

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

N M 0 Z 0 0 D 2 2 R G S A 0 0 0 0 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Massari	Luglio 2019	G. Dajelli R. Paglino	Luglio 2019	M. Berlingieri	Luglio 2019	D. Ludovico Luglio 2019
								 ITALFERR S.p.A. Dot. Ing. Donato Ludovico Ordine degli Ingegneri di Roma n. 4163/19

File: NM0Z00D22RGSA0000001A.doc

n. Elab.:

INDICE

1.	INQUADRAMENTI PRELIMINARI.....	9
1.1	L'OGGETTO DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	9
1.2	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	10
1.2.1	<i>Finalità generali</i>	10
1.2.2	<i>Le tipologie di opere</i>	11
1.3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	11
1.4	DOCUMENTI ALLEGATI.....	13
2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	14
2.1	GLI INTERVENTI IN PROGETTO	14
2.1.1	<i>Il quadro delle opere e degli interventi in progetto</i>	14
2.1.2	<i>Il quadruplicamento del tratto ferroviario</i>	16
2.1.3	<i>Opere d'arte</i>	22
	<i>Ponti e viadotti</i>	22
	<i>Sottoattraversamenti viari</i>	24
	<i>Sottopassi e sottovia</i>	25
2.1.4	<i>Adeguamento delle stazioni e fermate ferroviarie</i>	27
2.1.5	<i>Fabbricati tecnologici</i>	31
2.1.6	<i>Impianti SSE</i>	34
2.1.7	<i>Esercizio della linea</i>	36
2.2	CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI	38
2.2.1	<i>Le aree di cantiere</i>	38
2.2.2	<i>Bilancio dei materiali</i>	41
	<i>Fase funzionale 1</i>	41

<i>Fase funzionale 2</i>	43
2.2.3 <i>Fasi di realizzazione del progetto</i>	44
2.2.4 <i>I flussi di traffico</i>	48
3. ALTERNATIVE DI PROGETTO	51
3.1 INQUADRAMENTO DEL TEMA	51
3.2 L'ALTERNATIVA DI NON INTERVENTO	53
4. COERENZE E CONFORMITÀ	59
4.1 GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO	59
4.1.1 <i>Lo stato della pianificazione</i>	59
4.1.2 <i>La pianificazione territoriale</i>	64
<i>Piano Territoriale Regionale e Piano Paesaggistico Regionale</i>	64
<i>Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano</i>	68
<i>Piano Territoriale di Coordinamento del Parco lombardo della Valle del Ticino</i>	71
<i>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Milano</i>	73
<i>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Pavia</i>	77
<i>Piano paesistico di dettaglio dell'ambito Barco-Certosa</i>	80
4.1.3 <i>La pianificazione locale</i>	82
4.2 IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE DISCIPLINE DI TUTELA PAESISTICO-AMBIENTALE	87
4.2.1 <i>Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive</i>	87
4.2.2 <i>I beni culturali</i>	89
4.2.3 <i>I beni paesaggistici</i>	90
4.2.4 <i>Le aree naturali protette e la Rete Natura 2000</i>	94
4.2.5 <i>Aree soggette a vincolo idrogeologico</i>	95
4.3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	95
5. SCENARIO DI BASE	103


5.1	L'INFRASTRUTTURA ATTUALE	103
5.2	IL CONTESTO AMBIENTALE.....	105
5.2.1	Suolo.....	105
	<i>Inquadramento geologico.....</i>	<i>105</i>
	<i>Inquadramento geomorfologico.....</i>	<i>107</i>
	<i>Inquadramento idrogeologico.....</i>	<i>110</i>
	<i>Sismicità.....</i>	<i>113</i>
	<i>Siti contaminati e potenzialmente contaminati</i>	<i>114</i>
5.2.2	Acque	116
	<i>Reticolo idrografico.....</i>	<i>116</i>
	<i>Pericolosità idraulica</i>	<i>120</i>
	<i>Stato qualitativo delle acque superficiali.....</i>	<i>124</i>
	<i>Stato qualitativo delle acque sotterranee</i>	<i>129</i>
5.2.3	Aria e clima	131
	<i>Cenni di climatologia regionale</i>	<i>131</i>
	<i>Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria</i>	<i>136</i>
	<i>Stato della qualità dell'aria</i>	<i>139</i>
5.2.4	Biodiversità	154
	<i>Inquadramento bioclimatico</i>	<i>154</i>
	<i>Inquadramento vegetazionale e floristico.....</i>	<i>156</i>
	<i>Inquadramento faunistico ed ecosistemico</i>	<i>162</i>
	<i>Aree di interesse ambientale e reti ecologiche.....</i>	<i>165</i>
5.2.5	Territorio e Patrimonio agroalimentare	182
	<i>Struttura territoriale e usi del suolo.....</i>	<i>182</i>
	<i>Patrimonio agroalimentare</i>	<i>186</i>
5.2.6	Patrimonio culturale e Beni materiali	193
	<i>Il patrimonio culturale</i>	<i>193</i>
	<i>Il patrimonio storico-testimoniale.....</i>	<i>201</i>
5.2.7	Paesaggio.....	207
	<i>Il contesto paesaggistico di riferimento</i>	<i>207</i>
	<i>La struttura del paesaggio.....</i>	<i>211</i>
	<i>I caratteri percettivi del paesaggio.....</i>	<i>217</i>

5.2.8	<i>Popolazione e salute umana</i>	225
	<i>Inquadramento demografico</i>	225
	<i>Inquadramento epidemiologico</i>	230
6.	ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	235
6.1	METODOLOGIA DI LAVORO	235
6.2	INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO E MATRICE GENERALE DI CASUALITÀ	244
6.2.1	<i>Le Azioni di progetto</i>	244
6.2.2	<i>La Matrice generale di casualità oggetto di analisi</i>	246
6.3	SUOLO	248
6.3.1	<i>Inquadramento del tema</i>	248
6.3.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	249
	<i>Perdita di suolo</i>	249
	<i>Consumo di risorse non rinnovabili</i>	250
	<i>Modifica dell'assetto geomorfologico</i>	252
6.4	ACQUE	253
6.4.1	<i>Inquadramento del tema</i>	253
6.4.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	254
	<i>Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque</i>	254
6.4.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	260
	<i>Modifica delle condizioni di deflusso</i>	260
6.5	ARIA E CLIMA	264
6.5.1	<i>Inquadramento del tema</i>	264
6.5.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	266
6.5.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i>	279
6.6	BIODIVERSITÀ	280

6.6.1	<i>Inquadramento del tema</i>	280
6.6.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	281
	<i>Sottrazione di habitat e biocenosi</i>	281
6.6.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	284
	<i>Modifica connettività ecologica</i>	284
6.7	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	285
6.7.1	<i>Inquadramento del tema</i>	285
6.7.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	287
	<i>Modifica degli usi in atto</i>	287
6.7.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	288
	<i>Consumo di suolo</i>	288
	<i>Modifica degli usi in atto</i>	291
	<i>Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza</i>	294
6.8	PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	298
6.8.1	<i>Inquadramento del tema</i>	298
6.8.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	299
	<i>Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale</i>	299
	<i>Alterazione fisica dei beni materiali</i>	305
6.9	PAESAGGIO	308
6.9.1	<i>Inquadramento del tema</i>	308
6.9.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	310
	<i>Modifica della struttura del paesaggio</i>	310
	<i>Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i>	316
6.9.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	321
	<i>Modifica della struttura del paesaggio</i>	321
	<i>Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i>	323
6.10	CLIMA ACUSTICO	332

6.10.1	<i>Inquadramento del tema</i>	332
6.10.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	333
6.10.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i>	348
6.11	POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA	351
6.11.1	<i>Inquadramento del tema</i>	351
6.11.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	353
	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico</i>	353
	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</i>	355
	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale</i>	356
6.11.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i>	361
	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</i>	361
	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale</i>	362
	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico</i>	365
6.12	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA	366
6.12.1	<i>Inquadramento del tema</i>	366
6.12.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	368
7.	QUADRO DI SINTESI	373
7.1	MISURE ED INTERVENTI PER PREVENIRE, RIDURRE E MITIGARE GLI IMPATTI	373
7.1.1	<i>Misure ed interventi previsti in fase di cantiere</i>	373
	<i>Interventi per la riduzione della polverosità nelle aree di cantiere</i>	373
	<i>Interventi di mitigazione acustica</i>	374
7.1.2	<i>Misure ed interventi previsti in fase di esercizio</i>	376
	<i>Interventi di mitigazione acustica</i>	376
	<i>Opere a verde</i>	379
7.2	SINTESI DEI POTENZIALI EFFETTI	387
7.2.1	<i>Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati</i>	387
7.2.2	<i>Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele</i>	392

7.2.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	394
7.2.4	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	416
7.2.5	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i>	424

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

1. INQUADRAMENTI PRELIMINARI

1.1 L'oggetto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale

Il presente Studio di impatto ambientale e, con ciò, l'istanza di Valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'articolo 23 del DLgs 152/2006 e smi alla quale detto studio è finalizzato riguardano il Progetto definitivo di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo – Pavia della linea Milano – Genova.

Il progetto in esame, iscritto nel più ampio intervento di potenziamento della citata linea Milano – Genova, si compone di due fasi funzionali che trovano riscontro in un differente modello di esercizio di progetto. Le fasi funzionali in questione e le loro principali caratteristiche dal punto di vista infrastrutturale e trasportistico, possono essere così sintetizzate:

- Fase 1 Quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pieve Emanuele, per un'estesa complessiva di circa 11 chilometri.

Oltre alla realizzazione della nuova coppia di binari, prevista in affiancamento stretto alla linea esistente principalmente ad Ovest, i principali interventi riguardano adeguamenti delle stazioni e fermate ferroviarie esistenti (Locate di Triulzi; Pieve Emanuele; Villamaggiore e Certosa di Pavia), nonché la realizzazione di nuovi impianti tecnologici (SSE ed ACCM) e l'adeguamento delle opere viarie connesse.


Il modello di esercizio prevede, per la tratta Milano Rogoredo – Pieve Emanuele, il raddoppio dell'offerta di treni suburbani, oltre ad un minor incremento di quelli regionali lungo l'intera tratta Milano Rogoredo – Pavia

- Fase 2 Quadruplicamento della tratta Pieve Emanuele – Pavia, per un'estesa complessiva di circa 17 chilometri.

I principali interventi in progetto riguardano la nuova coppia di binari, previsti in affiancamento stretto alla linea ferroviaria esistente in via prevalente ad Est, ulteriori interventi sulle stazioni e fermate (Pieve Emanuele e Villamaggiore), nonché opere viarie connesse per l'adeguamento della viabilità interessata.

Il modello di esercizio prevede, oltre a quanto già detto per il servizio suburbano, l'incremento dei traffici di lunga percorrenza e per quelli merci

In merito alle scelte progettuali contenute nel Progetto definitivo, queste hanno tenuto conto, in tutti i casi in cui fosse tecnicamente possibile, delle richieste e delle istanze formulate dalle Amministrazioni

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Comunali interessate dall'intervento di potenziamento, in occasione dei tavoli tecnici di confronto attivati da Regione Lombardia nel gennaio 2018.

Per quanto riguarda il modello di esercizio di progetto, le scelte operate, in armonia con gli obiettivi assunti da Regione Lombardia nell'ambito del Programma Regionale Mobilità e Trasporti, consentono di conseguire una riduzione del traffico veicolare atteso agli scenari di progetto, soprattutto in corrispondenza della porzione territoriale direttamente interessata dall'incremento del servizio suburbano.

1.2 Inquadramento progettuale

1.2.1 Finalità generali

Nell'ambito del progetto di potenziamento della linea Milano-Genova si prevede l'intervento di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia al fine di perseguire l'obiettivo funzionale di consentire la completa separazione dei traffici suburbani e regionali da quelli interregionali, di lunga percorrenza e merci.

La linea esistente, a doppio binario, è infatti caratterizzata da un traffico diversificato composto da una componente di medio e lungo raggio passeggeri e merci, a servizio delle relazioni Milano - Tortona - Alessandria/Genova, cui si somma una rilevante componente di traffico metropolitana attestata a Pavia. Attualmente la linea, nel tratto in approccio al nodo di Milano, si trova in condizioni prossime alla saturazione, pertanto non è in grado di assorbire significativi incrementi di traffico senza incidere sulla regolarità dei servizi già programmati in orario.

La realizzazione dell'intervento consente quindi la gestione ottimale dei volumi di traffico incrementati sulla direttrice, grazie alla specializzazione delle due linee rispetto alle componenti di traffico presenti, con una capacità residua a disposizione per ulteriori incrementi futuri.

Dal punto di vista trasportistico, in linea con i programmi nazionali e regionali, il nuovo collegamento a quattro binari tra Milano Rogoredo e Pavia rappresenta lo strumento attuativo per l'incremento della mobilità ferroviaria di lunga percorrenza merci e passeggeri e di breve/medio raggio, attraverso il potenziamento del servizio regionale/suburbano, che in volume rappresenta la quota di traffico più rilevante. Già ad oggi, infatti, i collegamenti di tipo suburbano, regionale e regionale veloce rappresentano oltre il 60% dell'offerta commerciale in transito sulla tratta di progetto.

Con riferimento alla mobilità metropolitana e regionale, il progetto si integra perfettamente con gli obiettivi perseguiti a livello strategico e programmatico dalla Regione Lombardia e pubblicati recentemente nel

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Piano Regionale della Mobilità e Trasporti (PRMT) nel dicembre 2016. Questi possono essere così sintetizzati:

- riduzione della congestione stradale, specie nelle aree e lungo gli assi più trafficati;
- miglioramenti dei servizi del trasporto collettivo TPL su gomma e su ferro;
- incremento dell'offerta intermodale;
- riduzione degli impatti sull'ambiente ed in particolare del tasso di inquinamento dell'aria;
- riduzione dell'incidentalità stradale in linea con gli obiettivi posti dall'UE.

Il raggiungimento degli obiettivi di performance nel settore del TPL, sia su gomma sia su ferro, contribuirà al raggiungimento di quelli prefissati per il trasporto privato stradale, grazie alla diversione modale provocata all'incremento dell'attrattività del trasporto pubblico e la conseguente diminuzione dei flussi veicolari su strada.

1.2.2 Le tipologie di opere

Procedendo per estrema sintesi, le opere e gli interventi previsti dal progetto in esame e, come tali, l'oggetto della procedura di VIA possono essere distinti, sotto il profilo della loro tipologia, in:

- Interventi a carattere lineare e continuo
 All'interno di detta tipologia ricadono le opere di linea costituite dall'intervento vero e proprio di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia;
- Interventi a carattere puntuale
 Tale tipologia ricomprende gli adeguamenti alle stazioni ed alle fermate ferroviarie esistenti di Locate di Triulzi, Pieve Emanuele, Villamaggiore e Certosa di Pavia, la realizzazione di nuovi Fabbricati Tecnologici lungo linea, le opere d'arte costituite dai prolungamenti di sottopassi e sottovie esistenti e di nuova realizzazione, adeguamenti degli attraversamenti idraulici e viari e dei sottoattraversamenti, nonché adeguamenti e realizzazione delle SSE di Pieve Emanuele e Pavia.

1.3 Inquadramento territoriale

Il progetto di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia ricade all'interno della Regione Lombardia tra la Provincia di Milano e quella di Pavia; i territori comunali interessati sono indicati nella tabella seguente.

Provincia	Comune	Provincia	Comune
Milano	Milano	Pavia	Siziano
	San Donato Milanese		Giussago
	San Giuliano Milanese		Borgarello
	Locate di Triulzi		Certosa di Pavia
	Opera		Pavia
	Pieve Emanuele		
	Lacchiarella		

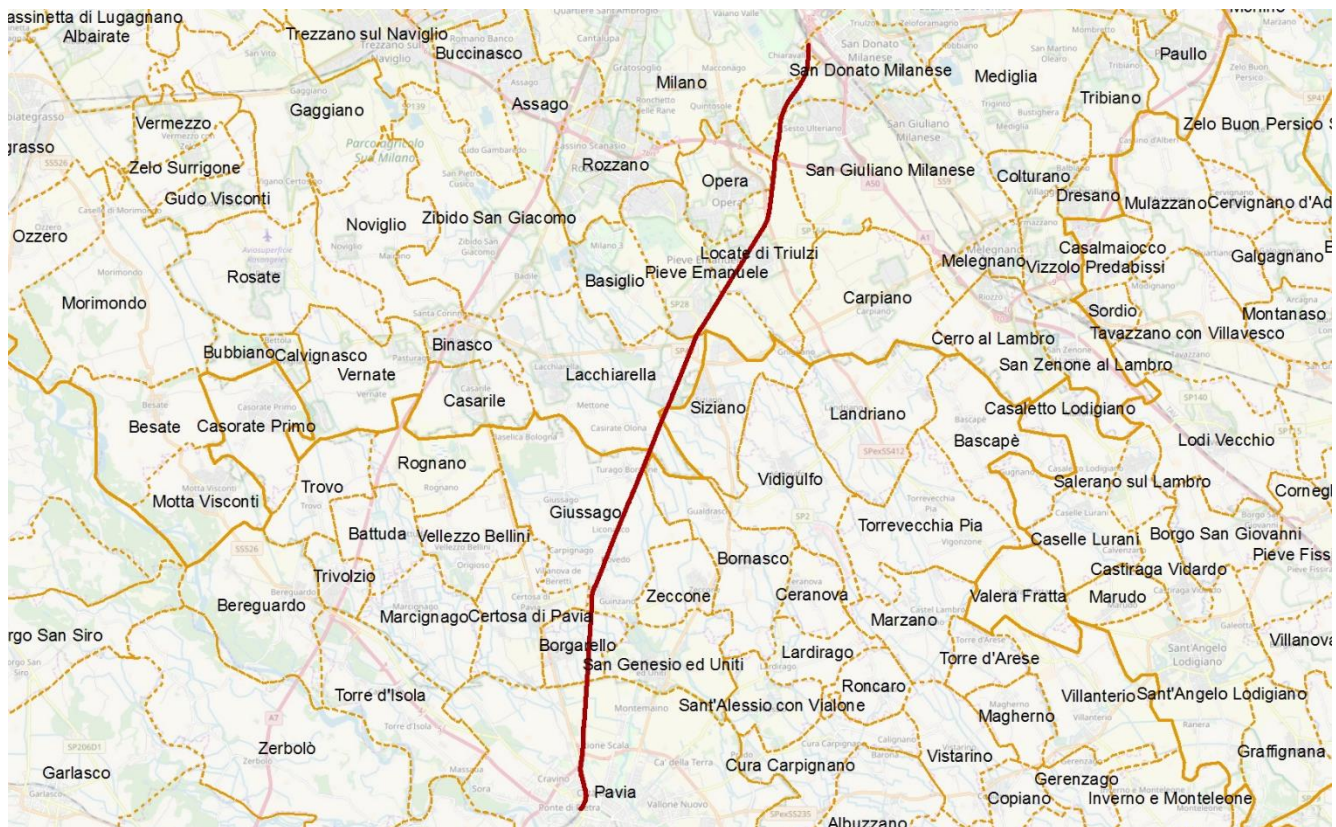



Figura 1-1 Inquadramento territoriale

Il territorio attraversato dalla tratta ferroviaria oggetto di intervento è sito all'interno della bassa pianura lombarda posta tra la periferia sud della metropoli di Milano e quella nord della città di Pavia. Tale territorio è caratterizzato da una morfologia prettamente pianeggiante tipica della pianura padana. Esternamente alle grandi aree urbanizzate, è il paesaggio agricolo a connotare tale ambito, la cui origine è riconducibile alle grandi opere di bonifica iniziate dagli etruschi, tramandate ai romani e conseguentemente continuate nell'alto medioevo; tale bonifica ha costruito il paesaggio dell'odierna pianura che si estende, con caratteristiche diverse, dalla Sesia al Mincio. Da sempre perfetto strumento

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

per produzione agricola ad altissimo reddito, reca sul suo territorio le tracce delle successive tecniche colturali e di appoderamento. In questa pianura spiccano netti i rilievi delle emergenze collinari.


Oggi il territorio mantiene ancora il carattere agrario con densità abitative scarse fatta eccezione per i principali agglomerati urbani di Milano e Pavia, nonché i piccoli centri urbani diffusi all'interno della piana, quest'ultimi sorti come borghi rurali.

1.4 Documenti allegati

La documentazione a corredo del progetto definitivo relativo al quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia, oggetto di VIA, si compone di numerosi elaborati così come riportati nell'Elenco elaborati (NM0Z00D05LSMD0000001A).

Le informazioni e le considerazioni contenute nel presente SIA sono state tratte e sviluppate sulla base di detta documentazione e, in particolare, dei seguenti elaborati ai quali si rimanda per una più approfondita trattazione dei singoli aspetti di rispettiva pertinenza:

- “Studio di trasporto per il traffico metropolitano e regionale” (NM0Z00D16RGES00001001A)
- “Studio geologico, geomorfologico e idrogeologico” costituito dalla Relazione geologica, idrogeologica e geomorfologica (NM0Z00D69RGGE0001001A) e relativi allegati;
- “Relazione idraulica attraversamenti ferroviari - Compatibilità idraulica” (Fase 1: NM0Z10D26RIID0002003A; Fase 2: NM0Z20D26RIID0002002A);
- “Progetto Ambientale della Cantierizzazione” costituito dalla Relazione generale (Fase 1: NM0Z10D69RGCA0000001A; Fase 2: NM0Z20D69RGCA0000001A) e relativi allegati;
- “Piano di Utilizzo dei materiali di scavo” costituito dalla Relazione generale (NM0Z00D69RGTA0000001B) e relativi allegati;
- Relazione Paesaggistica costituita dalla Relazione generale (NM0Z00D22RGIM0002001A) e relativi allegati;
- Valutazione di Incidenza - Screening costituita dalla Relazione generale (NM0Z00D22RGIM0003008A) e relativi allegati;
- Opere a verde costituite dalla Relazione generale (Fase 1: NM0Z10D22RGIA0000001A; Fase 2: NM0Z20D22RGIA0000001A) e relativi allegati
- “Progetto di monitoraggio ambientale” (NM0Z00D22RGMA0000001A) e relativi allegati

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Gli interventi in progetto

2.1.1 Il quadro delle opere e degli interventi in progetto

Il progetto definitivo ha ad oggetto il quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia che rientra nel più ampio progetto di potenziamento della linea ferroviaria Milano - Genova.

L'intervento di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia, che si sviluppa per una lunghezza di circa 28,6 km, è suddiviso nelle seguenti due fasi funzionali:

- Fase 1 - Quadruplicamento della tratta da Milano Rogoredo a Pieve Emanuele, che si sviluppa dal km 1+100 al km 11+985 per un'estesa complessiva di circa 11 km.
- Fase 2 - Quadruplicamento della tratta da Pieve Emanuele a Pavia, che si sviluppa dal km 11+310 al km 28+030 per un'estesa complessiva circa 17,2 km.

A corredo del progetto di quadruplicamento sono previste una serie di opere connesse, quali:

- adeguamenti alle stazioni e fermate ferroviarie esistenti di Locate di Triulzi (FV01), Pieve Emanuele (FV02), Villamaggiore (FV03) e Certosa di Pavia (FV04);
- realizzazione di fabbricati tecnologici di lungo linea a servizio degli interventi in progetto;
- adeguamenti e realizzazione degli impianti SSE di Pieve Emanuele e Pavia;
- adeguamenti degli attraversamenti idraulici (VI01, VI02, VI03, VI04, VI05, VI06 - VI07, VI08) e viari (VI09, VI10) mediante ponti e viadotti, di sottoattraversamenti viari (GA01, GA02 - GA03, IV01), nonché prolungamenti di sottopassi e sottovie esistenti (SL01, SL02, SL03, SL04, SL05, SL06A, SL06B, SL07) e di nuova realizzazione (SL09).

Gli interventi previsti dal Progetto Definitivo sono riportati nella Tabella 2-1 e descritti nei paragrafi a seguire.

Tabella 2-1 Interventi previsti

WBS	Intervento	Pk intervento
<i>Opere di linea</i>		
-	Quadruplicamento Milano Rogoredo - Pieve Emanuele - Pavia	1+100 - 28+030
<i>Opere d'arte - Ponti e viadotti</i>		

WBS	Intervento	Pk intervento
VI01	Nuovo ponte sul Fiume Lambro Meridionale	9+947
VI02	Nuovo ponte sul Naviglio Pavese	26+429
VI03	Nuovo ponte sul Roggia Speziana	11+820
VI04	Nuovo ponte sul Roggia Colombano	14+250
VI05	Nuovo ponte sul Roggia Carlesco	14+850
VI06 - VI07	Nuovo ponte sul Cavo Borromeo	15+730
VI08	Nuovo ponte sul Roggia Barona	18+960
VI09	Scavalco via Per Birolo	15+377
VI10	Scavalco sottovia st Cantone tre Miglia	23+735
<i>Opere d'arte - Sottoattraversamenti viari</i>		
GA01	Galleria artificiale di scavalco Tangenziale Ovest	5+106
GA02 - GA03	Gallerie artificiali di scavalco SP10	21+403
IV01	Nuovo cavalcaferrovia SP40	12+373
<i>Opere d'arte - Sottopassi e sottovia</i>		
SL01	Prolungamento sottopasso Rosa Luxemburg	7+473,77
SL02	Prolungamento sottovia poderale	8+806
SL03	Prolungamento sottovia via Cascina Pizzabrasa	10+102
SL04	Prolungamento sottovia via della Stazione	13+346
SL05	Prolungamento sottovia via Del Sole	17+182
SL06A	Prolungamento sottovia via Niccolò Machiavelli	19+461
SL06B	Prolungamento sottovia via Niccolò Machiavelli	19+461
SL07	Prolungamento sottovia SP27	22+354
SL09	Nuovo sottovia viale della Repubblica	26+527
<i>Adeguamento stazioni e fermate ferroviarie</i>		
FV01	Fermata Locate di Triulzi	8+211
FV02	Fermata Pieve Emanuele	10+846
FV03	Fermata Villamaggiore	13+212
FV04	Fermata Certosa di Pavia	20+863
<i>Fabbricati tecnologici</i>		
FA01	Fabbricato tecnologico GA sud esterno di Milano Rogoredo	2+159
FA02	Fabbricato tecnologico PPT01-LL	6+041
FA03	Fabbricato tecnologico PPT02-LV	6+054

WBS	Intervento	Pk intervento
FA04	Fabbricato tecnologico PPM Pieve Emanuele	10+773
FA05	Fabbricato SSE Pieve Emanuele	11+779
FA06	Fabbricato tecnologico PPT3-LL	15+359
FA07	Fabbricato tecnologico PPT4-LV	15+371
FA08	Fabbricato tecnologico PM Turago	18+838
FA09	Fabbricato tecnologico PPT7-LL	22+327
FA10	Fabbricato tecnologico PPT8-LV	22+339
FA11	SSE Pavia	25+250
FA12	Fabbricato tecnologico GA nord di Pavia	26+767

L'intervento comprende inoltre opere di armamento, opere di elettrificazione, opere di segnalamento e telecomunicazioni in linea ed opere minori.

2.1.2 Il quadruplicamento del tratto ferroviario

Come premesso, l'intervento di quadruplicamento si divide in due fasi funzionali per le quali si riportano le principali caratteristiche.

Nell'ambito del quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pieve Emanuele (dal km 1+100 al km 11+985) l'interlinea assunta è pari a 7.60m (tra l'asse binario dispari linea "lenta" e l'asse binario pari linea "veloce") ad esclusione delle seguenti tratte:

- tratto iniziale dell'intervento: è stato necessario introdurre un interasse di 6.50m tra le linee per permettere l'inserimento di tutte le comunicazioni e non allungare eccessivamente l'impianto di Rogoredo. L'adozione di tale interasse ridotto ha permesso l'utilizzo per circa 1.700m della sede ferroviaria esistente (dalla km 1+168.982 alla km 2+900.000).
- tratto compreso tra km 4+461.597 e km 5+759.048: causa interferenza con la Tangenziale Ovest di Milano, l'interlinea subisce un allargamento fino al valore massimo di circa m 27.00 per permettere l'inserimento di una nuova opera scatolare di sottopasso, senza interferire con l'opera esistente;
- tratto compreso tra km 6+560.414 e km 7+612.569: l'interferenza con il cavalcavia esistente della SS Val Tidone, richiede un aumento dell'interlinea fino a m 15.00 circa per centrare il fornice esistente tra spalla e pila, adiacente a quello attraversato dalla linea esistente;

- tratto compreso tra km 7+800.000 a fine intervento: per permettere l'inserimento di marciapiedi ad isola in corrispondenza delle fermate di Locate di Triulzi e Pieve Emanuele, per permettere l'inserimento di una nuova opera di scavalco al fiume Lambro e di tutte le comunicazioni.

La fermata di Locate di Triulzi si presenta oggi come una stazione con comunicazioni pari dispari a 60 km/h ed un'asta lato binario dispari. L'intervento prevede la trasformazione in fermata (con la demolizione di tutti gli apparecchi di binario e l'asta) con quattro binari di corsa e tre marciapiedi lunghi 250m ed alti +55cm da p.f. (due laterali ed uno ad isola). I binari esistenti rimangono nella loro posizione attuale in corrispondenza dei marciapiedi esistenti (oggi bassi) e vengono destinati al traffico di lunga percorrenza.

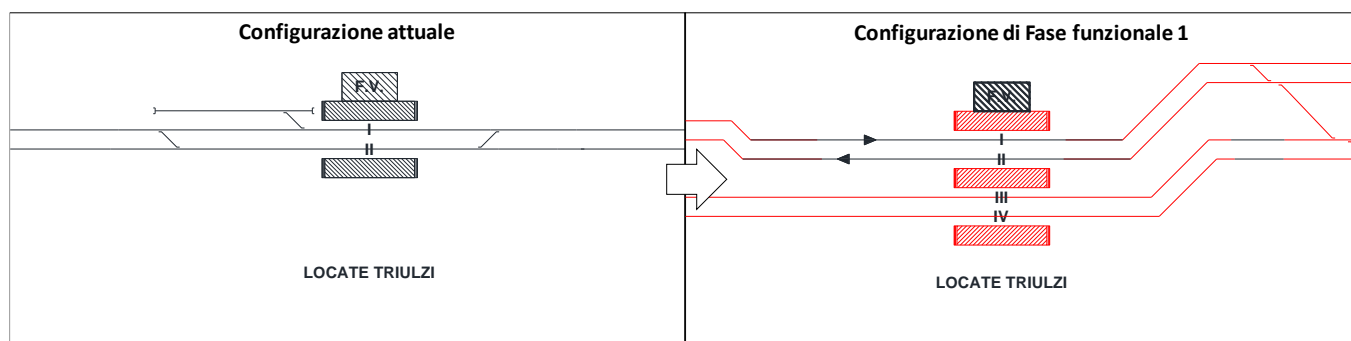


Figura 2-1 Configurazione attuale e futura di Locate di Triulzi

L'intervento di Fase 1 prevede la trasformazione della fermata di Pieve Emanuele in stazione avente cinque binari e tre marciapiedi, due ad isola e uno laterale di lunghezza 250 m ed altezza 0,55 m da p.f..

Il I ed il III binario, naturale prosecuzione dei binari pari e dispari della linea storica, terminano con tronchino e sono collegati ai nuovi binari di circolazione (IV e V) tramite comunicazioni a 60 km/h.

Il II binario è tronco e sarà utilizzato per l'attestamento e la ribattuta del servizio suburbano che sarà prolungato fino a Pieve Emanuele.

In Fase 2, la stazione di Pieve Emanuele subisce una modifica per cui i binari I e III, nella situazione di partenza tronchi, vengono prolungati fino a riprendere il sedime dell'attuale linea esistente, mentre i binari IV e V vengono deviati e prolungati per realizzare i nuovi binari del quadruplicamento.

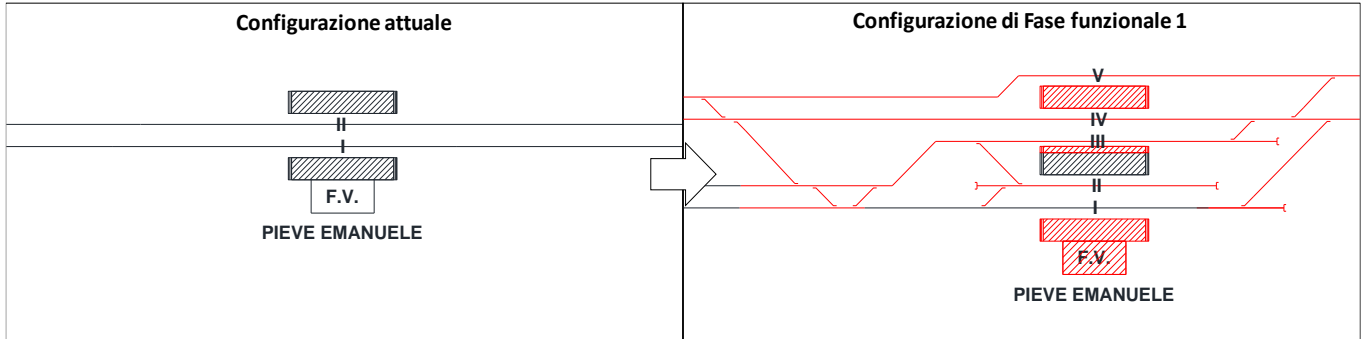


Figura 2-2 Configurazione attuale e futura di Pieve Emanuele

Per la fermata di Villamaggiore in Fase funzionale 1 non si prevede alcuna lavorazione di armamento, ma solo l'innalzamento del marciapiede a servizio del binario pari a +55cm da p.f. e l'ampliamento ed innalzamento del marciapiede a servizio del binario dispari a +55cm da p.f. al fine di renderlo già compatibile con la geometria dei binari in progetto della Fase funzionale 2.

In Fase 2, la fermata di Villamaggiore in virtù dell'inserimento dei due nuovi binari del quadruplicamento viene attrezzato un nuovo marciapiede di lunghezza 250m ed altezza +55cm da p.f.

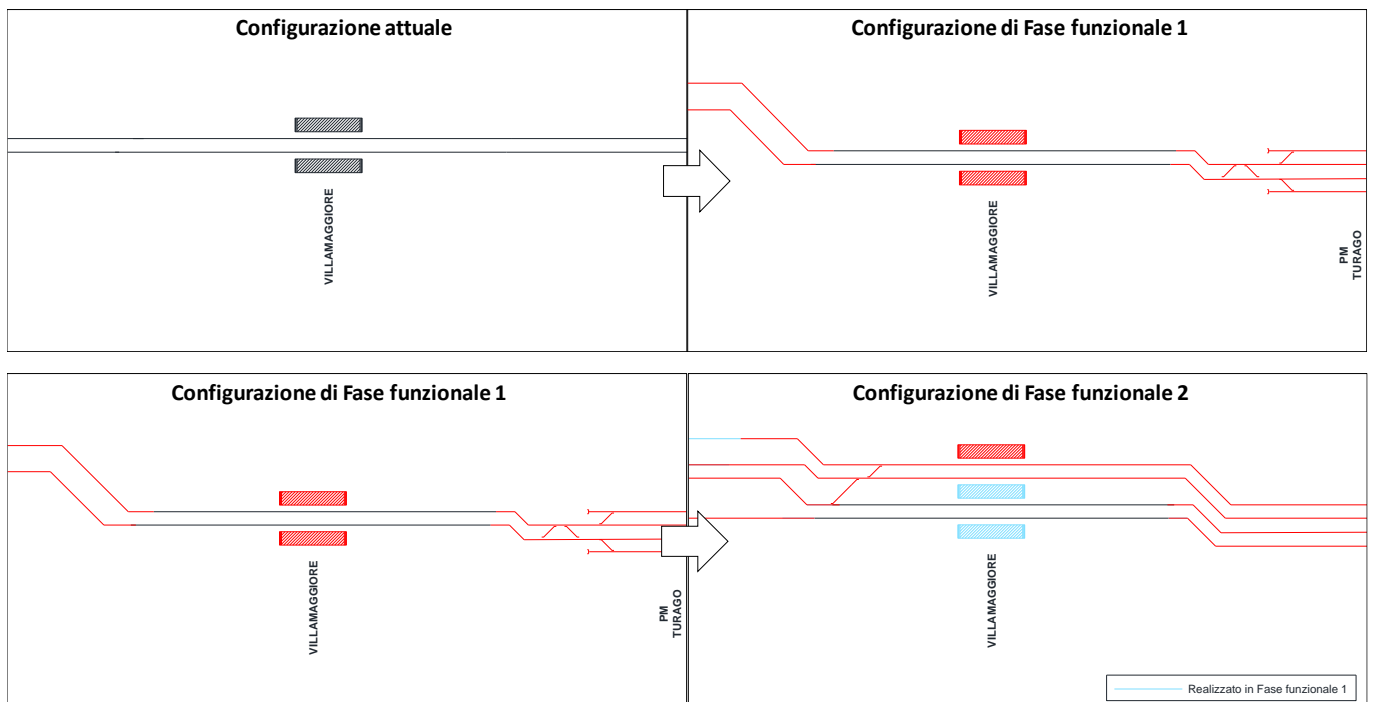


Figura 2-3 Configurazione attuale e futura di Villamaggiore

Il nuovo posto di movimento Turago sarà attrezzato con due binari di precedenza di 750 m collegati ai binari di corsa attraverso comunicazioni a 60 km/h ed avrà la funzione di rilanciare le funzioni che saranno perse con la trasformazione in fermata della stazione di Certosa di Pavia. La sua ubicazione sul territorio

e la sua realizzazione durante la fase funzionale 1 risulta compatibile con il successivo quadruplicamento della tratta in fase 2.

La stazione di Certosa di Pavia attualmente presenta tre binari, due di corsa ed uno di precedenza, più un'asta sul I binario (lato F.V.) e due marciapiedi. Il progetto prevede la trasformazione in fermata con un marciapiede ad isola spostato rispetto alla posizione degli esistenti per consentire l'inserimento di una variante di tracciato compatibile con la velocità di 160 km/h.

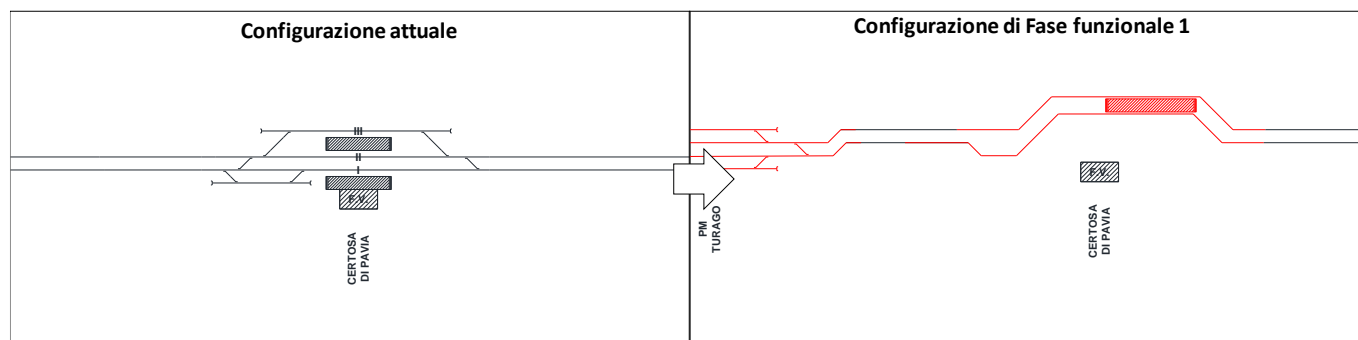


Figura 2-4 Configurazione attuale e futura (Fase 1) di Certosa di Pavia

La progettazione del quadruplicamento ha richiesto una analisi cinematica della linea esistente tra Milano Rogoredo – Pavia nell'ottica di ottenere, a completamento dei due lotti funzionali, due coppie di binari con velocità di tracciato 160 km/h.

Analizzando la zona dell'attuale stazione di Certosa di Pavia e rispettando la richiesta della Committenza di trasformare l'attuale stazione di Certosa di Pavia in Fermata, si è reso necessario inserire nel lotto funzionale uno, una variante plano-altimetrica in corrispondenza della zona FV di Certosa.

Il binario pari della linea storica è caratterizzato da una curva planimetrica con $R= 955m$ e $CL= 120m$. Per la velocizzazione della stessa in corrispondenza dell'attuale stazione di Certosa e la trasformazione di quest'ultima in fermata, è stata studiata una nuova configurazione plano-altimetrica dei binari: il tratto di binario pari in variante (per la velocizzazione del tratto in oggetto) ha inizio alla $km\ 19+801.492$ con una curva sinistra con $R= 10.000m$ e $CL= 20m$ $Vt= 160km$ permettendo un immediato distanziamento rispetto alla posizione del binario esistente e proseguendo con un rettilineo di $305m$. Una serie di curve planimetriche precedono la curva situata esattamente a ridosso del FV esistente avente le seguenti caratteristiche planimetriche $R= 1500m$ e $CL= 155m$ e una velocità di tracciato pari a $160km/h$. La modifica di tracciato ha comportato un distanziamento del nuovo binario di progetto "calcolato" in asse FV di circa $7.00m$, demolendo la precedenza dispari esistente. Il nuovo binario pari risulterà il binario uno a conclusione delle lavorazioni della fase funzionale 1 e binario due a conclusione delle lavorazioni della fase funzionale 2.

Si realizza così la nuova fermata di Certosa di Pavia con tre marciapiedi, due laterali ed uno centrale ad isola ed un nuovo sottopasso per servizio viaggiatori, ad integrazione dell'attuale sottopasso esclusivamente passante.

La fermata di Certosa in virtù dell'inserimento dei due nuovi binari del quadruplicamento viene attrezzata con due nuovi marciapiedi di lunghezza 250m e 160 m ed altezza +55cm da p.f.

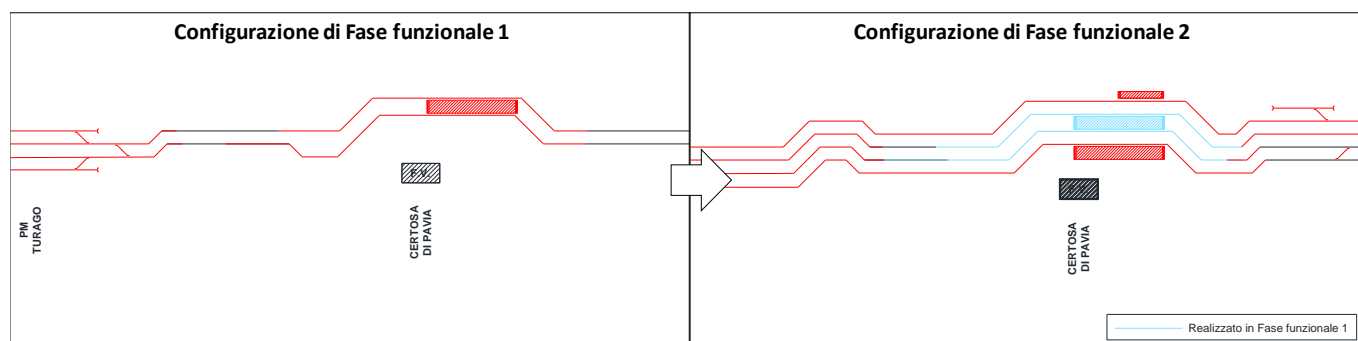


Figura 2-5 Configurazione di Fase 1 e di Fase 2 di Certosa di Pavia

L'inizio della fase funzionale 2, da Pieve Emanuele a Pavia, coincide con la fine della fase 1, Milano Rogoredo – Pieve Emanuele, ed in particolare con i due paraurti ad assorbimento di energia tipo 1 posizionati sulla linea lenta e con le due curve planimetriche binari quattro e cinque, (in quanto binari interessati per il proseguimento del quadruplicamento della tratta Pieve Emanuele – Pavia) inserite nella fase funzionale 1 per l'allineamento alla linea esistente.

Nell'ambito del quadruplicamento della tratta Pieve Emanuele - Pavia (dal km 11+310 al km 28+030), l'interlinea è stata mantenuta pari a 7.60m (tra l'asse binario dispari linea "lenta" e l'asse binario pari linea "veloce") ad esclusione delle seguenti tratte:

- tratto compreso tra km 11+200.000 e km 12+414.470: causa interferenza con la SP40, l'interlinea subisce un allargamento massimo a circa m 9.50 per permettere l'inserimento di una nuova opera scatolare di sottopasso, senza interferire con l'opera esistente;
- tratto compreso tra km 12+414.470 e km 13+614.990: per permettere l'inserimento di marciapiedi ad isola in corrispondenza della fermata di Villa Maggiore;
- tratto compreso tra km 13+614.990 e km 16+429.810: per permettere vincoli dettati dalla sezione tipologica;
- tratto compreso tra km 20+163.18 e km 21+915.890: per permettere sia l'inserimento di marciapiedi ad isola in corrispondenza della fermata di Certosa di Pavia sia l'inserimento di una nuova opera scatolare di sottopasso per risolvere l'interferenza con la SP10;

- tratto compreso tra km 25+790.770 a fine intervento: causa interferenza con la Tangenziale Nord e il canale Naviglio Pavese. In detto tratto i binari di quadruplicamento sono stati posti ad un'interlinea funzionale all'inserimento di marciapiedi ad isola per una futura fermata posta a Nord di Pavia.

L'intervento di quadruplicamento prevede una profonda risistemazione della radice lato Milano Rogoredo della stazione di Pavia avente sei binari di circolazione. Nella configurazione finale i binari II, III, IV, e V diventano di corretto tracciato per i binari del quadruplicamento, mentre il I ed il VI binario funzioneranno come binari di precedenza.

La modifica all'impianto non interessa i marciapiedi esistenti se non per una piccola modifica in corrispondenza del marciapiede a servizio dei binari 4 e 5 lato Milano.

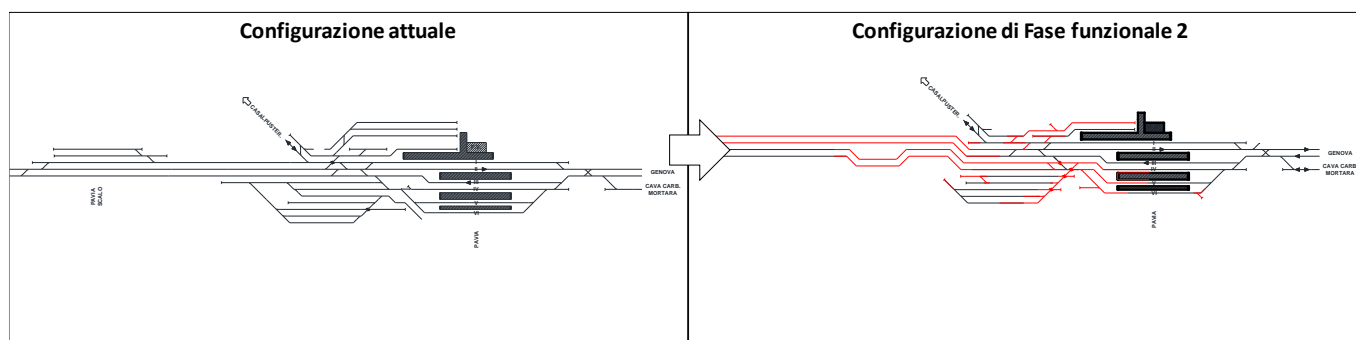



Figura 2-6 Configurazione attuale e futura della stazione di Pavia

Per la stazione di Pavia il progetto della fase funzionale 2 prevede, oltre al quadruplicamento della tratta Pieve Emanuele - Pavia, varie modifiche del PRG della stazione di Pavia secondo quanto previsto dallo schematico.

L'impianto di stazione di Pavia esistente è stato recentemente sottoposto a lavori avviati nel 2014 e volti al rifacimento del marciapiede esterno della stazione, al rifacimento dei marciapiedi a servizio dei binari, alla creazione della banchina a servizio del binario 6, all'installazione degli ascensori tra il sottopassaggio centrale e le banchine a servizio dei binari, e al contestuale prolungamento del sottopassaggio centrale fino a via Brichetti.

Come richiesto da schematico, è stato inserito un nuovo tronco in allineamento a quello esistente con l'annesso nuovo marciapiede laterale. Tale inserimento ha reso necessaria la demolizione del fabbricato esistente (ex piano caricatore) oggi adibito a deposito.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

2.1.3 Opere d'arte

Ponti e viadotti

Nell'ambito del progetto di quadruplicamento della tratta ferroviaria Milano Rogoredo - Pavia sono previste le seguenti opere di attraversamento idraulico e/o viario mediante strutture a ponte in continuità con le opere esistenti presenti:

- VI01 - Nuovo ponte sul Fiume Lambro Meridionale
- VI02 - Nuovo ponte sul Naviglio Pavese
- VI03 - Nuovo ponte sul Roggia Speziana
- VI04 - Nuovo ponte sul Roggia Colombano
- VI05 - Nuovo ponte sul Roggia Carlesco
- VI06 - VI07 - Nuovo ponte sul Cavo Borromeo
- VI08 - Nuovo ponte sul Roggia Barona
- VI09 - Scavalco via Per Birolo
- VI10 - Scavalco sottovia st Cantone tre Miglia

VI01 - Nuovo ponte sul Fiume Lambro Meridionale


È prevista un'opera a travata metallica a sezione mista acciaio-calcestruzzo di portata teorica pari a 40.8 m. Le travate presentano un pacchetto P.F.- sottotrave pari a 4.04 m con altezza travi metalliche pari a 2.81 m. L'impalcato comprende nella piattaforma due binari ed è composto da 4 travi metalliche a interasse 2.8m irrigidite da traversi composti da angolari accoppiati.

VI02 - Nuovo ponte sul Naviglio Pavese

Il viadotto è costituito da una campata a doppio binario semplicemente appoggiata con portata teorica pari a 54m, con asse curvilineo. La travata metallica, con armamento su ballast, è del tipo "a maglia triangolare" a via inferiore chiusa superiormente. La campata è costituita da 10 scomparti lunghi 5.4m, con altezza baricentrica pari a 10 m, interasse delle pareti di 10.05 m. L'impalcato è costituito da una vasca portaballast metallica. La quota relativa al P.F.- sottotrave è pari a 2200 mm.

VI03 - Nuovo ponte sul Roggia Speziana

L'impalcato è costituito da una vasca in acciaio a contenimento del ballast. Internamente alla vasca è previsto un rivestimento in calcestruzzo armato a completamento della vasca ed il fondo della struttura è opportunamente nervata con costolature trasversali. La tipologia dell'impalcato progettato consente il contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle. Il nuovo ponte risulta affiancato a quello esistente ma con strutture totalmente indipendenti. La luce del ponte misurata tra gli assi degli appoggi è pari a 14m.

VI04 - Nuovo ponte sul Roggia Colombano

L'impalcato è costituito da due vasche in acciaio a contenimento del ballast. Internamente alla vasca è previsto un rivestimento in calcestruzzo armato a completamento della vasca ed il fondo della struttura è opportunamente nervata con costolature trasversali. La tipologia dell'impalcato progettato consente il contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle. La luce del ponte misurata tra gli assi degli appoggi è pari a 12m. Il nuovo ponte risulta affiancato a quello esistente ma con strutture totalmente indipendenti.

VI05 - Nuovo ponte sul Roggia Carlesco


L'impalcato è costituito da due vasche in acciaio a contenimento del ballast. Internamente alla vasca è previsto un rivestimento in calcestruzzo armato a completamento della vasca ed il fondo della struttura è opportunamente nervata con costolature trasversali. La tipologia dell'impalcato progettato consente il contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle. La luce del ponte misurata tra gli assi degli appoggi è pari a 10m. Il nuovo ponte risulta affiancato a quello esistente ma con strutture totalmente indipendenti.

VI06-VI07 - Nuovo ponte sul Cavo Borromeo

L'impalcato è costituito da due vasche in acciaio a contenimento del ballast su ciascuna delle quali trova sede un binario. Internamente alla vasca è previsto un rivestimento in calcestruzzo armato a completamento della vasca ed il fondo della struttura è opportunamente nervata con costolature trasversali. La tipologia dell'impalcato progettato consente il contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle. Il nuovo ponte risulta affiancato a quello esistente ma con strutture totalmente indipendenti.

VI08 - Nuovo ponte sul Roggia Barona

L'impalcato è costituito da due vasche in acciaio a contenimento del ballast. Internamente alla vasca è previsto un rivestimento in calcestruzzo armato a completamento della vasca ed il fondo della struttura è opportunamente nervata con costolature trasversali. La tipologia dell'impalcato progettato consente il

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle. La luce del ponte misurata tra gli assi degli appoggi è pari a 8m. Il nuovo ponte risulta affiancato a quello esistente ma con strutture totalmente indipendenti.

VI09 - Scavalco via Per Birolo

La luce dell'impalcato misurata tra gli assi degli appoggi è pari a 15m. La lunghezza complessiva dell'impalcato è pari a 15.8m. L'impalcato è costituito da 23 travi metalliche e da una soletta in cemento armato gettata in opera. Le travi in acciaio sono inglobate in un getto di calcestruzzo con un ricoprimento del lembo superiore massimo di 24 cm. Al lembo inferiore, invece, le travi in acciaio sono lasciate scoperte per l'intera ala inferiore e protette con verniciatura.

VI10 - Scavalco sottovia st Cantone tre Miglia

La luce dell'impalcato misurata tra gli assi degli appoggi è pari a 16.5m. La lunghezza complessiva dell'impalcato è pari a 17.3m. L'impalcato è costituito da 23 travi metalliche e da una soletta in cemento armato gettata in opera. Le travi in acciaio sono inglobate in un getto di calcestruzzo con un ricoprimento del lembo superiore massimo di 24 cm. Al lembo inferiore, invece, le travi in acciaio sono lasciate scoperte per l'intera ala inferiore e protette con verniciatura.


Sottoattraversamenti viari

Nell'ambito del progetto di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia sono previste le seguenti opere di sottoattraversamento viario

- GA01 - Sottoattraversamento della Tangenziale Ovest
- GA02 - GA03 - Sottoattraversamento della SP10
- IV01 - Nuovo cavalcaferrovia SP40

GA01 Galleria artificiale di scavalco Tangenziale Ovest

Vista l'importanza della struttura da sottopassare (A50 - Tangenziale ovest di Milano), la galleria viene realizzata "a spinta" in modo da ridurre al minimo indispensabile ogni tipo di interferenza con il traffico autostradale e, contestualmente ridurre i tempi di realizzazione. La realizzazione a spinta consiste nella realizzazione – in apposito cantiere a lato del rilevato autostradale - di un monolite in calcestruzzo armato, e della sua successiva infissione all'interno del terrapieno stradale con un sistema di martinetti oleodinamici, nel caso specifico non ci sarà infissione ma in fase di spinta verrà preventivamente demolito il rilevato stradale e poi ricostruito successivamente al varo del monolite.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

L'opera è composta di una galleria artificiale di lunghezza pari a circa 50.00 m con una struttura scatolare, con piedritti di spessore pari ad 1.0 m, soletta superiore di 0.9 m e soletta di fondazione di 1.10 m. Ad entrambi gli sbocchi della galleria si trovano quattro muri di sostegno aventi sezione tipologica ad L, con pareti di altezza variabile e spessore costante pari a 0.70m e con una fondazione di larghezza 6.20m e spessore 0.70m. L'altezza massima raggiunta dal terreno spingente è pari a 5.50m.

Il monolite sarà realizzato al di fuori della sede stradale al di sopra di un'apposita platea, denominata "platea di varo", di larghezza complessiva pari a 17.0 me lunghezza pari a 57.50 m. Il monolite sarà poi spinto nella sua posizione finale con un sistema di martinetti oleodinamici, posizionati a contrasto sul muro *reggisplinta* avente una larghezza pari a quella della platea ed un'altezza di 6.00 m.

GA02 – GA03 Gallerie artificiali di scavalco SP10

L'opera è costituita da una doppia galleria scatolare di lunghezza pari a 18.00m. La struttura sarà eseguita in opera. La sezione trasversale delle due gallerie è costituita da una struttura scatolare, con piedritti di spessore pari ad 1.0 m, soletta superiore di 0.9 m e soletta di fondazione di 1.0 m.

IV01 - Nuovo cavalcaferrovia SP40

Il cavalcaferrovia è composto da 8 campate da 22 m. La carreggiata ha larghezza pari a 9 m, mentre la larghezza complessiva dell'impalcato è pari a 12.5 m. L'impalcato ha luce pari a 22 m ed è costituito da 8 travi prefabbricate in C.A.P. aventi sezione a doppio T (precompressione a fili aderenti) solidarizzate tra loro mediante 2 traversi in testata e 2 traversi in campata, precompressi con barre post-tese, e una soletta superiore in C.A., gettata in opera. Le travi sono poste ad interasse di 1.3 m; in prossimità degli appoggi hanno sezione ringrossata. Le travi hanno un'altezza pari ad 1.3 m ed una larghezza pari a 0.80 m. L'asse delle pile e del muro di testata delle spalle è obliquo e parallelo alla linea ferroviaria.

Sottopassi e sottovia

Nell'ambito del progetto di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia sono previste le seguenti opere di sottopassi e sottovia:

- SL01 - Prolungamento sottovia via Rosa Luxemburg
- SL02 - Prolungamento sottovia poderale
- SL03 - Prolungamento sottovia via Cascina Pizzabrasa
- SL04 - Prolungamento sottovia via della Stazione
- SL05 - Prolungamento sottovia via Del Sole
- SL06A - Prolungamento sottovia via Niccolò Machiavelli
- SL06B - Prolungamento sottovia via Niccolò Machiavelli

- SL07 - Prolungamento sottovia SP27
- SL09 - Nuovo sottovia viale della Repubblica

La realizzazione dello scatolare che funge da prolungamento del sottovia Rosa Luxemburg esistente (SL01) viene effettuata grazie alle paratie esistenti che saranno utilizzate come opere provvisorie per la costruzione dello scatolare. Per la costruzione dello scatolare è necessario un approfondimento della quota scavo per consentire il mantenimento del franco verticale. A tal fine, viene demolita la soletta esistente, approfondito lo scavo e realizzato il nuovo solettone di fondazione dello scatolare. La struttura sarà realizzata in c.a. gettato in opera senza giunti intermedi.

Il prolungamento del sottovia poderale, lato Ovest, dello scatolare SL02 è costituito da una struttura a cavalletto su micropali Ø240/750 cm, lato Est il prolungamento è costituito da un'opera scatolare rettangolare in calcestruzzo armato.

Il prolungamento del sottovia via Cascina Pizzabrasa (SL03) presenta una sezione scatolare rettangolare in calcestruzzo armato con luce libera pari a 12 m e franco verticale pari a 5.60m.

Il prolungamento del sottovia via della Stazione (SL04) presenta una sezione scatolare rettangolare con luce libera pari a 9.50 m e franco verticale pari a 4.42m.


Il prolungamento del sottovia via Del Sole (SL05) presenta una sezione scatolare rettangolare in calcestruzzo armato con luce libera pari a 5 m e franco verticale pari a 5.20m.

Il prolungamento del sottovia via Niccolò Machiavelli (SL06) presenta una sezione trasversale rettangolare in calcestruzzo armato con luce libera pari a 8.50 m e franco verticale pari a 4.85m.

Il prolungamento del sottovia della SP27 (SL07) presenta una sezione trasversale rettangolare in calcestruzzo armato con luce libera pari a 12.30 m e franco verticale pari a 5.90m.

L'opera SL09 è di fatto l'unico nuovo sottovia in realizzazione e consiste nella sostituzione dei due sottopassi esistenti (km 26+500 e 26+540) con uno nuovo posto al km 26+527 in comune di Pavia.

Il nuovo sottovia viale della Repubblica presenta una sezione trasversale rettangolare in calcestruzzo armato con luce libera pari a 12. m e franco verticale pari a 6m.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

2.1.4 Adeguamento delle stazioni e fermate ferroviarie

Nell'ambito del progetto di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia sono previsti esclusivamente interventi di adeguamento degli impianti esistenti che prevedono l'ampliamento della sede e le relative modifiche agli strumenti urbanistici comunali per l'inserimento della coppia dei nuovi binari; le opere in previsione interessano marginalmente i Fabbricati Viaggiatori esistenti, di impianto ottocentesco o risalenti alla prima metà del Novecento, ed i piazzali esterni.

Ciò nonostante, le scelte architettoniche e di finitura attuate nel progetto perseguono l'obiettivo di dotare le stazioni e le fermate di un'identità comune nell'ambito dell'intero intervento, con un linguaggio che, nel rispetto dei caratteri architettonici delle preesistenze, garantisca visibilità e riconoscibilità alla linea, attraverso l'uso di materiali che assicurino funzionalità e durevolezza. Inoltre, nell'intenzione di porre attenzione manifesta alle peculiarità territoriali, i nuovi ingressi secondari alle stazioni, richiesti dai Comuni per la stazione Pieve Emanuele e per la fermata Villamaggiore, sono pensati come recinti murari, realizzati attraverso murature rivestite da facciate ventilate con paramento in listelli di cotto, che lasciano intravedere, nelle parti aperte, il paesaggio circostante e che rimandano agli edifici agricoli, edificati interamente in mattoni, annessi alle cascine distribuite nel territorio di riferimento, in cui permane la prevalente destinazione agricola.

Al fine di non disorientare i viaggiatori, le nuove pensiline a copertura dei marciapiedi ferroviari saranno analoghe a quelle esistenti nelle stazioni di Locate Triulzi e di Pieve Emanuele, di recente realizzazione, così da consentire l'immediata riconoscibilità delle fermate e delle stazioni della linea.

Con la finalità di predisporre in tutte le fermate/stazioni il sistema di controllo accessi, l'accessibilità alle banchine ferroviarie avverrà sempre attraverso uno spazio filtro, cioè, laddove compatibile, l'atrio attesa dei Fabbricati Viaggiatori esistenti, oppure i nuovi accessi ai marciapiedi laterali, dove potranno essere collocati i tornelli. A tal fine, gli esistenti sottopassi promiscui saranno dedicati esclusivamente al collegamento dei due fronti urbani separati dalla ferrovia, con l'interclusione dei collegamenti con l'area ferroviaria, mentre l'interscambio tra le banchine sarà realizzato attraverso nuovi sottopassi ad uso esclusivamente ferroviario.

FV01 - Fermata di Locate Triulzi

L'odierna stazione di Locate Triulzi è situata alla chilometrica 8+211.38 (asse Fabbricato Viaggiatori), in ambito urbano.

Il progetto prevede:

- ampliamento della piattaforma ferroviaria per l'inserimento dei due binari del quadruplicamento;

- innalzamento e allungamento del primo marciapiede, con rifacimento della pavimentazione e dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- ampliamento, innalzamento e allungamento del marciapiede a isola, con rifacimento della pavimentazione e dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- inserimento del terzo marciapiede laterale, con pavimentazione e percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- predisposizione del controllo accessi nell'atrio - attesa del Fabbricato Viaggiatori;
- inserimento di un nuovo sottopasso ad uso esclusivamente ferroviario collegato con le banchine attraverso scale e ascensori;
- realizzazione di nuove pensiline metalliche a copertura dei marciapiedi, di lunghezza sufficiente a riparare le scale e gli ascensori, di tipologia analoga a quelle esistenti sul marciapiede a isola che saranno rimosse;
- specializzazione del sottopasso esistente all'uso esclusivo di attraversamento urbano, con la rimozione dei collegamenti con le banchine ferroviarie. Prolungamento del sottopasso per l'ampliamento della piattaforma ferroviaria e conseguente rifacimento della scala di collegamento con il piazzale lato via Milano;
- ristrutturazione interna dei servizi igienici esistenti, con inserimento del bagno disabili dotato di fasciatoio reclinabile ad uso nursery;
- rifacimento della pavimentazione del marciapiede antistante il Fabbricato Viaggiatori per inserimento dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- realizzazione di una nuova recinzione per la chiusura della fermata, finalizzata al controllo accessi;
- rifacimento della segnaletica a messaggio fisso sui marciapiedi ferroviari e limitatamente agli altri ambiti oggetto d'intervento.

FV02 - Stazione di Pieve Emanuele

L'odierna stazione di Pieve Emanuele è situata alla chilometrica 10+847,274 (asse Fabbricato Viaggiatori), in ambito extraurbano.

Il progetto prevede :

- ampliamento della piattaforma ferroviaria per l'inserimento dei binari del quadruplicamento;
- ampliamento del marciapiede a isola, con rifacimento della pavimentazione e dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE, demolizione della scala e dell'ascensore esistenti e della pensilina esistente;
- inserimento del terzo marciapiede ad isola, con pavimentazione e percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;

- prolungamento del sottopasso esistente, ad uso esclusivamente ferroviario, collegato con il primo marciapiede attraverso la scala e l'ascensore esistenti, con i due marciapiedi ad isola attraverso due nuove scale e un nuovo ascensore per ogni marciapiede;
- realizzazione di un secondo accesso alla stazione dal lato dell'area industriale di Siziano, predisposto per il controllo accessi, collegato al sottopasso attraverso una scala e un ascensore e connesso alla viabilità esistente attraverso un percorso ciclopedonale in rampa con pendenza al 3%;
- predisposizione del controllo accessi sul primo marciapiede, con ingresso dal piazzale antistante e spostamento della rampa che connette la quota del piazzale con quella del marciapiede ferroviario più alto;
- realizzazione di nuove pensiline metalliche a copertura del secondo e terzo marciapiede, di lunghezza sufficiente a riparare le scale e gli ascensori, di tipologia analoga a quella esistente sul primo marciapiede;
- rifacimento della pavimentazione del marciapiede antistante il piazzale esterno per inserimento dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- realizzazione di una nuova recinzione per la chiusura della fermata, finalizzata al controllo accessi;
- rifacimento della segnaletica a messaggio fisso sui marciapiedi ferroviari e nel sottopasso.

FV03 - Fermata di Villamaggiore

L'odierna fermata di Villamaggiore è situata alla chilometrica 13+212.86 (asse Fabbricato Viaggiatori), in prossimità dell'abitato di Villamaggiore, frazione del Comune di Lacchiarella, in ambito extraurbano.

Il progetto prevede:

- innalzamento del primo marciapiede con rifacimento della pavimentazione e dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE, demolizione della scala e della rampa esistenti di collegamento con il sottopasso;
- trasformazione del secondo marciapiede da laterale a isola, con innalzamento e rifacimento della pavimentazione e dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE, demolizione della scala e della rampa esistenti, compresi gli shelter di copertura in acciaio e policarbonato;
- rifacimento dei sistemi di risalita dal sottopasso esistente, ad uso esclusivamente ferroviario, attraverso una nuova scala e un nuovo ascensore per il collegamento con il primo marciapiede e attraverso due scale e un ascensore per il secondo marciapiede;
- predisposizione del controllo accessi all'interno dell'atrio attesa del Fabbricato Viaggiatori, con rifacimento della rampa e inserimento di una scala di connessione dell'atrio alla quota del piazzale esterno;

- realizzazione di nuove pensiline metalliche a copertura del secondo marciapiede, di lunghezza sufficiente a riparare le scale e gli ascensori, e a copertura della scala e dell'ascensore del primo marciapiede, di tipologia analoga a quella della linea;
- rifacimento della pavimentazione del marciapiede antistante il piazzale esterno per inserimento dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- realizzazione di una nuova recinzione per la chiusura della fermata, finalizzata al controllo accessi;
- rifacimento della segnaletica a messaggio fisso sui marciapiedi ferroviari e nel sottopasso;
- attivazione del servizio viaggiatori sul primo e sul secondo binario.
- realizzazione del terzo marciapiede, laterale, a servizio del quarto binario con pavimentazione e percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- realizzazione del secondo ingresso alla fermata, coperto e perimetrato da pareti rivestite con pareti ventilate in listelli di cotto, con accesso diretto al terzo marciapiede, predisposto per il controllo accessi, collegato al sottopasso attraverso una scala e un ascensore e connesso con un percorso pedonale al parcheggio pubblico posto a sud della fermata, lungo Via della Stazione;
- prolungamento del sottopasso esistente, ad uso esclusivamente ferroviario, per la connessione con il terzo marciapiede;
- realizzazione della segnaletica a messaggio fisso sul terzo marciapiede e nel tratto prolungato del sottopasso.

FV04 - Fermata di Certosa di Pavia

L'odierna stazione di Certosa di Pavia è situata alla chilometrica 20+863.73 (asse Fabbricato Viaggiatori), con tracciato in curva, nella frazione di Guinzano del comune di Giussago, adiacente allo stabilimento Galbani.

Il progetto prevede :

- ampliamento della piattaforma ferroviaria per l'inserimento dei binari del quadruplicamento;
- innalzamento, prolungamento e ampliamento del primo marciapiede, con rifacimento della pavimentazione e dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- ampliamento e prolungamento del marciapiede a isola, con rifacimento della pavimentazione e dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- inserimento del terzo marciapiede laterale, con pavimentazione e percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- realizzazione di un nuovo sottopasso, ad uso esclusivamente ferroviario, collegato con il primo marciapiede attraverso una scala e un ascensore, con il marciapiede ad isola attraverso due nuove scale e un nuovo ascensore, con il terzo marciapiede attraverso una scala e un ascensore;

- adeguamento del sottopasso esistente, urbano, all'ampliamento della piattaforma ferroviaria, attraverso il prolungamento dei due imbocchi, la sostituzione delle due gradonate con due nuove scale e l'inserimento di due ascensori, uno per ogni imbocco, per il superamento delle barriere architettoniche secondo il DM 236/89;
- predisposizione del controllo accessi nel Fabbricato Viaggiatori, all'interno dell'atrio-attesa;
- realizzazione di nuove pensiline metalliche a copertura dei marciapiedi, di lunghezza sufficiente a riparare le scale e gli ascensori di accesso al sottopasso;
- rifacimento della pavimentazione del marciapiede antistante il piazzale esterno e di quello antistante l'imbocco del sottopasso urbano lato parcheggio per inserimento dei percorsi tattili per i disabili visivi di tipo LVE;
- realizzazione di una nuova recinzione per la chiusura della fermata, finalizzata al controllo accessi;
- rifacimento della segnaletica a messaggio fisso sui marciapiedi ferroviari e nel sottopasso.

2.1.5 Fabbricati tecnologici

Nell'ambito del progetto di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia è prevista la realizzazione dei seguenti fabbricati tecnologici necessari al funzionamento degli impianti previsti in progetto:

<i>Fabbricati tecnologici</i>		
FA01	Fabbricato tecnologico GA sud esterno di Milano Rogoredo	2+159
FA02	Fabbricato tecnologico PPT01-LL	6+041
FA03	Fabbricato tecnologico PPT02-LV	6+054
FA04	Fabbricato tecnologico PPM Pieve Emanuele	10+773
FA05	Fabbricato SSE Pieve Emanuele	11+779
FA06	Fabbricato tecnologico PPT3-LL	15+359
FA07	Fabbricato tecnologico PPT4-LV	15+371
FA08	Fabbricato tecnologico PM Turago	18+838
FA09	Fabbricato tecnologico PPT7-LL	22+327
FA10	Fabbricato tecnologico PPT8-LV	22+339
FA11	SSE Pavia	25+250
FA12	Fabbricato tecnologico GA nord di Pavia	26+767

In tutti i casi, fatta eccezione per le Sottostazioni Elettriche (SSE), si tratta di opere concepite per l'allestimento di apparecchiature tecnologiche destinate al comando, al controllo e alla sicurezza della circolazione ferroviaria nella tratta in oggetto; in particolare, i GA (Gestori d'Area), i PPM (Posti Periferici Movimento) e il PM (Posto di Movimento) sono veri e propri fabbricati mentre i PPT sono allestiti all'interno di shelter costituiti da box metallici prefabbricati, posti sopra un basamento in c.a.

Tutti i fabbricati/manufatti sono derivati da edifici tipologici, ampiamente collaudati ed ulteriormente perfezionati durante la redazione del presente progetto definitivo.

Il fabbricato tecnologico FA01, destinato ad ospitare un nuovo Gestore d'Area dell'ACC di Rogoredo, è previsto al km 2+159: è stata individuata un'area del Comune di San Donato Milanese, attualmente non edificata e posta a Ovest del tracciato ferroviario esistente, accessibile da Via S. Bernardo. Il fabbricato è caratterizzato da un solo piano fuori terra (per un'altezza massima in corrispondenza del colmo pari a circa 4,60 m) e dotato di Cabina MT/BT con annessi Locali Trasformatori, di Ufficio Movimento e di un locale adibito ai Servizi Igienici.

I fabbricati tecnologici FA02 e FA03 sono destinati ad ospitare rispettivamente il PPT01-LL (Linea Lenta) e il PPT02-LV (Linea Veloce), ovvero dei posti tecnologici periferici dedicati all'interfacciamento degli enti di linea (blocco IS) mediante le apparecchiature elettroniche ivi ubicate nei PPT di linea. Per la realizzazione dei nuovi PPT01-LL e PPT02-LV posti rispettivamente al km 6+041 e 6+054 della linea di progetto, è stata individuata un'area del Comune di Locate di Triulzi, attualmente non edificata e posta a Ovest del tracciato ferroviario esistente. L'area individuata è raggiungibile mediante una viabilità sterrata di nuova realizzazione lunga circa 200 m che ha inizio da Via dei Pioppi. Tali fabbricati sono di tipo Shelter e sono inseriti entrambi nella piazzola lato ovest della linea ferroviaria. Lo shelter metallico, di dimensioni standard presunte circa pari a 7,00x2,50 m per un'altezza di circa 3 m, è ancorato alla platea in c.a. tramite piedini rialzati di circa 0,24 m.


Il fabbricato tecnologico FA04 è destinato ad ospitare il nuovo apparato PPM per la gestione dell'impianto di stazione di Pieve Emanuele; è previsto al km 10+773, in un'area del Comune di Pieve Emanuele, attualmente non edificata e posta a Ovest del tracciato ferroviario esistente. Essa si trova immediatamente a Nord della Stazione ferroviaria di Pieve Emanuele ed è accessibile direttamente dal parcheggio a servizio della stazione stessa. Il Fabbricato Tecnologico PPM previsto a Pieve Emanuele corrisponde a un edificio tipologico denominato T2_A, caratterizzato da due piani fuori terra (per un'altezza massima in corrispondenza del colmo pari a circa 9,80 m) con dimensioni in pianta di 13.80 m x 9.60 m e dotato di Cabina MT/BT con annessi Locali Trasformatori, di Ufficio Movimento e di un locale adibito ai Servizi Igienici.

Il fabbricato FA05 è realizzato per accogliere gli impianti della nuova Sottostazione Elettrica prevista in progetto in prossimità della stazione di Pieve Emanuele. Per la realizzazione della nuova Sottostazione Elettrica al km 11+752, è stata individuata un'area del Comune di Pieve Emanuele, attualmente non edificata e posta a Ovest del tracciato ferroviario esistente, accessibile dalla Strada Provinciale 28. La Sottostazione Elettrica di Pieve Emanuele si sviluppa su un solo piano fuori terra, con pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 26,80x12,90 m. L'edificio è caratterizzato da una copertura a capanna la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 6,40 m (altezza sotto gronda pari a circa 4,50 m); esso è inoltre caratterizzato da porte di accesso ai vari locali dotate tutte di griglie di aerazione e da finestre a nastro di altezza pari a 1,20 m. All'interno del fabbricato sono presenti una Sala Alimentatori, due Celle Raddrizzatori, una sala Quadri e un Servizio Igienico.

I fabbricati tecnologici FA06 e FA07, in analogia ai precedenti FA02 e FA03, sono destinati ad ospitare rispettivamente il PPT03-LL (Linea Lenta) ed il PPT04_LV (Linea Veloce), necessari per la gestione di 2 tratti di blocco di linea compresi tra Pieve Emanuele ed il PM Turago. Per la realizzazione del nuovo PPT03-LL posto al km 15+359 della linea di progetto, è stata individuata un'area del Comune di Lacchiarella, attualmente non edificata e posta a Ovest del tracciato ferroviario esistente. L'area individuata è raggiungibile mediante una viabilità sterrata di nuova realizzazione lunga circa 75 m che ha inizio da Via Per Birolo.

Il fabbricato tecnologico FA08 è destinato ad ospitare il nuovo apparato PPM per la gestione dell'impianto di Posto di Manutenzione. È previsto al km 18+838,32, in un'area del Comune di Giussago, attualmente non edificata e posta a Ovest del tracciato ferroviario esistente, accessibile da una strada privata. In particolare, il Fabbricato Tecnologico PM Turago corrisponde a un edificio tipologico denominato T3_C, caratterizzato da un solo piano fuori terra (per un'altezza massima in corrispondenza del colmo pari a circa 4,60 m) e dotato di Cabina MT/BT con annessi Locali Trasformatori, di Ufficio Movimento e di un locale adibito ai Servizi Igienici.

I fabbricati tecnologici FA09 e FA10 – analoghi alle precedenti coppie – ospiteranno il PPT07-LL (Linea Lenta) ed il PPT08_LV (Linea Veloce). Per la realizzazione del nuovo PPT09-LL posto al km 22+327 della linea di progetto, è stata individuata un'area del Comune di Borgarello, attualmente non edificata e posta a Ovest del tracciato ferroviario esistente. L'area individuata è raggiungibile mediante una viabilità sterrata di nuova realizzazione di circa 85 m di lunghezza che ha inizio dalla Strada Provinciale 27.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

La nuova Sottostazione Elettrica di Pavia Nord (FA11) si sviluppa su un solo piano fuori terra, con pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 26,80x12,90 m. L'edificio è caratterizzato da una copertura a capanna la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 6,40 m (altezza sotto gronda pari a circa 4,50 m); esso è inoltre caratterizzato da porte di accesso ai vari locali dotate tutte di griglie di aerazione e da finestre a nastro di altezza pari a 1,20 m. All'interno del fabbricato sono presenti una Sala Alimentatori, tre Celle Raddrizzatori, una sala Quadri e un Servizio Igienico.

Il fabbricato tecnologico FA12, destinato ad ospitare un nuovo Gestore d'Area dell'ACC di Pavia, è previsto al km 26+770, in un'area del Comune di Pavia, attualmente non edificata e posta a Est del tracciato ferroviario esistente, accessibile da Viale della Repubblica. In particolare, il Fabbricato Tecnologico GA Nord corrisponde a un edificio tipologico denominato T3_A, caratterizzato da un solo piano fuori terra (per un'altezza massima in corrispondenza del colmo pari a circa 4,60 m) e dotato di Cabina MT/BT con annessi Locali Trasformatori, di Ufficio Movimento e di un locale adibito ai Servizi Igienici. Il Fabbricato Tecnologico GA Nord si sviluppa su un solo piano fuori terra, con pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 33,90x6,30 m.

2.1.6 Impianti SSE

Lo studio di dimensionamento condotto ha individuato la seguente architettura del sistema elettrico di alimentazione:

SSE	Potenza installata
• SSE Rogoredo	3 x 5,4 MW
• SSE Pieve Emanuele	2 x 5,4 MW
• SSE Pavia	3 x 5,4 MW

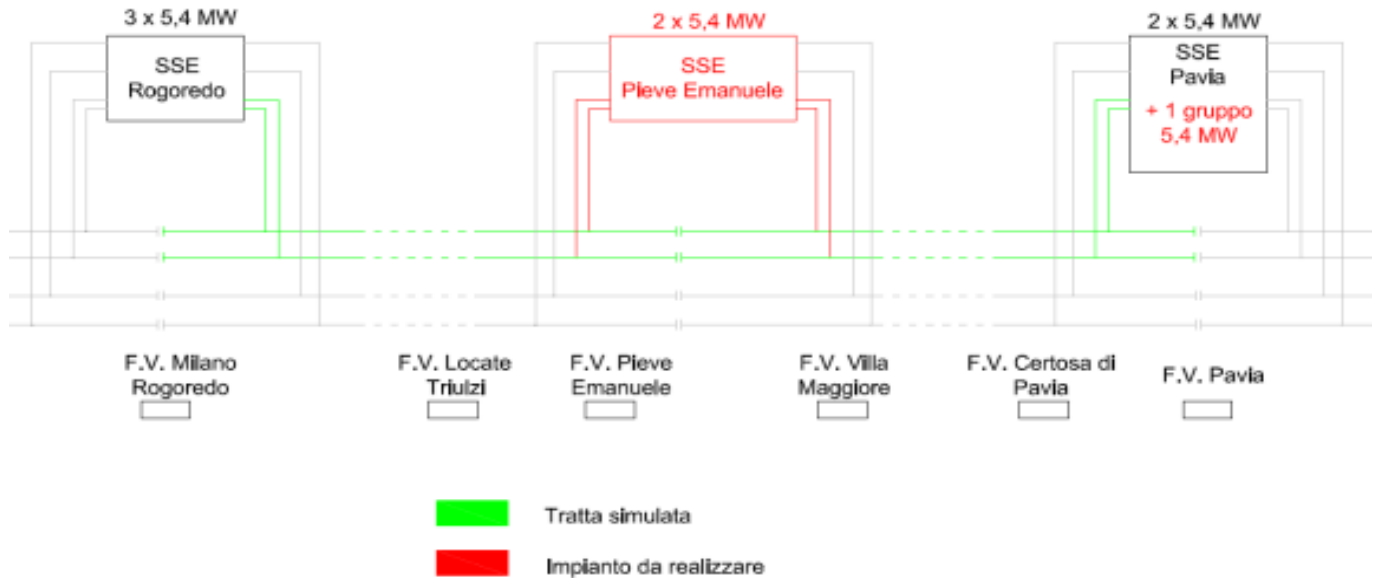


Figura 2-7 Schema di alimentazione

Con riferimento allo studio di dimensionamento effettuato, si prevede l'utilizzo della linea di contatto tipo 440 mm² per i nuovi binari mentre per gli esistenti rimane quella già installata sempre a 440 mm².


Il progetto definitivo in oggetto prevede l'utilizzo, sia per la linea veloce che per la linea lenta, della catenaria a 540 mm² di sezione.

La **Sottostazione Elettrica di Pieve Emanuele** sarà alimentata in Alta Tensione, a 132 kV, attraverso un collegamento punto - punto in cavidotto AT dalla vicina Cabina Primaria Enel.

L'area della SSE è composta da un'unica area dedicata completamente agli edifici e alle apparecchiature di RFI. L'area RFI si compone di un fabbricato contenente le apparecchiature di conversione a 3 kV c.c., alimentazione e comando, di un piazzale all'aperto contenente le apparecchiature di sezionamento a 3 kV c.c. e di sezionamento e interruzione dell'alimentazione a 132 kV c.a., nonché i trasformatori 132 kV/2,7 kV c.a.

La **Sottostazione Elettrica di Pavia** è attualmente alimentata in Alta Tensione a 132 kV, attraverso un collegamento in aria ed alimenta due gruppi da 5745 kVA, il suo potenziamento prevede il rinnovo totale del fabbricato SSE e la sostituzione degli attuali trasformatori di gruppo con l'aggiunta di un terzo gruppo della stessa potenza.

L'area della SSE è composta da un'area dedicata agli edifici e alle apparecchiature di RFI che si compone di un fabbricato contenente le apparecchiature di conversione a 3 kV c.c., alimentazione e comando, di un piazzale all'aperto contenente le apparecchiature di sezionamento a 3 kV c.c. e di sezionamento e interruzione dell'alimentazione a 132 kV c.a., nonché i trasformatori 132 kV/2,7 kV c.a. e ad un area

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

dedicata alle apparecchiature AT di sezionamento e interruzione dell'alimentazione a 132 kV c.a. di TERNA.

Per poter inserire un terzo gruppo e rinnovare completamente le apparecchiature poste all'interno del fabbricato, è stata prevista la realizzazione di una SSE provvisoria costituita da due SS Mobili (poste su carro ferroviario) con potenza nominale di 5.4MW cadauna ed in grado di sostituire completamente l'alimentazione della SSE esistente. Per la distribuzione e protezione delle linee aeree, è stata prevista la posa di due shelter alimentatori contenenti gli armadi con interruttori extrarapidi e tutte le apparecchiature.

2.1.7 Esercizio della linea

Il traffico sulla tratta Milano Rogoredo - Pieve Emanuele - Pavia è attualmente composto da servizi passeggeri di tipo metropolitano/regionale e lunga percorrenza e treni merci. Allo stato attuale, il modello di esercizio giornaliero è mediamente così strutturato:

- Regionali: 70 treni/giorno;
- Suburbani: 72 treni/giorno;
- Merci: 53 treni/giorno;
- Lunga Percorrenza: 32 treni/giorno;
- Totali: 227 treni/giorno.

In linea con i programmi nazionali e regionali (Piano Regionale della Mobilità e Trasporti – PRMT di Regione Lombardia, 2016) di sviluppo, il nuovo collegamento a quattro binari Milano Rogoredo – Pieve Emanuele – Pavia rappresenta lo strumento attuativo per l'incremento della mobilità ferroviaria di lunga percorrenza merci e passeggeri e di breve/medio raggio, attraverso il potenziamento del servizio regionale/suburbano, che in volume rappresenta la quota di traffico più rilevante.

Il modello di esercizio futuro è stato costruito coerentemente alle indicazioni di RFI sull'incremento dei traffici pianificato per le diverse categorie di servizi. Di seguito si riportano i modelli di esercizio di Fase funzionale 1 e Fase funzionale 2.

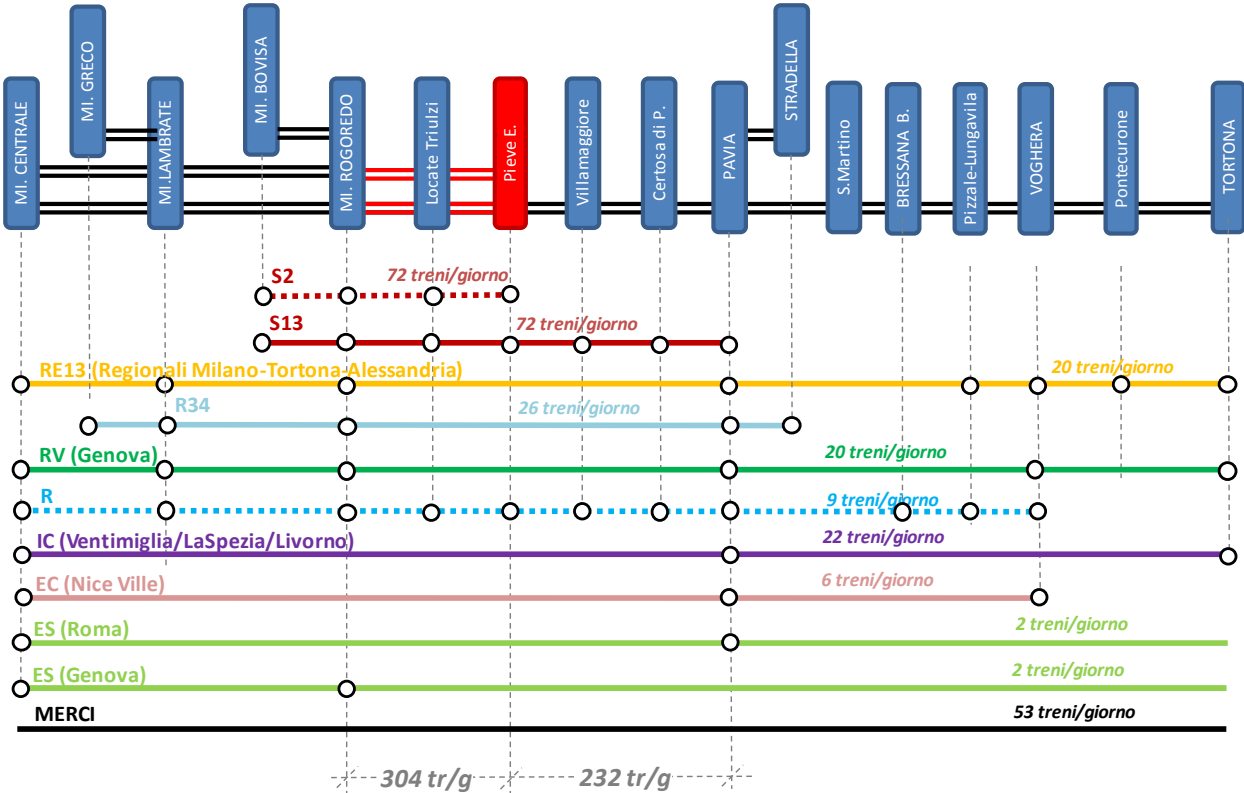


Figura 2-8 Modello di esercizio di Fase 1

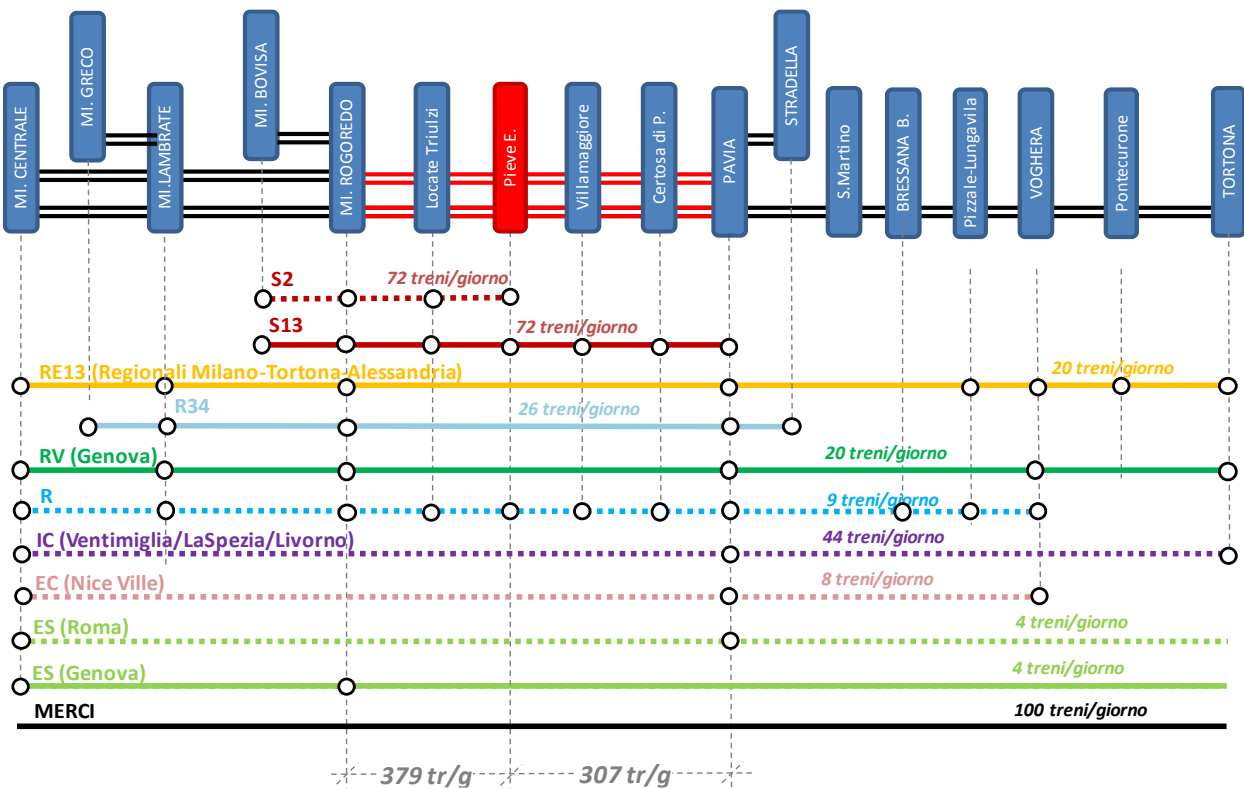



Figura 2-9 Modello di esercizio di Fase 2

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Nella tabella che segue sono riportati i modelli di esercizio (attuale, Fase 1 e Fase 2) della tratta ferroviaria oggetto di intervento.

Tabella 2-2 Modello di esercizio attuale, di Fase 1 e Fase 2

Tratta	Scenario	Regionali	Suburbani	Merci	Lunga percorrenza	Totale
Milano Rogoredo - Pieve Emanuele	Attuale	70	72	53	32	227
	Fase 1	75	144	53	32	304
	Fase 2	75	144	100	60	379
Pieve Emanuele - Pavia	Attuale	70	72	53	32	227
	Fase 1	75	72	53	32	232
	Fase 2	75	72	100	60	307

2.2 Cantierizzazione: attività, bilanci e tempi

2.2.1 Le aree di cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- minimizzazione delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

In particolare, è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- **Cantieri Base**: fungono da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto e sono destinati ad ospitare tutte le strutture logistiche indispensabili per il funzionamento delle aree di lavoro e per l'alloggiamento delle maestranze.
- **Cantieri Operativi**: contengono essenzialmente gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.
- **Cantieri di Armamento**: fungono da supporto ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle relative attività lavorative. Sono caratterizzati dalla presenza di almeno un tronchino, collegato alla

linea esistente, che permette il ricovero dei carrelli ferroviari ad uso cantiere e il loro ingresso in linea. Proprio per questa loro peculiarità vengono generalmente collocati all'interno di scali ferroviari.

- Aree Tecniche: sono aree di cantiere "secondarie", funzionali alla realizzazione di singole opere (viadotti, cavalcaferrovia, rilevati scolorari). Mentre i cantieri base ed operativi avranno una durata pari all'intera durata dei lavori di costruzione, ciascuna area tecnica avrà durata limitata al periodo di realizzazione dell'opera di riferimento.
- Aree di stoccaggio: sono aree che, in linea generale, non contengono impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo. All'interno della stessa area di stoccaggio o in aree diverse si potranno avere, in cumuli comunque separati: terre da scavo destinate alla caratterizzazione ambientale, da tenere in sito fino all'esito di tale attività; terre da scavo destinate al reimpiego nell'ambito del cantiere. Nell'ambito delle aree di stoccaggio potranno essere allestiti gli eventuali impianti di cantiere per il trattamento dei terreni di scavo da destinare all'eventuale riutilizzo nell'ambito di progetto. La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere. Per il progetto in esame, le aree di stoccaggio saranno destinate anche al trattamento a calce delle terre da riutilizzare per la formazione dei rilevati.

Le tabelle seguenti illustrano rispettivamente il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere della Fase funzionale 1 e Fase funzionale 2.

Tabella 2-3 Sistema di cantieri previsto in Fase 1

Cantiere	PK (km)	Comune	Superficie (mq)
1_AR.01	***	Milano (MI)	9.200
1_CB.01	3+750	S. Giuliano Milanese (MI)	12.000
1_AS.01	4+240	S. Donato Milanese (MI)	10.000
1_AT.01-1	5+065	S. Giuliano Milanese (MI)	2.900
1_AT.01-2	5+210	Locate di Triulzi (MI)	3.500
1_AS.02	6+040	Opera (MI)	9.000
1_AS.03	6+880	Locate di Triulzi (MI)	11.000
1_CO.01	7+600	Locate di Triulzi (MI)	17.000
1_AT.02	8+320	Locate di Triulzi (MI)	10.000
1_AS.04	8+370	Locate di Triulzi (MI)	3.000
1_AT.03	8+820	Locate di Triulzi (MI)	1.500

Cantiere	PK (km)	Comune	Superficie (mq)
1_AT.04-1	9+900	Locate di Triulzi (MI)	3.500
1_AT.04-2	10+020	Pieve Emanuele (MI)	3.600
1_AS.05	10+430	Pieve Emanuele (MI)	10.000
1_AT.05-1	10+750	Pieve Emanuele (MI)	3.300
1_AT.05-2	10+800	Pieve Emanuele (MI)	9.200
1_AS.06	11+170	Pieve Emanuele (MI)	5.000
1_AT.08	11+750	Lacchiarella (MI)	6.000
1_AT.06-1	13+050	Lacchiarella (MI)	3.600
1_AT.06-2	13+250	Lacchiarella (MI)	3.200
1_AS.07	17+330	Giussago (PV)	10.000
1_AS.08	18+240	Giussago (PV)	9.000
1_AT.22	18+920	Giussago (PV)	500
1_CB.02	19+400	Giussago (PV)	9.500
1_AT.21	19+430	Giussago (PV)	500
1_AS.09	19+990	Giussago (PV)	12.000
1_DT.01	20+390	Giussago (PV)	13.000
1_AT.07	20+900	Giussago (PV)	450
1_CO.02	21+030	Giussago (PV)	10.500

Tabella 2-4 Sistema di cantieri previsto in Fase 2

Cantiere	PK (km)	Comune	Superficie (mq)
2_AT.20	11+842	Lacchiarella (MI)	1.000
2_AT.09-1	12+374	Lacchiarella (MI)	4.000
2_AT.09-2	12+374	Lacchiarella (MI)	4.100
2_AS.10	12+622	Lacchiarella (MI)	10.000
2_AT.19	13+309	Lacchiarella (MI)	500
2_AT.10	14+287	Siziano (PV)	1.500
2_AT.11	14+830	Lacchiarella (MI)	1.500
2_AS.11	15+300	Lacchiarella (MI)	10.000
2_AT.12	15+700	Lacchiarella (MI)	3.000
2_AS.12	16+648	Giussago (PV)	12.000

Cantiere	PK (km)	Comune	Superficie (mq)
2_AT.13	17+231	Giussago (PV)	1.500
2_AT.14	19+436	Giussago (PV)	1.500
2_CO.03	19+645	Giussago (PV)	11.000
2_AS.13	19+766	Giussago (PV)	10.000
2_AS.14	20+433	Giussago (PV)	6.500
2_CB.03	21+340	Giussago (PV)	16.500
2_AT.15-1	21+366	Giussago (PV)	3.600
2_AT.15-2	21+366	Giussago (PV)	4.400
2_DT.02	21+566	Borgarello (PV)	13.000
2_AS.15	21+919	Borgarello (PV)	12.000
2_AT.18	22+384	Borgarello (PV)	2.200
2_AS.16	23+628	Borgarello (PV)	9.000
2_CO.04	23+666	Borgarello (PV)	12.000
2_AS.17	25+291	Pavia (PV)	10.000
2_AT.16-1	26+379	Pavia (PV)	5.800
2_AT.16-2	26+500	Pavia (PV)	1.700
2_AT.17	26+535	Pavia (PV)	2.200
2_AR.02	27+611	Pavia (PV)	6.900


Oltre alle aree riportate nelle precedenti tabelle, completano il quadro dei cantieri le aree di lavoro che corrispondono in linea di principio con l'ingombro delle lavorazioni sulla linea da realizzare o adeguare e con il fronte di avanzamento dei lavori.

2.2.2 Bilancio dei materiali

Fase funzionale 1

Nella tabella che segue si riporta la stima dei volumi di materiali da movimentare nell'ambito delle attività previste nella fase funzionale 1.

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvvigionamento		Materiali di risulta in esubero (mc in banco)
		Interno	Esterno	

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

		(mc in banco)	(mc in banco)	
284.054,86	341.973,00	209.525,23	132.447,83	74.529,63

Come si evince dalla tabella precedente, la realizzazione delle opere afferenti alla fase funzionale 1 comporta un fabbisogno di circa 341.973,00 m³ dei seguenti materiali principali:

- materiale per rilevati (compresi rilevati con terre trattate a calce): circa 135.194,18 m³;
- inerti per calcestruzzi e anticapillare: circa 47.763,30 m³;
- materiale supercompattato: circa 84.684,53 m³;
- materiale per rinterri/ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali: circa 17.144,11 m³;
- terreno vegetale: circa 57.186,94 m³.


Dei materiali necessari per la realizzazione dell'opera, circa 132.447,83 m³ (inerti per calcestruzzi e anticapillare, circa 47.763,30 m³ e materiale supercompattato, circa 84.684,53 m³) saranno approvvigionati da siti esterni.

La realizzazione delle opere previste nella fase funzionale 1 determinerà la produzione complessiva di circa 284.054,86 m³ (in banco) di materiali di risulta, di cui:

- materiale prodotto dagli scavi, trattabili e non trattabili a calce: 177.686,97 m³;
- materiale prodotto da perforazioni per micropali: 5.683,22 m³;
- materiale prodotto da perforazione per pali senza fanghi bentonitici: 5.968,51 m³;
- materiale prodotto da perforazioni per pali con fanghi bentonitici: 474,77 m³;
- materiale prodotto dallo scotico (0-0,30 m): 57.186,94 m³;
- materiale prodotto da scavo per fossi di guardia e canalette: 16.062,55 m³;
- materiale prodotto dalla rimozione rilevato esistente/gradonatura: 20.991,90 m³.

Nell'ambito delle lavorazioni si prevede, inoltre, la produzione di 11.060 m³ di materiale derivante dalle demolizioni, oltre alla rimozione di 32.218 m³ di ballast.

Viste le tipologie ed i quantitativi prodotti, a valle delle analisi ambientali eseguite, i materiali di cui sopra saranno gestiti in parte come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e, dunque, conferiti presso siti di recupero/smaltimento autorizzati (privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica) e, in parte, come terra e rocce da scavo da riutilizzare internamente o esternamente al sito come sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017. In sintesi si prevede di gestire:

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- in qualità di sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 nell'ambito del Piano di Utilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017 circa 209.525,23 m³ di materiali di scavo;
- in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., privilegiando il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica, i materiali rappresentati da:
 - materiali di scavo provenienti da scavi, perforazioni per micropali e pali senza bentonite, fossi di guardia e canalette (previsti circa 74.529,63 m³);
 - materiali provenienti dalle demolizioni (previsti circa 11.060,00 m³);
 - rimozione del pietrisco ferroviario (previsti circa 32.218 m³).

Fase funzionale 2

Nella tabella che segue si riporta la stima dei volumi di materiali da movimentare nell'ambito delle attività previste nella fase funzionale 2.


Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvvigionamento		Materiali di risulta in esubero (mc in banco)
		Interno (mc in banco)	Esterno (mc in banco)	
326.115,25	433.112,33	235.932,56	197.179,77	90.182,69

Come si evince dalla tabella precedente, la realizzazione delle opere afferenti alla fase funzionale 2 comporta un fabbisogno di circa 433.112,33 m³ dei seguenti materiali principali:

- materiale per rilevati (compresi rilevati con terre trattate a calce): circa 219.670,92 m³;
- inerti per calcestruzzi e anticapillare: circa 46.841,53 m³;
- materiale supercompattato: circa 86.968,10 m³;
- materiale per rinterri/ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali: circa 14.894,30 m³;
- terreno vegetale: circa 64.737,48 m³.

Dei materiali necessari per la realizzazione dell'opera, circa 197.179,77 m³ (materiale per rilevati, circa 219.670,92 m³; inerti per calcestruzzi e anticapillare, circa 46.841,53 m³; materiale supercompattato, circa 86.968,10 m³) saranno approvvigionati da siti esterni.

La realizzazione delle opere previste nella fase funzionale 2 determinerà la produzione complessiva di circa 326.115,25 m³ (in banco) di materiali di risulta, di cui:

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- materiale prodotto dagli scavi, trattabili e non trattabili a calce: 188.383,37 m³;
- materiale prodotto da perforazioni per micropali: 4.726,04 m³;
- materiale prodotto da perforazione per pali senza fanghi bentonitici: 6.166,46 m³;
- materiale prodotto da perforazioni per pali con fanghi bentonitici: 5.428,18 m³;
- materiale prodotto dallo scotico (0-0,30 m): 64.737,48 m³;
- materiale prodotto da scavo per fossi di guardia e canalette: 24.010,95 m³;
- materiale prodotto dalla rimozione rilevato esistente/gradonatura: 32.662,77 m³.

Nell'ambito delle lavorazioni si prevede, inoltre, la produzione di 20.573,00 m³ di materiale derivante dalle demolizioni, oltre alla rimozione di 29.396 m³ di ballast.

Viste le tipologie ed i quantitativi prodotti, a valle delle analisi ambientali eseguite, i materiali di cui sopra saranno gestiti in parte come rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e, dunque, conferiti presso siti di recupero/smaltimento autorizzati (privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica) e, in parte, come terra e rocce da scavo da riutilizzare internamente o esternamente al sito come sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017.

In sintesi si prevede di gestire:

- in qualità di sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 nell'ambito del Piano di Utilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017 circa 235.932,56 m³ di materiali di scavo;
- in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., privilegiando il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica, i materiali rappresentati da:
 - materiali di scavo provenienti da scavi, perforazioni per micropali e pali senza bentonite, fossi di guardia e canalette (previsti circa 90.182,69 m³);
 - materiali provenienti dalle demolizioni (previsti circa 20.573,00 m³);
 - rimozione del pietrisco ferroviario (previsti circa 29.396,00 m³).

2.2.3 Fasi di realizzazione del progetto

Nel progetto definitivo è stata individuata una fasizzazione degli interventi previsti per ciascuna delle due fasi funzionali.

Nella prima – Milano Rogoredo-Pieve- sono previste 5 macrofasi realizzative.

1. Macrofase 1 (esercizio sulla linea esistente). Vengono realizzate tutte le lavorazioni possibili fuori opera, cioè: quadruplicamento ad ovest fra Milano Rogoredo e Locate Triulzi (con marciapiedi

affidenti ai binari nuovi), quadruplicamento ad est fra Locate Triulzi e Pieve E. (binari III, IV e V ed apparecchi di binario a Pieve E. e marciapiedi affidenti ai binari nuovi), adeguamento marciapiedi Villamaggiore, predisposizione lato ovest per il PM di Turago.

2. Macrofase 2. Attivazione dell'esercizio sui binari nuovi costruiti in microfase precedente tramite la realizzazione di due flessi provvisori a Milano Rogoredo ($V_t=150$ km/h) e Locate T. lato Pavia ($V_t=155$ km/h) e la realizzazione dell'allaccio definitivo sulla linea esistente a Pieve E. lato Pavia. A seguire, gli interventi previsti in progetto sulla linea esistente fra Milano Rogoredo, adeguamento marciapiedi a Locate T., completamento stazione di Pieve E., interventi PM di Turago.
3. Macrofase 3. Attivazione dell'esercizio sui binari della linea esistente già oggetto di intervento nella microfase precedente previa demolizione dei flessi provvisori e ricucitura della linea a Milano Rogoredo ed a Locate T. lato Pavia. Completamento del PM di Turago e lavorazioni fuori opera a Certosa di Pavia (binario dispari di progetto).
4. Macrofase 4. Completamento quadruplicamento ad ovest lato Milano Rogoredo e nella tratta fra Locate e Pieve. Lavorazioni a Certosa di Pavia per mantenere l'esercizio sul binario pari esistente e per portare l'esercizio sul binario dispari di progetto.
5. Macrofase 5. Completamento interventi nelle fermate di Certosa di Pavia con esercizio sui binari pari e dispari di progetto di configurazione lotto funzionale 1 (che saranno rispettivamente i binari dispari della linea lenta e pari della linea veloce nella configurazione del lotto funzionale due).

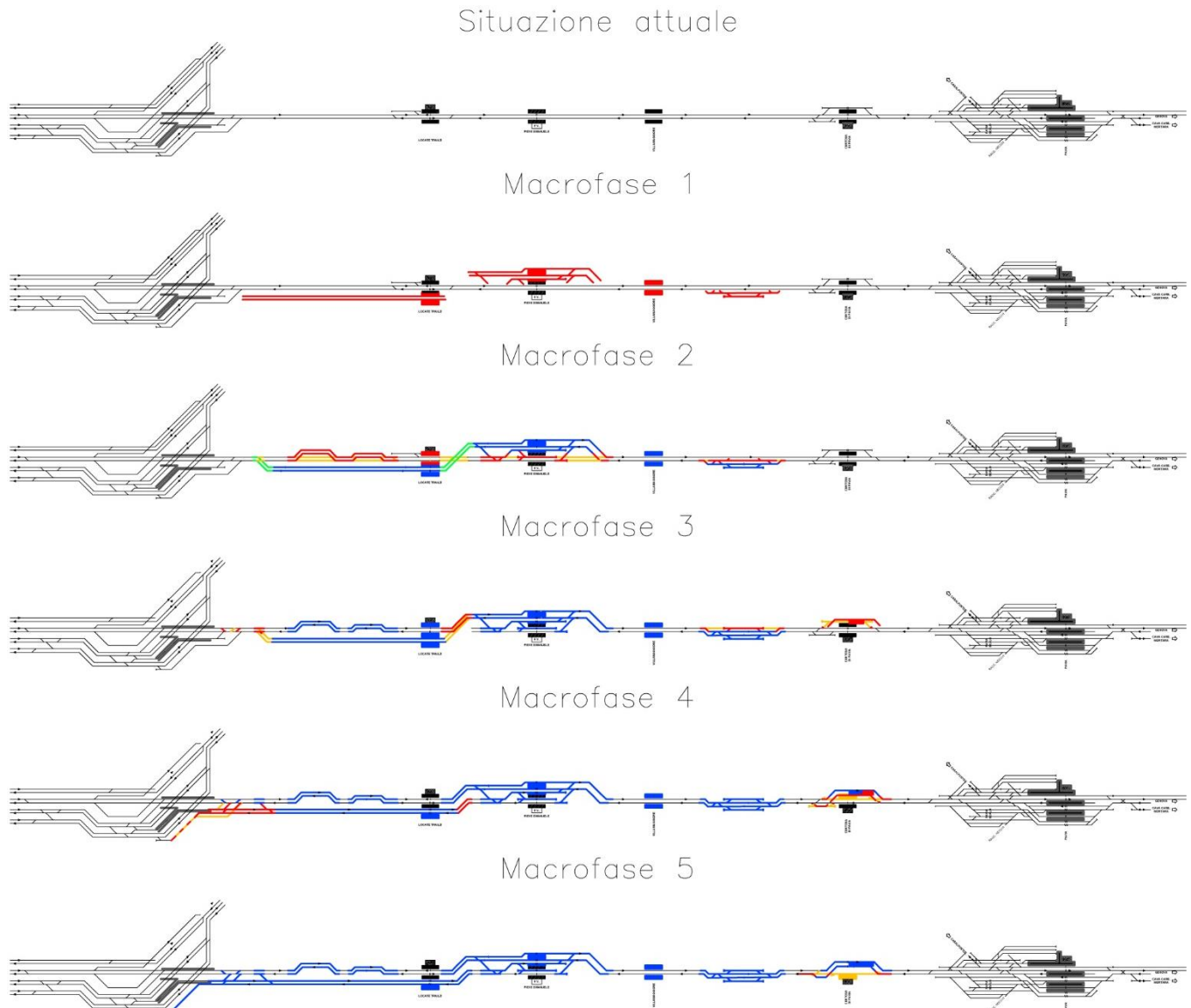


Figura 2-10 Fasi realizzative del Quadruplicamento Milano Rogoredo - Pieve Emanuele

Nella seconda fase funzionale – Pieve-Pavia- sono previste altrettante macrofasi realizzative (lo stato esistente di riferimento è la configurazione finale del lotto funzionale uno):

1. Macrofase 1 (esercizio sulla linea esistente fra Pieve E. e Pavia). Vengono realizzate tutte le lavorazioni possibili fuori opera di quadruplicamento ad est fra Pieve E. e Pavia.
2. Macrofase 2. Attivazione esercizio sul binario dispari linea veloce e binario pari linea lenta previo allaccio del binario dispari linea veloce a Pieve E., trasformazione della precedenza dispari del PM di Turago in binario dispari linea veloce, interventi nella radice nord di Pavia per portare l'esercizio dal binario nuovo dispari linea veloce sul binario II di stazione di Pavia (realizzazione nuovo tronco in Pavia con marciapiede laterale a servizio passeggeri).

3. Macrofase 3. Attivazione esercizio sulla linea nuova veloce (coppia ad est) previo allacci binario pari veloce fra Pieve e Villamaggiore, trasformazione del PM di Turago a piene linea, interventi di quadruplicamento a Certosa di Pavia ed allaccio binario pari veloce al binario esistente III di stazione di Pavia.
4. Macrofase 4 (esercizio sulla linea veloce, coppia ad est). Completamento stazione di Pieve E. in radice sud per allacci binari pari e dispari linea lenta, interventi in radice nord di Pavia per portare i binari pari e dispari esistenti (linea lenta) sui binari IV e V di stazione. Inserimento tronchino di sicurezza sul binario VI lato Genova.
5. Macrofase 5. Attivazione dell'esercizio anche sulla linea lenta (coppia ad ovest) e completamento interventi sui binari secondari dell'impianto di Pavia.

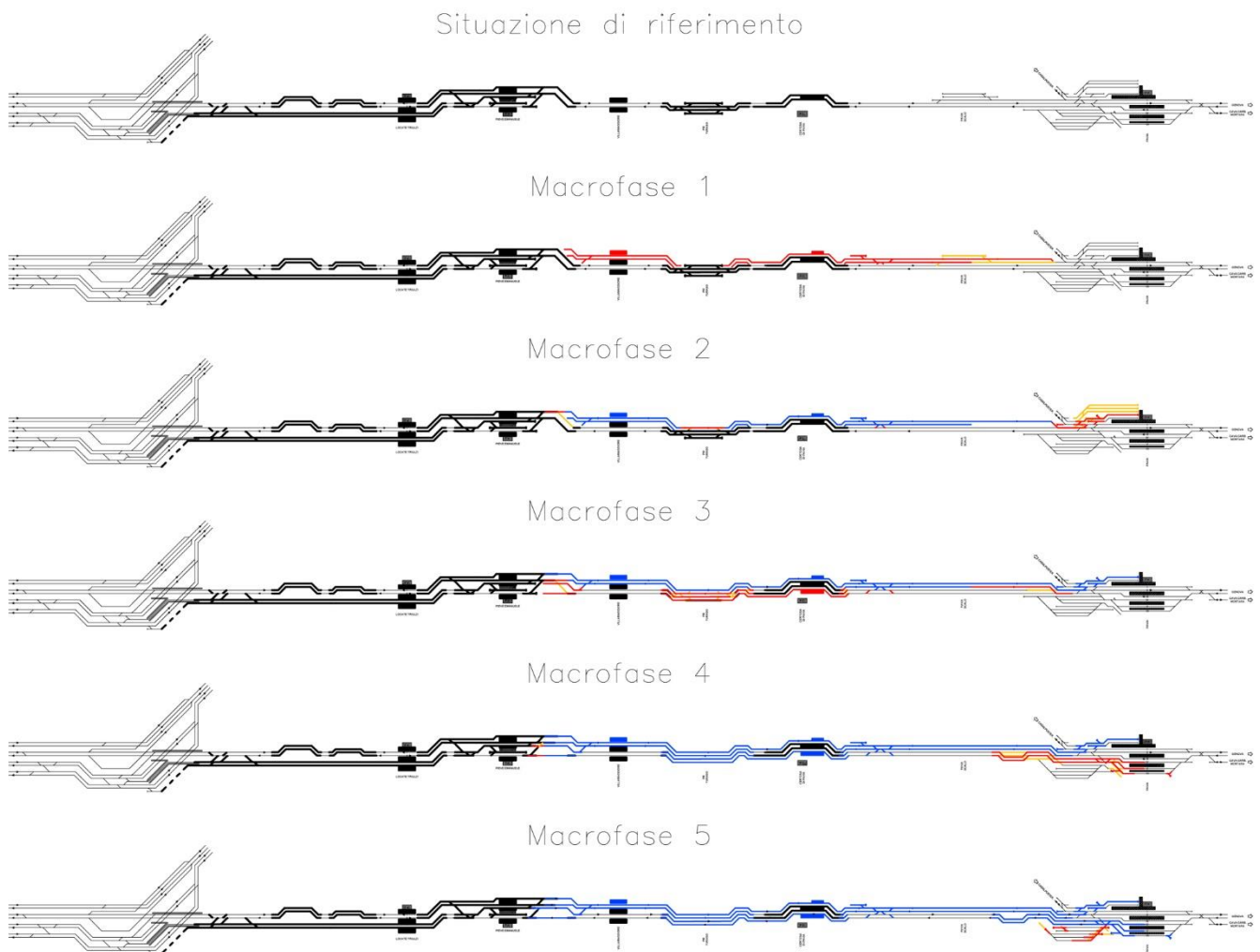



Figura 2-11 Fasi realizzative del Quadruplicamento Pieve Emanuele - Pavia

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

2.2.4 I flussi di traffico

L'accessibilità alle aree di cantiere da parte dei mezzi coinvolti nei lavori avviene attraverso tre tipi fondamentali di viabilità: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale e la viabilità extraurbana.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

Le viabilità principali dell'area che attirano i flussi di traffico sono sostanzialmente la autostrada A1 Milano-Napoli, la SP EX SS 412 Val Tidone, la A7 Milano-Genova, la SP40 e la SS35 Dei Giovi.

I flussi in uscita dai cantieri procederanno dal reticolo viario più prossimo all'opera verso tali viabilità principali e viceversa per i flussi in entrata. L'accesso ai cantieri avverrà comunque attraverso la viabilità ordinaria esistente, localmente potranno essere realizzati dei tratti di viabilità (piste) o saranno adeguati tratti di viabilità locale esistente (eventualmente con piazzole di incrocio mezzi), per consentire l'accesso al cantiere dalla viabilità ordinaria.

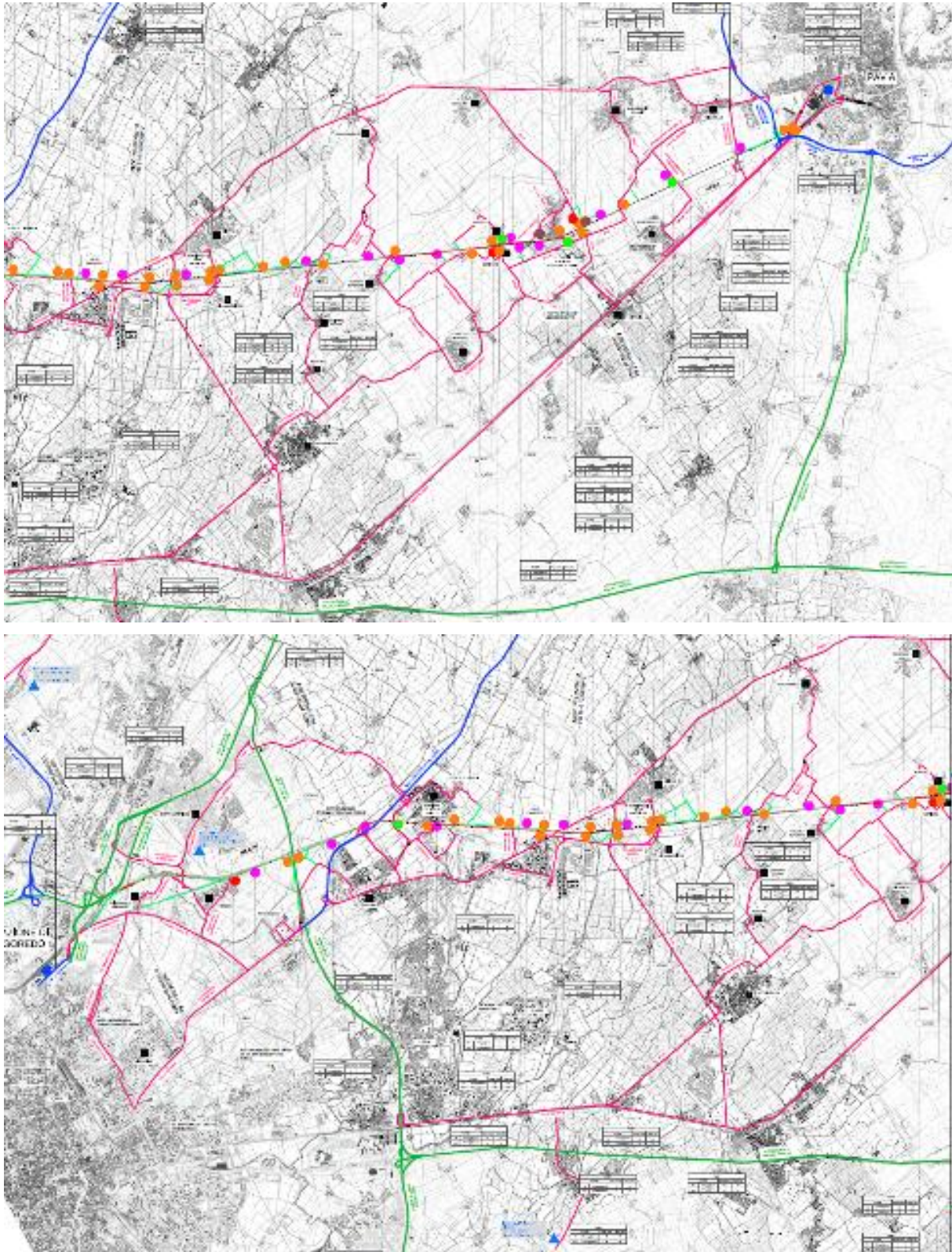


Figura 2-12 Corografia della viabilità di cantiere




PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	00 D 22	RG	SA0000 001	A	50 di 428

Per approfondimenti riguardanti il tema dell'accessibilità e viabilità di cantiere e flussi di traffico generati si rimanda alla Relazione di Cantierizzazione (NM0Z10D53RGCA0000001) e relativi elaborati cartografici allegati.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

3. ALTERNATIVE DI PROGETTO

3.1 Inquadramento del tema

Nel caso in specie, il tema delle alternative di progetto risulta strettamente correlato, da un lato, agli obiettivi posti alla base dell'iniziativa stessa e, dall'altro, alle scelte progettuali attraverso le quali è stata data risposta agli obiettivi di progetto.

Entrando nel merito degli obiettivi dell'iniziativa, la linea è caratterizzata da un traffico diversificato, composto da una componente a medio/lungo raggio passeggeri e merci a servizio delle relazioni Milano – Tortona - Alessandria/Genova, alla quale si aggiunge una rilevante componente a breve raggio di viaggiatori metropolitani.


In ragione di tale domanda, la linea ferroviaria, attualmente a doppio binario, nel tratto in approccio al nodo di Milano si trova già in condizioni prossime alla saturazione e, pertanto, non è in grado di assorbire significativi incrementi di traffico senza incidere sulla regolarità dei servizi già programmati in orario.

Oltre che nelle esigenze dettate, allo stato attuale e nella sua dinamica tendenziale, dal rapporto domanda/offerta, l'iniziativa in questione trova fondamento negli obiettivi posti a livello strategico da Regione Lombardia nel Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT), approvato da Regione Lombardia con DCR 1245 del 20 Settembre 2016. Detti obiettivi possono essere così sintetizzati:

- Riduzione della congestione stradale, specie nelle aree e lungo gli assi più trafficati
- Migliorare i servizi del trasporto collettivo TPL su gomma e su ferro
- Incrementare l'offerta intermodale
- Ridurre gli impatti sull'ambiente ed in particolare del tasso di inquinamento dell'aria
- Ridurre l'incidentalità stradale in linea con gli obiettivi posti dall'UE.

Muovendo da tale composito quadro, l'intervento di potenziamento è stato articolato in due fasi funzionali:

- Fase 1 - quadruplicamento della linea in uscita da Milano fino alla nuova stazione di Pieve Emanuele, atto a consentire l'istituzione di servizi regionali metropolitani con frequenza a 15' attestati nell'impianto di Pieve Emanuele, in accordo con i piani regionali in essere (PRMT 2016)
- Fase 2 - quadruplicamento della tratta Pieve Emanuele – Pavia, volto a consentire la completa separazione dei traffici metropolitani/regionali da quelli interregionali, lunga percorrenza e merci, dedicando i nuovi binari prevalentemente al trasporto regionale e ai servizi del passante ferroviario milanese

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Per quanto invece concerne le scelte progettuali concernenti la configurazione delle opere di linea, come già ampiamente illustrato, il tracciato si sviluppa per la sua intera estensione in affiancamento stretto alla linea ferroviaria esistente, utilizzando nel tratto iniziale, compreso tra le progressive 1+100 e 3+700, l'esistente rilevato ferroviario già predisposto per il quadruplicamento della linea storica.

Gli effetti che derivano da detta scelta progettuale sotto profilo ambientale e, in particolare, rispetto a tutti gli aspetti correlati alla fisicità dell'opera, quali per l'appunto quelli concernenti il consumo di suolo, la modifica degli usi in atto, la riduzione del patrimonio agroalimentare, sottrazione di habitat e biocenosi, nonché la modifica della struttura del paesaggio e quella del paesaggio percettivo, sono difatti premiali rispetto a qualsiasi altra soluzione progettuale che non sia quella di non intervento, ossia la cosiddetta "Alternativa zero".

In altri termini, appare evidente come qualsiasi altra soluzione progettuale tesa a perseguire e conseguire i medesimi obiettivi posti in capo all'iniziativa in esame che sia diversa da quella sviluppata nel progetto oggetto del presente studio comporterebbe - in primo luogo - un maggior consumo di suolo ed una più significativa riduzione del patrimonio agroalimentare, circostanza quest'ultima che risulta particolarmente significativa proprio in considerazione delle specificità del contesto di intervento. A tal riguardo, in un ambito territoriale connotato dalla consistente presenza di risaie, la realizzazione di un'opera infrastrutturale differente da quella in progetto sotto il profilo del tracciato, avrebbe difatti ingenerato, non solo una consistente riduzione delle aree adibite a detta coltivazione, quanto anche la frammentazione della trama agraria.

Sempre a titolo esemplificativo, analoghe considerazioni valgono anche per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici, in considerazione della consistente presenza di aree tutelate in base alla legge a termini dell'articolo 136 del DLgs 42/2004 e smi, che interessano il quadrante orientale di Pavia, quanto l'ambito territoriale posto ad Ovest dell'attuale tracciato ferroviario. A tal riguardo si anticipa che, come meglio descritto nei paragrafi successivi, gli stessi decreti di vincoli individuano la linea ferroviaria esistente quale limite delle aree vincolate.

La medesima situazione emerge anche nel caso del sistema delle aree protette (aree protette ex lege 394/91 e LR 86/83; siti della Rete Natura 2000) che, come emerge dalla seguente Figura 3-1, interessano pressoché la totalità della porzione territoriale posta a sud di Milano ed a Nord di Pavia. In tale quadro, la scelta di qualsiasi altra soluzione differente da quella prevista avrebbe comportato un diretto ed ampio interessamento di tale sistema di aree protette.

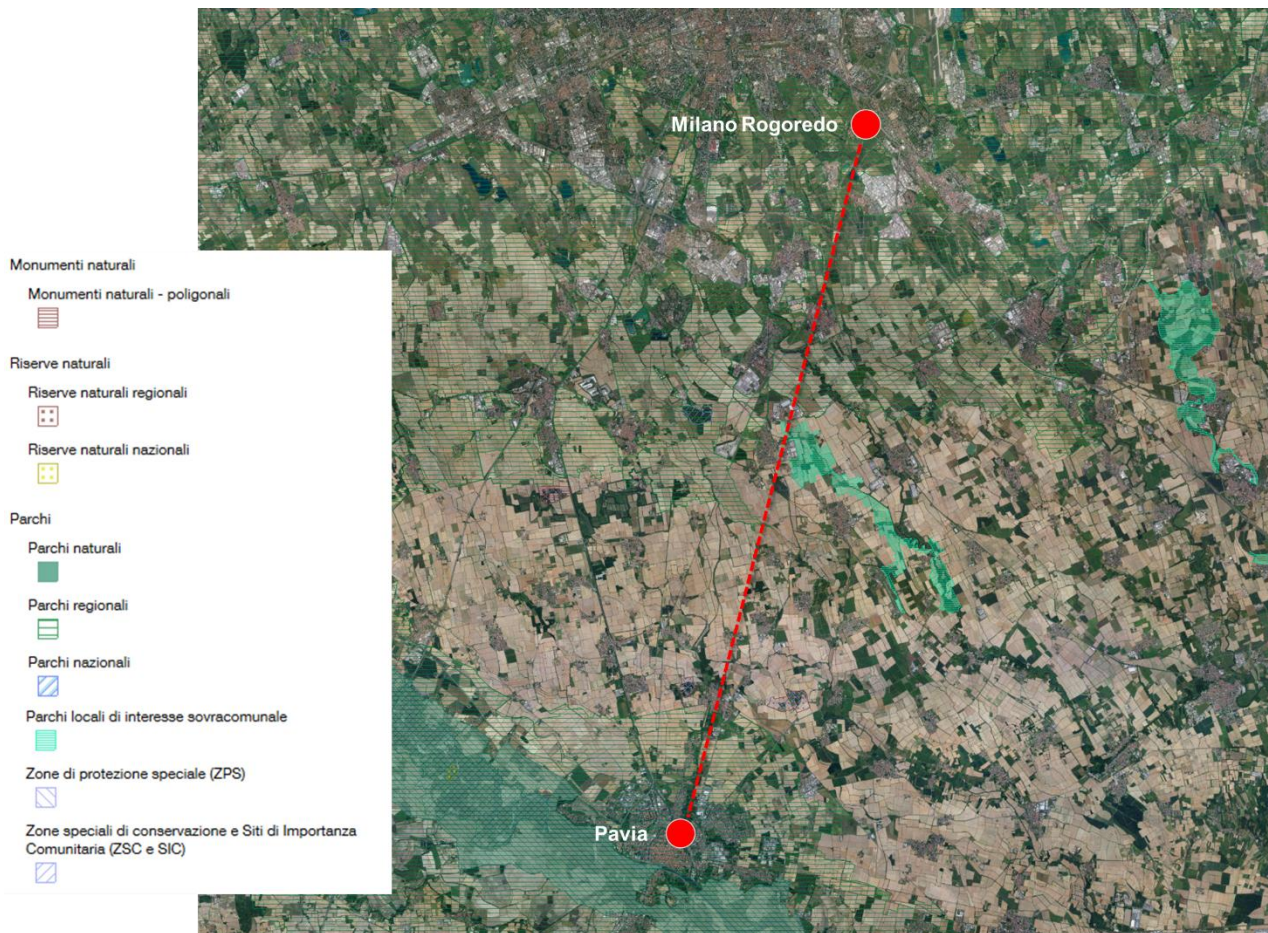



Figura 3-1 Sistema delle aree protette

In buona sostanza, la seppur sintetica descrizione sopra riportata rende evidente come l'aver risposto agli obiettivi di progetto attraverso l'affiancamento stretto alla linea ferroviaria esistente costituisca l'unica soluzione perseguibile all'interno di un'ottica di risparmio delle risorse naturali utilizzate e, più in generale, di limitazione degli effetti ambientali derivanti dalla presenza e dall'esercizio della nuova infrastruttura. Tale evidenza conseguentemente prospetta il tema delle alternative unicamente rispetto a quello della soluzione di non intervento.

3.2 L'alternativa di non intervento

Il tema degli effetti derivanti dall'intervento di quadruplicamento della linea Milano Rogoredo – Pavia e del conseguente potenziamento dei servizi offerti è stato indagato nell'ambito dello "Studio di trasporto per il traffico metropolitano e regionale" (NM0Z00D16RGES00001001A), redatto nell'ambito delle attività di progettazione ed al quale si è fatto riferimento ai fini delle considerazioni nel seguito riportate.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Come evidenziato dalla sua stessa titolazione, lo studio in questione ha assunto quale obiettivo quello di stimare gli effetti derivanti dall'opera in progetto sulla mobilità passeggeri di breve/medio raggio, con ciò non considerando quelli sul traffico passeggeri di lungo raggio e su quello merci.

La scelta di centrare l'attenzione sulla componente di traffico suburbana/regionale discende da due distinte motivazioni.

In primo luogo, detta scelta deriva dalla volontà di indagare gli effetti "diretti" dell'opera in progetto sulla domanda passeggeri in termini di quantificazione di flussi attesi e – soprattutto - di diversione modale dalla gomma al ferro, e, con ciò, di valutarne la rispondenza rispetto al quadro degli obiettivi che ne sono a fondamento, per come in precedenza descritti.

La seconda motivazione alla base di tale scelta origina dal convincimento che gli effetti indotti sulla domanda passeggeri di lunga percorrenza e su quella merci, ancorché sin d'ora possano essere ritenuti rilevanti, potranno essere stimati nel dettaglio solamente se inquadrati nel complesso degli interventi, in essere e programmati, relativi all'intera direttrice Milano – Genova.

Muovendo da detta delimitazione del campo di indagine, gli obiettivi specifici assunti dallo studio in questione possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

- Stimare i flussi di traffico passeggeri sulle tratte Milano Rogoredo - Pieve Emanuele e Pieve Emanuele - Pavia, per i servizi di trasporto tipo suburbano/regionale;
- Calcolare gli indicatori di prestazione per misurare le variazioni assolute del traffico ferroviario e per la comparazione con quello stradale, al fine di analizzare gli effetti prodotti dalla diversione modale

Dal punto di vista metodologico, lo studio di trasporto, per coerenza e continuità con lo stato dell'arte, ha fatto riferimento al modello di trasporto sviluppato da Regione Lombardia ai fini della redazione del PRMT, modificando opportunamente gli scenari di offerta ferroviaria previsti agli orizzonti delle due attivazioni del quadruplicamento e lasciando invariate le altre condizioni.

Nello specifico, lo studio di trasporto ha ripreso modelli e procedure sviluppati nell'ambito del PRMT per la realizzazione di un modello di trasporto multimodale implementato su software specialistico di simulazione Cube di Citilabs. Dopo la condivisione ed organizzazione dei dati di base trasmessi da Regione Lombardia, sono state eseguite delle simulazioni di traffico utilizzando lo stesso software del modello PRMT.

Rimandando al citato documento per una più puntuale trattazione degli aspetti metodologici (costruzione del modello di domanda, di offerta e di assegnazione), per quanto riguarda gli scenari simulati, questi possono essere così schematizzati (cfr. Tabella 3-1).


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Tabella 3-1 Studio di trasporto: Quadro riepilogativo scenari considerati

Scenari temporali	Orizzonte temporale	Offerta di trasporto su ferro	Scenari di intervento	
			"Do nothing"	Progetto
1	2020	Modello di esercizio regionale attuale	●	
2	2025	Modello di esercizio regionale attuale	●	
		Modello di esercizio regionale futuro per lo scenario funzionale di prima fase (quadruplicamento Milano Rogoredo – Pieve Emanuele)		●
3	2030	Modello di esercizio regionale attuale	●	
		Modello di esercizio regionale futuro per lo scenario funzionale di seconda fase (quadruplicamento Pieve Emanuele – Pavia)		●

Come si evince dalla precedente tabella, per gli anni 2025 e 2030 sono stati implementati sia gli scenari di progetto, sia gli scenari denominati "Do Nothing" (non intervento), aventi le stesse caratteristiche in termini di domanda e rete stradale, ma offerta di trasporto pubblico invariata rispetto all'attuale; questi ultimi scenari sono stati implementati per permettere di distinguere il contributo sull'aumento dei traffici conseguente alla variazione dell'offerta da quello dovuto alla naturale crescita socio-demografica.

Con riferimento a detti scenari, lo studio ha sviluppato degli indicatori di prestazione, differentemente articolati per il trasporto ferroviario e per quello stradale (cfr. Tabella 3-2).

Tabella 3-2 Studio di trasporto: Indicatori di prestazione considerati per modo di trasporto

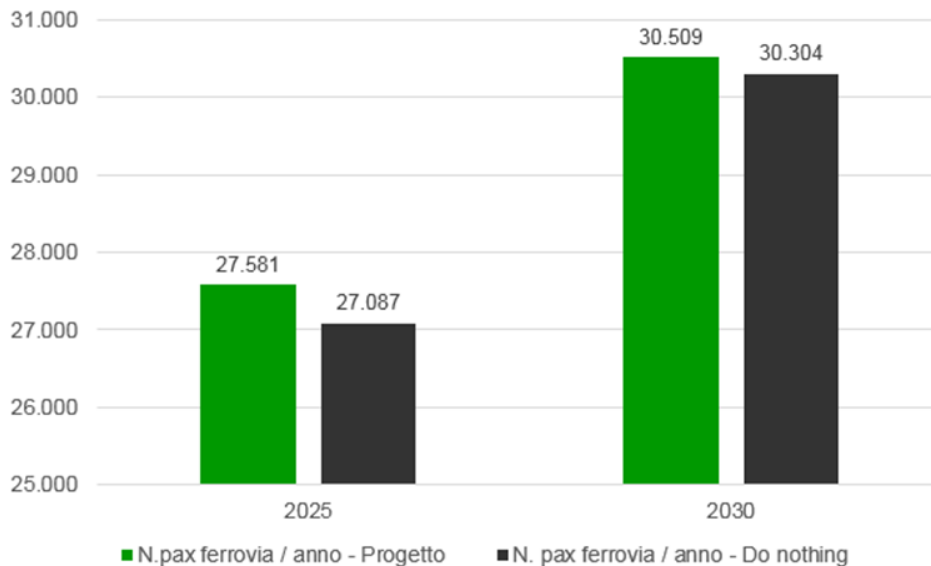
Trasporto ferroviario	Trasporto stradale
<ul style="list-style-type: none"> Numero passeggeri nell'anno Numero passeggeri per km nell'anno 	<ul style="list-style-type: none"> Numero utenti orari, giornalieri e annuali Numero utenti per chilometro orari, giornalieri e annuali

Come si evince dalla seguente Tabella 3-3, il confronto tra gli indicatori di prestazioni per i due modi di trasporto evidenzia, nel passaggio dallo scenario "do nothing" a quello "Progetto", un incremento del numero dei passeggeri annuali, nel caso del trasporto ferroviario, ed una concomitante riduzione degli utenti su strada, per quello stradale.

Tabella 3-3 Indicatore prestazione: Dinamica rispetto agli scenari di intervento

Orizzonte temporale	Trasporto ferroviario N. passeggeri anno		Trasporto stradale N. utenti anno	
	Do nothing	Progetto	Do nothing	Progetto
2020	25.556	-	118.534	-
2025	27.087	27.581	119.708	119.420
2030	30.304	30.509	120.833	120.564

N. passeggeri ferrovia anno



N. utenti strada anno

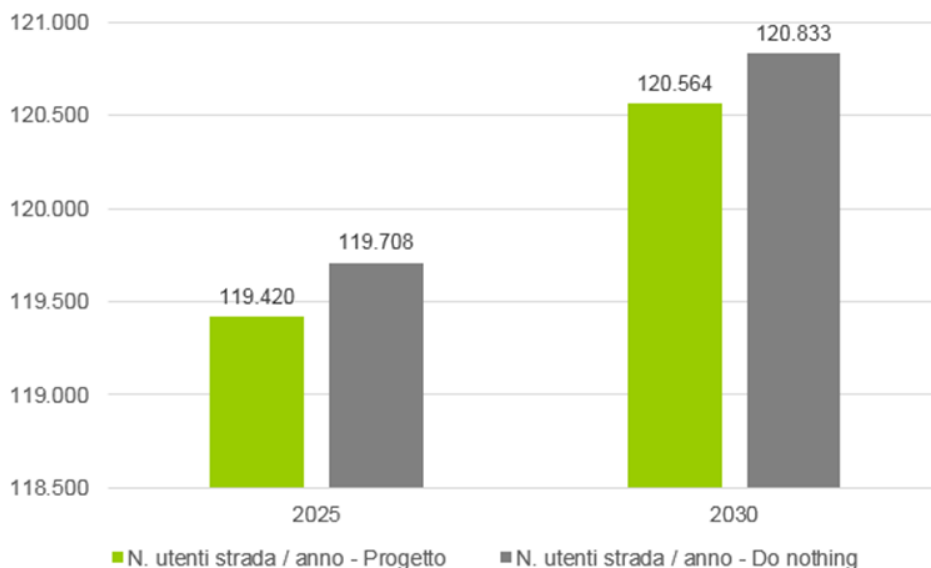



Figura 3-2 Dinamica dei flussi in relazione agli scenari di intervento

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Tale concomitanza di risultati, ossia incremento dei passeggeri per il trasporto ferroviario e riduzione degli utenti per quello stradale, evidenzia come l'incremento dei flussi sulla ferrovia non sia unicamente legato ad un aumento dell'indice di mobilità dovuto alle variazioni dell'assetto socio-economico del territorio, quanto anche effetto della diversione modale di parte della domanda dalla gomma al ferro, conseguente all'incremento dell'offerta.

Posto che l'opera in progetto determina un effetto positivo sul sistema della mobilità locale, con ciò contribuendo a conseguire quel miglioramento dei servizi del trasporto collettivo TPL su ferro e quella riduzione della congestione stradale perseguita dal PRMT di Regione Lombardia, leggendo tali risultanze sotto il profilo ambientale è possibile affermare che la diversione modale derivante dal quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo – Pavia comporterà una serie di benefici ambientali, tra i quali, in primo luogo, la riduzione delle emissioni climalteranti prodotte dagli scarichi degli autoveicoli.

Come noto, i gas climalteranti, ossia quelli responsabili dei cambiamenti climatici, sono rappresentati dal biossido di carbonio (CO₂), derivante dalla combustione di fonti energetiche fossili per la produzione di energia elettrica e calore, e per il trasporto, dal metano (CH₄), connesso alla produzione dei combustibili fossili, alle discariche di rifiuti, all'agricoltura ed all'allevamento, nonché dai clorofluorocarburi (CFC), come noto impiegati per la refrigerazione ed il condizionamento dell'aria.

Assumendo come inquinante di riferimento il biossido di carbonio (CO₂), per quanto specificatamente riguarda il territorio lombardo, sulla base dei dati forniti da INEMAR (INventario EMISSIONI ARia)¹ relativi al 2014 (ultimo dato disponibile) emerge che le relative fonti emissive sono distribuite, pressoché omogeneamente, tra quattro degli undici settori della nomenclatura del progetto CORINAIR². Nello specifico, il macrosettore maggiormente connesso alla produzione di CO₂ è rappresentato dal "Trasporto su strada" (32%); a questo seguono quelli relativi alla "Combustione non industriale" (25%), alla "Produzione di energia e trasformazione combustibili" (21%) e alla "Combustione nell'industria" (20%).

Scendendo a livello provinciale, le principali fonti emissive per il territorio della Città metropolitana di Milano sono rappresentate dal macrosettore "Trasporto su strada" (37%) e "Combustione non industriale" (36%), mentre nel caso di quello di Pavia la principale sorgente è rappresentata da "Produzione di energia e trasformazione combustibili" (64%), mentre i "Trasporti stradali" ricoprono il 16% (cfr. Figura 3-3).

¹ INEMAR è l'inventario delle emissioni in atmosfera realizzato da ARPA Lombardia per conto di Regione Lombardia.

² La classificazione utilizzata per la redazione del l'inventario di Regione Lombardia è quella definita nell'ambito del progetto CORINAIR nella sua ultima versione denominata SNAP 97 (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution - anno 1997).

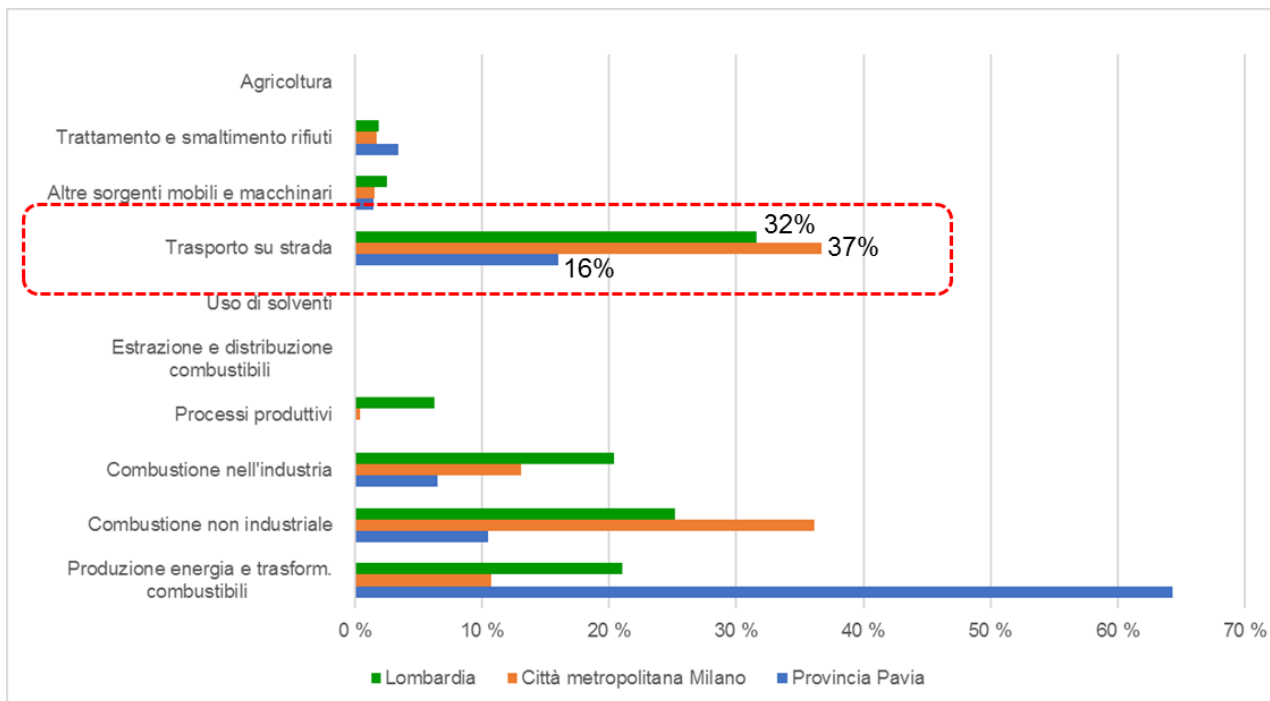



Figura 3-3 Ripartizione delle emissioni di CO₂ per Macrosettore (Fonte: Dati INEMAR 2014)

Come si evince dai dati sopra riportati, a prescindere dalle specificità relative ai due territori provinciali interessati dall'opera in progetto, appare evidente come il beneficio da questa determinato interessi un macrosettore che risulta tra quelli maggiormente responsabili della produzione di CO₂.

In tal senso, anche senza procedere ad una puntuale quantificazione dell'entità della CO₂ che l'opera in progetto determina, a fronte della riduzione del traffico veicolare determinata, appare evidente come lo scenario di progetto risulti preferibile a quello di non intervento.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

4. COERENZE E CONFORMITÀ

4.1 Gli strumenti di pianificazione di riferimento

4.1.1 Lo stato della pianificazione

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata con riferimento alle indicazioni fornite dalla vigente legge urbanistica regionale della Lombardia (Legge Regionale n. 12 del 11 marzo 2005 per il governo del territorio) che detta le norme di governo del territorio lombardo, definendo forme e modalità di esercizio delle competenze spettanti alla Regione e agli Enti locali, nel rispetto dei principi fondamentali dell'ordinamento statale e comunitario, nonché delle peculiarità storiche, culturali, naturalistiche e paesaggistiche che connotano la Lombardia.

Tale Legge è stata oggetto di successive modifiche e integrazioni introdotte con le LL.RR. n. 20 del 2005, n. 6 del 2006, n. 12 del 2006, n. 4 del 2008, n. 5 del 2009, n. 7 del 2010, n. 3 del 2011, n. 4 del 2012, n. 7 del 2012, n. 21 del 2012, n. 1 del 2013, n. 14 e 16 del 2016 e n. 15 del 2017.

La Legge innova in maniera sostanziale la disciplina urbanistica previgente (LR n. 51 del 1975), realizzando una sorta di "testo unico" regionale, con l'unificazione di discipline di settore attinenti all'assetto del territorio (urbanistica, edilizia, tutela idrogeologica e antisismica, ecc.). In tal modo, vengono integrate tra loro le leggi di settore ed abrogate un cospicuo numero di quelle precedentemente operative, determinando una significativa riduzione del numero delle normative in materia.

La Legge introduce, inoltre, a supporto dell'attività di programmazione e pianificazione:

- il Sistema Informativo Territoriale (SIT), al fine di disporre di elementi conoscitivi necessari alla definizione delle scelte di programmazione generale e settoriale, di pianificazione del territorio e all'attività progettuale;
- la valutazione ambientale dei piani, nell'ambito dei procedimenti di elaborazione ed approvazione dei piani e programmi.

La Parte Prima della Legge, denominata "Pianificazione del territorio", identifica gli strumenti di pianificazione di competenza di ciascun livello istituzionale, gli ambiti di competenza di ciascun strumento, nonché i relativi aspetti contenutistici e le procedure di formazione ed approvazione.

Ai sensi del citato atto legislativo, il quadro della strumentazione pianificatoria può essere sintetizzato nei seguenti termini:

- Livello comunale (Capo II)
 - Piano di Governo del Territorio,
 - Piani attuativi e atti di programmazione negoziata con valenza territoriale,
- Livello provinciale (Capo III)
 - Piano Territoriale di Coordinamento provinciale,
- Livello regionale (Capo IV)
 - Piano Territoriale Regionale,
 - Piano Territoriale Regionale d'Area.

Il Capo II è interamente dedicato alla pianificazione di livello Comunale, composta dal Piano di Governo del Territorio (PGT), che definisce l'assetto dell'intero territorio comunale mediante i suoi atti (il documento di piano, il piano dei servizi ed il piano delle regole) e dai Piani attuativi e dagli atti di programmazione negoziata con valenza territoriale.

Gli atti di PGT sono adottati ed approvati dal consiglio comunale.


Prima dell'adozione degli atti di PGT il comune, tramite consultazioni, acquisisce il parere delle parti sociali ed economiche e, successivamente, vi è la convocazione di una conferenza di pianificazione per acquisire i pareri della Regione e della Provincia sulla compatibilità con la pianificazione sovraordinata.

Gli atti di PGT, definitivamente approvati, acquistano efficacia con la pubblicazione dell'avviso della loro approvazione definitiva sul Bollettino Ufficiale della Regione, subordinata:

- ai fini della realizzazione del SIT, all'invio alla Regione ed alla provincia degli atti del PGT in forma digitale;
- ai fini della sicurezza e della salvaguardia dell'incolumità delle popolazioni, alla completezza della componente geologica del PGT, nonché alla positiva verifica in ordine al completo e corretto recepimento delle prescrizioni dettate dai competenti uffici regionali in materia geologica, ovvero con riferimento alle previsioni prevalenti del Piano Territoriale Regionale riferite agli obiettivi prioritari per la difesa del suolo.

Al Capo III viene definita la pianificazione territoriale provinciale. La Provincia, mediante il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), definisce gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del proprio territorio; il PTCP è inoltre atto di indirizzo della programmazione socio-economica della provincia ed ha efficacia paesaggistico-ambientale.

In fase di predisposizione del PTCP, la provincia assicura la partecipazione attiva di enti istituzionali e non, e persegue la coerenza degli obiettivi di piano con le esigenze e le proposte manifestate da tali enti ed acquisite in via preventiva.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Il PTCP è adottato dal consiglio provinciale, previo parere obbligatorio della conferenza dei comuni, delle comunità montane e degli enti gestori delle aree regionali protette.

Successivamente alla sua adozione e in ogni caso contestualmente alla pubblicazione sul Bollettino ufficiale della Regione, il PTCP adottato è trasmesso dalla provincia alla Giunta regionale che ne verifica la conformità alla LR 12/2005, il rispetto della soglia regionale di riduzione del consumo di suolo e la compatibilità con gli atti di programmazione e pianificazione regionale.

Il PTCP acquista efficacia con la pubblicazione dell'avviso della sua approvazione definitiva sul Bollettino Ufficiale della Regione, da effettuarsi a cura della provincia. Ai fini della realizzazione del SIT, la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione è subordinata all'invio alla Regione degli atti del PTCP in forma digitale. Il piano, definitivamente approvato, è depositato presso la segreteria provinciale.

Il Capo IV della LR 12/2005 fa riferimento al Piano Territoriale Regionale (PTR) che costituisce atto fondamentale di indirizzo della programmazione di settore della Regione, nonché di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle province.

Qualora aree di significativa ampiezza territoriale siano interessate da opere, interventi o destinazioni funzionali aventi rilevanza regionale o sovraregionale, il PTR può, anche su richiesta delle province interessate, prevedere l'approvazione di un piano territoriale regionale d'area, che disciplini il governo di tali aree.

La Giunta regionale pubblica avviso sul Bollettino Ufficiale della Regione e su almeno due quotidiani a diffusione regionale la determinazione di procedere all'elaborazione del PTR o sua variante; tutti i soggetti interessati possono formulare proposte utili alla predisposizione del PTR o sua variante.

La Giunta regionale predispone il piano e lo sottopone al Consiglio regionale per la sua adozione.

Il PTR o sua variante, una volta adottato, è soggetto a pubblicazione-pubblicizzazione e tutti i soggetti interessati possono presentare osservazioni in ordine al PTR adottato o sua variante. La Giunta regionale esamina le osservazioni pervenute e formula proposte di controdeduzione al Consiglio regionale, il quale decide in merito alle stesse e approva il PTR o sua variante.

Il piano acquista efficacia con la pubblicazione dell'avviso di approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione.

L'istruttoria del piano d'area avviene sentiti i comuni, le province e gli enti gestori delle aree regionali protette interessate, riuniti in apposita conferenza; il piano territoriale regionale d'area, attuativo del PTR, è approvato dalla Regione.

Il PTR ha inoltre natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico ai sensi della LR 12/2005.

In tal senso, la LR 12/2005, al Capo V art. 77, stabilisce che *“entro due anni dall'approvazione del PTR, i comuni, le province, le città metropolitane e gli enti gestori delle aree protette conformano e adeguano i loro strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica agli obiettivi e alle misure generali di tutela*

paesaggistica dettati dal PTR, introducendo, ove necessario, le ulteriori previsioni conformative di maggiore definizione che, alla luce delle caratteristiche specifiche del territorio, risultino utili ad assicurare l'ottimale salvaguardia dei valori paesaggistici individuati dal PTR".

Stante il descritto impianto pianificatorio previsto dalla LR 12/2005, ed in considerazione della attuazione datane nella prassi dai diversi Enti territoriali e locali, il contesto pianificatorio di riferimento può essere identificato nei seguenti termini (cfr. Tabella 4-1).

Tabella 4-1 Pianificazione ordinaria generale di riferimento

<i>Ambito</i>	<i>Strumento</i>	<i>Estremi</i>
Regionale	Piano Territoriale Regionale	Approvato con DCR del 19/01/2010 e successivi aggiornamenti
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Milano	Approvato con DCP n. 93 del 17/12/2013
	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Pavia	Approvato con DGP n. 53/33382 del 7/11/2003
Navigli Lombardi	Piano Territoriale Regionale d'Area	Approvato con DCR n. IX/72 del 16/11/2010
Barco-Certosa	Piano paesistico di dettaglio	Approvato con DCP n. 41 del 29/09/2005
Parco Agricolo Sud Milano	Piano Territoriale di Coordinamento	Approvato con DGR n. 7/818 del 3/08/2000
Parco lombardo della Valle del Ticino	Piano Territoriale di Coordinamento	Approvato con L.R. 22 marzo 1980, n. 33
Comunale	Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano	Approvato con DCC n. 16 del 22/05/2012
	Piano di Governo del Territorio del Comune di San Donato Milanese	Approvato con DCC n. 47 del 30/10/2011
	Piano di Governo del Territorio del Comune di San Giuliano Milanese	Approvato con DCC n. 1 del 27/01/2010
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Locate di Triulzi	Approvato con DCC n. 56 del 15/12/2011
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Opera	Approvato con DCC n. 3 del 20/03/2013

<i>Ambito</i>	<i>Strumento</i>	<i>Estremi</i>
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Pieve Emanuele	Approvato con DCC n. 78 del 22/07/2013
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Lacchiarella	Approvato con DCC n. 38 del 4/10/2012
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Siziano	Approvato con DCC n. 26 del 27/10/2011
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Giussago	Approvato con DCC n. 19 del 24/07/2012
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Borgarello	Approvato con DCC n. 10 del 18/03/2009
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Certosa di Pavia	Approvato con DCC n. 20 del 24/07/2012
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Pavia	Approvato con DCC n. 33 del 15/07/2013


Per quanto specificatamente attiene alla pianificazione di livello regionale, il PTR, in applicazione dell'art. 19 della LR 12/2005, assolve la natura e detiene gli effetti di piano territoriale paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (D.lgs. n. 42/2004 e smi).

In tal senso, il PTR recepisce, consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal 2001, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone impianto generale e finalità di tutela.

Rispetto agli strumenti di pianificazione sott'ordinati redatti dagli enti provinciali, comunali e dagli enti gestori, redatti e conformati secondo gli obiettivi e le logiche di tutela paesaggistica del PPR, questi si configurano come atto paesaggistico di maggiore definizione rispetto al PPR stesso.

Il Piano Territoriale Regionale d'Area Navigli Lombardi è il primo Piano d'Area elaborato in Lombardia ai sensi della LR n. 12 del 2005 e si prefigge l'obiettivo di promuovere la valorizzazione e lo sviluppo equilibrato del territorio dei comuni rivieraschi.

Lo strumento fornisce per le Province e i Comuni che ricadono nel perimetro dell'ambito di Piano prescrizioni e indirizzi per la pianificazione territoriale locale. Stante ciò, si rimanda alla analisi dei PTCP di Milano e Pavia ed ai PGT dei Comuni ricadenti nell'ambito del PTR Navigli Lombardi.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

4.1.2 La pianificazione territoriale

Piano Territoriale Regionale e Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), approvato con DCR del 19/01/2010, costituisce «*atto fondamentale di indirizzo, agli effetti territoriali, della programmazione di settore della Regione, nonché di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle province*», come previsto dall'art. 19, comma 1, della LR n. 12/2005.

Il Piano si compone delle seguenti sezioni:

- *Il PTR della Lombardia*: presentazione, che illustra la natura, la struttura e gli effetti del Piano;
- *Documento di Piano*, che definisce gli obiettivi e le strategie di sviluppo per la Lombardia;
- *Piano Paesaggistico*, che contiene la disciplina paesaggistica della Lombardia;
- *Strumenti Operativi*, che individua strumenti, criteri e linee guida per perseguire gli obiettivi proposti;
- *Sezioni Tematiche*, che contiene l'Atlante di Lombardia e approfondimenti su temi specifici;
- *Valutazione Ambientale*, che contiene il rapporto Ambientale e altri elaborati prodotti nel percorso di Valutazione Ambientale del Piano.

In particolare, la sezione Documento di Piano rappresenta l'elaborato di raccordo tra tutte le altre sezioni del Piano, poiché definisce gli obiettivi di sviluppo socio-economico della Lombardia individuando 3 macro-obiettivi e 24 obiettivi di Piano.

I tre macro-obiettivi identificati dal Piano sono:

1. rafforzare la competitività dei territori della Lombardia,
2. riequilibrare il territorio lombardo,
3. proteggere e valorizzare le risorse della regione.


I 24 obiettivi che il PTR propone sono:

1. Favorire, come condizione necessaria per la valorizzazione dei territori, l'innovazione, lo sviluppo della conoscenza e la sua diffusione.
2. Favorire le relazioni di lungo e di breve raggio, tra i territori della Lombardia e tra il territorio regionale e l'esterno, intervenendo sulle reti materiali e immateriali, con attenzione alla sostenibilità ambientale e all'integrazione paesaggistica.
3. Assicurare, a tutti i territori della regione e a tutti i cittadini, l'accesso ai servizi pubblici e di pubblica utilità, attraverso una pianificazione integrata delle reti della mobilità, tecnologiche, distributive, culturali, della formazione, sanitarie, energetiche e dei servizi.

4. Perseguire l'efficienza nella fornitura dei servizi pubblici e di pubblica utilità, agendo sulla pianificazione integrata delle reti, sulla riduzione degli sprechi e sulla gestione ottimale del servizio.
5. Migliorare la qualità e la vitalità dei contesti urbani e dell'abitare nella sua accezione estensiva di spazio fisico, relazionale, di movimento e identitaria (contesti multifunzionali, accessibili, ambientalmente qualificati e sostenibili, paesaggisticamente coerenti e riconoscibili).
6. Porre le condizioni per un'offerta adeguata alla domanda di spazi per la residenza, la produzione, il commercio, lo sport e il tempo libero, agendo prioritariamente su contesti da riqualificare o da recuperare e riducendo il ricorso all'utilizzo di suolo libero.
7. Tutelare la salute del cittadino, attraverso il miglioramento della qualità dell'ambiente, la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico, luminoso e atmosferico.
8. Perseguire la sicurezza dei cittadini rispetto ai rischi derivanti dai modi di utilizzo del territorio, agendo sulla prevenzione e diffusione della conoscenza del rischio (idrogeologico, sismico, industriale, tecnologico, derivante dalla mobilità, dagli usi del sottosuolo, dalla presenza di manufatti, dalle attività estrattive), sulla pianificazione e sull'utilizzo prudente e sostenibile del suolo e delle acque.
9. Assicurare l'equità nella distribuzione sul territorio dei costi e dei benefici economici, sociali ed ambientali derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio.
10. Promuovere l'offerta integrata di funzioni turistico-ricreative sostenibili, mettendo a sistema le risorse ambientali, culturali, paesaggistiche e agroalimentari della regione e diffondendo la cultura del turismo non invasivo.
11. Promuovere un sistema produttivo di eccellenza attraverso il rilancio del sistema agroalimentare come fattore di produzione ma anche come settore turistico, privilegiando le modalità di coltura a basso impatto e una fruizione turistica sostenibile, il miglioramento della competitività del sistema industriale tramite la concentrazione delle risorse su aree e obiettivi strategici, privilegiando i settori a basso impatto ambientale, lo sviluppo del sistema fieristico con attenzione alla sostenibilità.
12. Valorizzare il ruolo di Milano quale punto di forza del sistema economico, culturale e dell'innovazione e come competitore a livello globale.
13. Realizzare, per il contenimento della diffusione urbana, un sistema policentrico di centralità urbane compatte ponendo attenzione al rapporto tra centri urbani e aree meno dense, alla valorizzazione dei piccoli centri come strumenti di presidio del territorio, al miglioramento del sistema infrastrutturale, attraverso azioni che controllino l'utilizzo estensivo di suolo.
14. Riequilibrare ambientalmente e valorizzare paesaggisticamente i territori della Lombardia, anche attraverso un attento utilizzo dei sistemi agricolo e forestale come elementi di ricomposizione paesaggistica, di rinaturalizzazione del territorio, tenendo conto delle potenzialità degli habitat.

15. Supportare gli Enti Locali nell'attività di programmazione e promuovere la sperimentazione e la qualità programmatica e progettuale, in modo che sia garantito il perseguimento della sostenibilità della crescita nella programmazione e nella progettazione a tutti i livelli di governo.
16. Tutelare le risorse scarse indispensabili per il perseguimento dello sviluppo attraverso l'utilizzo razionale e responsabile delle risorse anche in termini di risparmio, l'efficienza nei processi di produzione ed erogazione, il recupero e il riutilizzo dei territori degradati e delle aree dismesse, il riutilizzo dei rifiuti.
17. Garantire la qualità delle risorse naturali e ambientali, attraverso la progettazione delle reti ecologiche, la riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti, il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico e luminoso, la gestione idrica integrata.
18. Favorire la graduale trasformazione dei comportamenti, anche individuali, e degli approcci culturali verso un utilizzo razionale e sostenibile di ogni risorsa, l'attenzione ai temi ambientali e della biodiversità, paesaggistici e culturali, la fruizione turistica sostenibile, attraverso azioni di educazione nelle scuole, di formazione degli operatori e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica.
19. Valorizzare in forma integrata il territorio e le sue risorse, anche attraverso la messa a sistema dei patrimoni paesaggistico, culturale, ambientale, naturalistico, forestale e agroalimentare e il riconoscimento del loro valore intrinseco come capitale fondamentale per l'identità della Lombardia.
20. Promuovere l'integrazione paesistica, ambientale e naturalistica degli interventi derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio, tramite la promozione della qualità progettuale, la mitigazione degli impatti ambientali e la migliore contestualizzazione degli interventi già realizzati.
21. Realizzare la pianificazione integrata del territorio e degli interventi, con particolare attenzione alla rigorosa mitigazione degli impatti, assumendo l'agricoltura e il paesaggio come fattori di qualificazione progettuale e di valorizzazione del territorio.
22. Responsabilizzare la collettività e promuovere l'innovazione di prodotto e di processo al fine di minimizzare l'impatto delle attività antropiche sia legate alla produzione che alla vita quotidiana.
23. Gestire con modalità istituzionali cooperative le funzioni e le complessità dei sistemi transregionali attraverso il miglioramento della cooperazione.
24. Rafforzare il ruolo di "Motore Europeo" della Lombardia, garantendo le condizioni per la competitività di funzioni e di contesti regionali forti.

Il PTR, in coerenza con gli obiettivi individuati, identifica gli elementi essenziali di assetto del territorio regionale, considerati fondamentali, strutturanti e di riconoscibilità, nonché i punti di particolare attenzione per fragilità o criticità ambientali, quale occasione per promuovere potenzialità endogene e per creare

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

opportunità di sviluppo. Tra tali elementi il PTR riconosce come essenziali le Infrastrutture prioritarie per la Lombardia, ovvero quell'insieme di infrastrutture strategiche che concorrono in maniera significativa al perseguimento degli obiettivi di Piano.

In particolare, per quanto concerne le infrastrutture per la mobilità, le strategie individuate si orientano sulle seguenti principali linee di azione:

- rafforzare l'integrazione della regione nella rete europea per aumentarne la competitività,
- favorire gli spostamenti, programmare l'offerta e agire sulla domanda,
- realizzare un servizio pubblico d'eccellenza e sviluppare forme di mobilità sostenibile,
- equilibrare le risposte di mobilità pubblica e privata secondo un modello integrato,
- riorganizzare il sistema delle merci per uno sviluppo del settore più sostenibile e competitivo.

Per quanto concerne la sezione Piano Paesaggistico, il PTR assume, in base alla LR 12/2005, natura ed effetti di Piano Paesaggistico Regionale (PPR), andando ad integrare ed aggiornare il precedente Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) approvato nel 2001, in linea con la Convenzione Europea del Paesaggio e con il D.lgs. 42/2004 e smi.

Come tale, il PPR ha natura:

- di Quadro di Riferimento per la costruzione del Piano del Paesaggio Lombardo,
- di strumento di disciplina paesaggistica del territorio.

Il QRP contribuisce alla programmazione regionale, in quanto costituisce quadro di orientamento e base di verifica, sotto il profilo paesaggistico, delle politiche di settore e di spesa che hanno rilevanza territoriale, con particolare riguardo a quelle relative alle attività produttive e ai lavori pubblici.

La disciplina paesaggistica identifica ambiti spaziali o categorie o strutture di rilevanza paesaggistica regionale, cui attribuisce differenti regimi di tutela. Attraverso la disciplina paesaggistica il PPR:

- indirizza le trasformazioni territoriali nei diversi ambiti regionali per la tutela dei caratteri connotativi delle diverse unità tipologiche del paesaggio e delle strutture insediative presenti;
- indirizza e fornisce linee guida e criteri paesaggistici per la pianificazione e la progettazione delle infrastrutture tecnologiche a rete e della viabilità;
- fornisce disposizioni immediatamente efficaci su ambiti territoriali regionali, precisamente individuati nella tavola D e negli abachi, considerati di particolare rilevanza paesaggistica e ambientale;

- d. individua i criteri e gli indirizzi per la pianificazione spettante agli enti locali e individua in tal senso anche ambiti unitari di particolare attenzione da sottoporre a studi più approfonditi;
- e. definisce una procedura di esame paesistico degli interventi sul territorio;
- f. individua le azioni di programmazione e le politiche regionali da promuovere al fine della migliore tutela del paesaggio e della diffusione di una maggiore consapevolezza rispetto alle problematiche connesse alla tutela stessa;
- g. definisce prescrizioni generali per la disciplina dei beni paesaggistici.

Il PPR, come Quadro di Riferimento Paesaggistico, è esteso all'intero territorio regionale. Il PPR, come strumento di salvaguardia e disciplina del territorio, è esteso all'intero territorio regionale e opera fino a quando non siano vigenti atti a valenza paesaggistica di maggiore definizione; pertanto, secondo quanto stabilito dall'art. 30 delle Norme di Piano, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) recepisce il PPR e integra il Piano del Paesaggio Lombardo per il territorio interessato, configurandosi come atto paesaggistico di maggiore definizione rispetto al PPR.

Il PTCP assume, da un lato, le indicazioni di carattere ricognitivo e valutativo nonché dispositivo contenute nel PPR e, dall'altro, precisa, arricchisce e sviluppa tali indicazioni, formando il quadro di riferimento per i definitivi contenuti paesaggistici della pianificazione comunale e per l'esame paesistico di cui alla Parte IV delle Norme di Piano.


Discorso analogo vale anche per gli Enti gestori dei parchi e delle aree protette (art. 33) che, con riferimento alle disposizioni dell'art. 77 della LR 12/2005, adeguano i rispettivi strumenti di pianificazione in recepimento del Piano Paesaggistico Regionale.

Anche per quanto riguarda la pianificazione comunale (art. 34) i Comuni, nella redazione dei propri Piani del Governo del Territorio (PGT), impostano le scelte di sviluppo urbanistico locale in coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi di tutela paesaggistica contenuti nel Piano del Paesaggio, recependo i contenuti del PPR e del PTCP, ove esistente.

Stabilito che il PTCP, i PGT e i PTC delle aree naturali protette, ove esistenti, assumano la natura di atto di maggiore definizione del PPR (art. 6), nell'ambito del presente SIA, si rimanda al PTCP della Provincia di Milano e di Pavia, ai PTC delle aree naturali protette ed ai PGT dei Comuni attraversati dalla linea ferroviaria oggetto di intervento, successivamente analizzati.

Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano

Il Parco Agricolo Sud Milano è dotato di Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) approvato con DGR n. 7/818 del 3 agosto 2000.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Il PTC del Parco Agricolo Sud Milano ha effetti di piano paesistico coordinato, ai sensi dell'art. 57 del D.lgs. 31 marzo 1998 n. 112, con i contenuti paesistici del PTCP ed è approvato ai sensi delle LLRR 23 aprile 1990, n. 24 "Istituzione del parco regionale di cintura metropolitana Parco Agricolo Sud Milano" e 30 novembre 1983, n. 86 "Piano regionale delle aree protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale". Il PTC assume anche i contenuti di piano territoriale paesistico ai sensi della L.R. 27 maggio 1985, n. 57 "Esercizio delle funzioni regionali in materia di protezione delle bellezze naturali e subdelega ai comuni".


Le previsioni urbanistiche del PTC sono immediatamente vincolanti per chiunque, sono recepite di diritto negli strumenti urbanistici generali comunali dei comuni interessati e sostituiscono eventuali previsioni difformi che vi fossero contenute, ai sensi dell'art. 18, comma 4, L.R. 86/1983.

Il PTC del Parco Agricolo Sud Milano è oggetto di una suddivisione generale in territori, articolati in:

- Territori agricoli di cintura metropolitana, destinate all'esercizio ed alla conservazione delle funzioni agricolo-produttive, assunte quale settore strategico primario per la caratterizzazione e la qualificazione del Parco;
- Territori agricoli e verde di cintura urbana, ambito dei piani di cintura urbana, costituiscono fasce di collegamento tra città e campagna;
- Territori di collegamento tra città e campagna, ambiti della fruizione, costituiscono fasce di raccordo tra i territori di cintura metropolitana e le conurbazioni, esterne al Parco e sono articolate in due fattispecie distinte: «zone per la fruizione» e «zone di transizione tra le aree esterne al parco e i territori agricoli di cintura metropolitana», orientate alla migliore definizione di margini urbani in presenza di valori ambientali e paesistici.

A tali territori, il PTC del Parco può sovrapporre ambiti di tutela ambientale, paesistica e naturalistica articolati in:

- riserve naturali istituite o proposte,
- zone di interesse naturalistico,
- zone di transizione tra le aree della produzione agraria e le zone di interesse naturalistico,
- zone di protezione delle pertinenze fluviali,
- zone di tutela e valorizzazione paesistica,
- sistema di elementi di tutela ambientale, paesistica, architettonica e monumentale.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

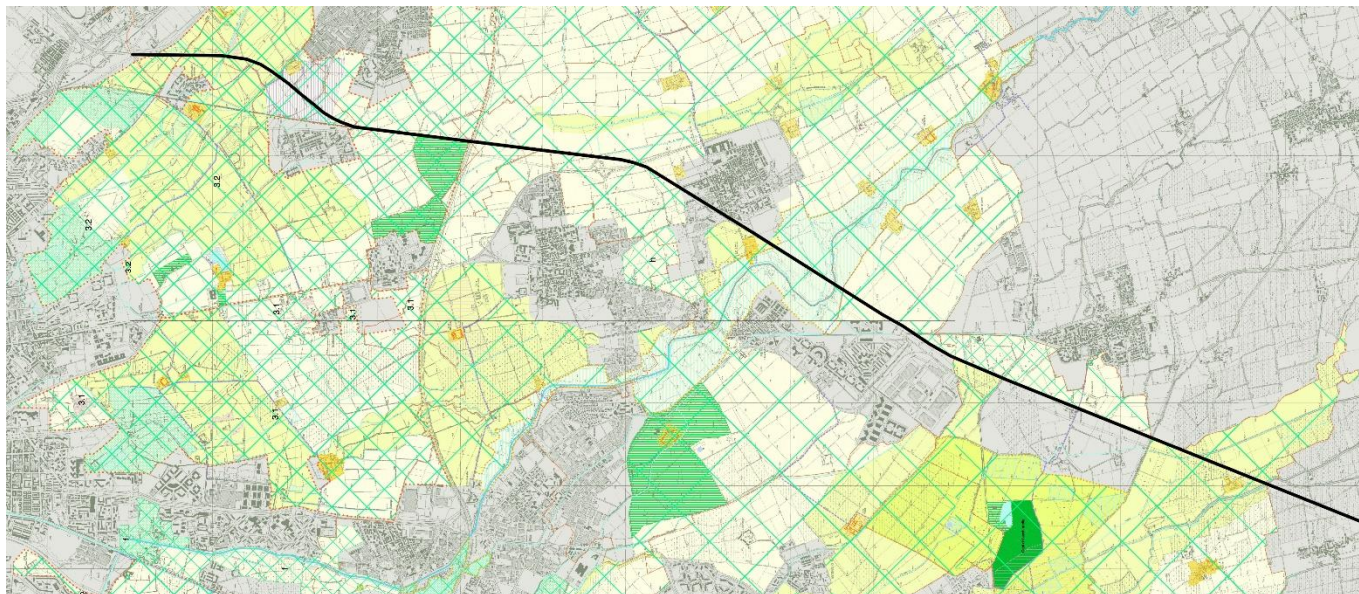
Il PTC è costituito dalle norme tecniche di attuazione e dalle tavole denominate “Articolazione territoriale delle previsioni di piano”.

Osservando lo stralcio dell’”Articolazione territoriale delle previsioni di piano” (cfr. Figura 4-1) si evince che la tratta ferroviaria oggetto di intervento attraversa tutte e tre le articolazioni del territorio del parco prima definite:

- Territori agricoli di cintura metropolitana (art. 25 delle NTA),
- Territori agricoli e verde di cintura urbana, ambito dei piani di cintura urbana (art. 26 delle NTA),
- Territori di collegamento tra città e campagna, ambiti della fruizione (art. 27 delle NTA),

ed i seguenti ambiti così come individuati dal PTC:

- Zona di protezione delle pertinenze fluviali (art. 33 delle NTA) comprende le aree interessate dalla presenza di corsi d’acqua ed i relativi ambiti vallivi, costituiti da ordini diversi di terrazzamenti, e le aree a contorno delle incisioni fluviali, tendenzialmente ribassate rispetto al piano fondamentale della pianura.
- Zona di tutela e valorizzazione paesistica (art. 34 delle NTA) che comprende aree di particolare interesse e rilevanza paesistica per morfologia del suolo, densità dei valori ambientali, storici e naturalistici, in cui l’attività agricola contribuisce a mantenere e migliorare la qualità del paesaggio; fanno parte di tale zona anche aree in cui i caratteri del paesaggio agrario vanno valorizzati e rafforzati.
- Sub-zona parchi urbani e Sub-zona impianti sportivi e ricreativi (art. 36 delle NTA) che comprendendo rispettivamente le aree interessate da parchi urbani e da complessi sportivi e ricreativi esistenti o progettati, per i quali valgono le previsioni degli strumenti urbanistici comunali.
- Aree di coltivazione cave (art. 45 delle NTA).



Partizione generale del territorio del parco



Ambiti delle tutele ambientali, paesistiche e naturalistiche



Ambiti della fruizione



Elementi puntuali di tutela



Figura 4-1 Stralcio "Articolazione territoriale delle previsioni di piano"

Piano Territoriale di Coordinamento del Parco lombardo della Valle del Ticino

Il Parco lombardo della Valle del Ticino è dotato di Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) approvato con L.R. 22 marzo 1980, n. 33 e successive varianti.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Il PTC, che descrive il quadro generale dell'assetto del territorio del Parco regionale lombardo della valle del Ticino, ha effetti di Piano paesistico coordinato ai sensi dell'articolo 57 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, con i contenuti paesistici del piano territoriale di coordinamento provinciale, nonché di Piano Paesistico e di Piano Urbanistico – Territoriale avente finalità di salvaguardia dei valori paesistici e ambientali ai sensi dell'articolo 149, comma 1, del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490.

L'analisi dei valori naturalistici e paesaggistici del territorio del Parco consente l'identificazione di tre ambiti paesaggistici:

- Ambito posto nelle immediate adiacenze del Fiume (zone T, A, B1, B2, B3) al fine di proteggere i siti ambientali di maggior pregio; queste coincidono quasi per intero con l'alveo del fiume e con la sua valle, spesso sino al limite del terrazzo principale;
- Ambito identificato dalla linea del terrazzo principale del fiume Ticino (zone C1 e C2) che definisce l'ambito di protezione delle zone naturalistiche perifluviali, in cui prevalgono gli elementi di valore storico e paesaggistico, quali la valle principale del fiume Ticino ricompresa entro i confini determinati dal ciglio superiore del terrazzo principale, il sistema collinare morenico sub lacuale e la valle principale del torrente Terdoppio;
- Ambito dove prevalgono le attività di conduzione agricola e forestale dei fondi (zone G1 e G2) che comprende le aree dove prevalgono le attività di conduzione forestale e agricola dei fondi, tra le aree di maggior pregio e i centri abitati.

Il PTC è costituito da:

- Norme tecniche di attuazione;
- Tav. 1 «Azzonamento» costituito da 48 fogli in scala 1:10.000;
- Schede aree «D1»;
- Schede aree «D2»;
- Schede aree «R»;
- «Analisi del territorio del parco Ticino a fini paesistici» costituito da 1 relazione e da 5 tavole «Piano Paesaggistico» in scala 1:25.000.

Come si evince dallo stralcio dell'«Azzonamento», il tratto ferroviario oggetto di intervento attraversa le zone di pianura irrigua a preminente vocazione agricola (G2) (art. 9).

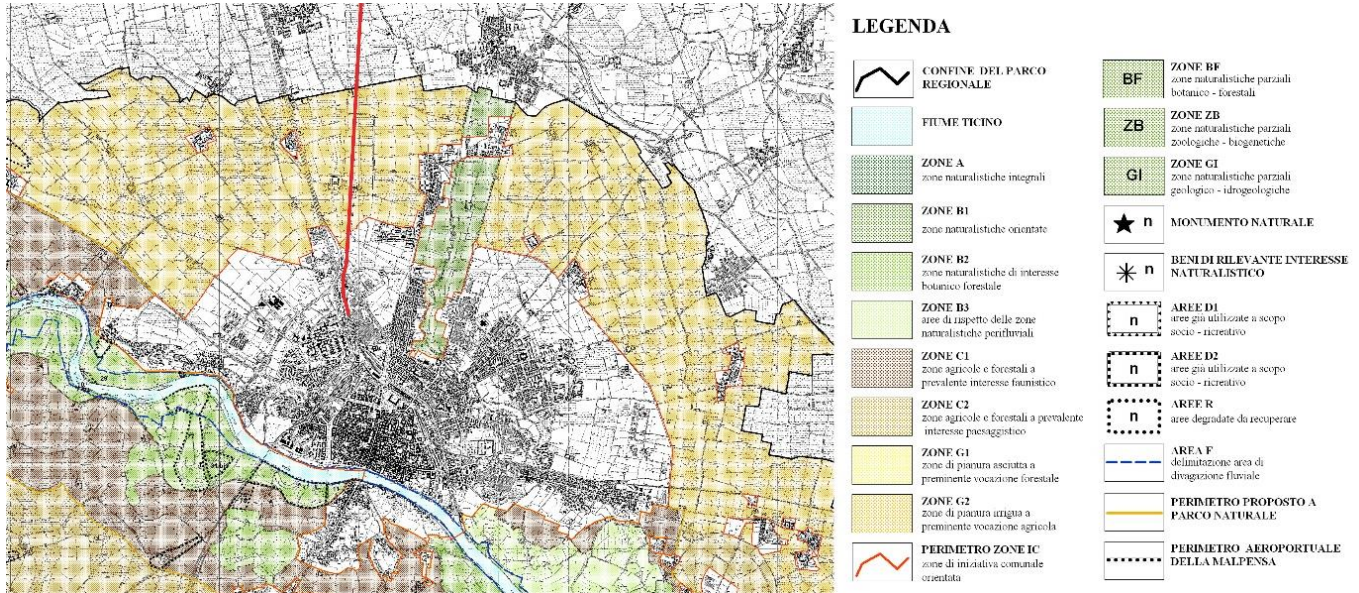


Figura 4-2 Stralcio "Azzonamento"

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Milano

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Milano, approvato con DCP n. 93 del 17 dicembre 2013, determina l'orientamento generale dell'assetto territoriale della Provincia e definisce gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del territorio connessi ad interessi di rango provinciale o sovracomunale o costituenti attuazione della pianificazione regionale.

Il PTCP è atto di indirizzo della programmazione socio-economica della Provincia e ha efficacia di piano paesaggistico-ambientale, ai sensi dell'art.15, comma 1 della L.R. 11 marzo 2005 n. 12.

Il PTCP assicura che gli atti e le azioni della Provincia o di altri enti incidenti sull'assetto del territorio provinciale tendano al conseguimento dei seguenti macro-obiettivi:

- Macro-obiettivo 01 - Compatibilità paesistico-ambientale delle trasformazioni
 Verificare le scelte localizzative del sistema insediativo assicurando la tutela e la valorizzazione del paesaggio, dei suoi elementi connotativi e delle emergenze ambientali, la difesa del suolo nonché la tutela dell'agricoltura e delle sue potenzialità, cogliendo le opportunità di inversione dei processi di degrado in corso.
- Macro-obiettivo 02 - Razionalizzazione e sostenibilità del sistema della mobilità e sua integrazione con il sistema insediativo
 Verificare la coerenza tra le dimensioni degli interventi e le funzioni insediate rispetto ai diversi livelli di accessibilità, valutati in relazione alla presenza e alla capacità del trasporto pubblico e privato di persone, merci e informazioni, e verificare la sostenibilità ambientale ed economica delle specifiche eventuali maggiori esigenze indotte dalle previsioni insediative.

- Macro-obiettivo 03 - Potenziamento della rete ecologica

Favorire la realizzazione di un sistema di interventi di conservazione e di potenziamento della biodiversità e di salvaguardia dei varchi inedificati, fondamentali per la rete e per i corridoi ecologici.

- Macro-obiettivo 04 – Policentrismo, riduzione e qualificazione del consumo di suolo

Favorire la densificazione della forma urbana, il recupero e la rifunzionalizzazione delle aree dismesse o degradate, la compattazione della forma urbana, conferendo una destinazione consolidata, che privilegi la superficie a verde permeabile alle aree libere intercluse e in generale comprese nel tessuto urbano consolidato. Qualora le aree interessate da previsioni di trasformazioni di iniziativa pubblica o privata non siano attuate, favorirne il ritorno alla destinazione agricola. Escludere i processi di saldatura tra diversi centri edificati e gli insediamenti lineari lungo le infrastrutture.

- Macro-obiettivo 05 - Innalzamento della qualità dell'ambiente e dell'abitare

Favorire un corretto rapporto tra insediamenti e servizi pubblici o privati di uso pubblico anche attraverso l'incremento delle aree per servizi pubblici, in particolare a verde. Tutelare i valori identitari e culturali dei luoghi. Favorire la riqualificazione ambientale delle aree degradate e il sostegno alla progettazione urbana e architettonica di qualità e alla progettazione edilizia ecosostenibile e bioclimatica. Favorire l'impiego di tecniche urbanistiche compensative e perequative di livello comunale e sovracomunale per il perseguimento del macro-obiettivo.


- Macro-obiettivo 06 – Incremento dell'housing sociale in risposta al fabbisogno abitativo e promozione del piano casa

Favorire la diversificazione dell'offerta insediativa al fine di rispondere alla domanda di housing sociale per i nuclei familiari che non possono accedere al libero mercato immobiliare. Favorire interventi di housing sociale di elevata qualità urbana e architettonica integrati con il tessuto urbano esistente e motori virtuosi per il recupero delle periferie. Prevedere il reperimento di aree da destinare ad interventi di housing sociale e l'introduzione negli strumenti di pianificazione locale di meccanismi urbanistici che favoriscano la realizzazione degli interventi stessi.

Le previsioni del PTCP sono articolate con riferimento ai seguenti quattro sistemi territoriali:

- a. Sistema paesistico-ambientale e di difesa del suolo;
- b. Sistema degli ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico;
- c. Sistema infrastrutturale della mobilità;
- d. Sistema insediativo.

Il PTCP struttura le proprie disposizioni normative, articolandole con riferimento ai suddetti quattro sistemi territoriali, in obiettivi, indirizzi e previsioni prescrittive e prevalenti ai sensi della normativa vigente.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Il PTCP si compone dei seguenti elaborati previsionali e prescrittivi:

- Elaborati cartografici
 - Tavola 0 - Strategie di Piano,
 - Tavole 1 - Sistema infrastrutturale,
 - Tavole 2 - Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica,
 - Tavola 3 - Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica,
 - Tavola 4 - Rete ecologica,
 - Tavola 6 - Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico,
 - Tavola 7 - Difesa del suolo,
- Repertorio dei varchi della rete ecologica,
- Norme di attuazione.

Ai fini del presente Studio, nell'ambito del presente paragrafo, le opere in progetto sono state analizzate in rapporto agli elaborati di Piano: Tavola 0 "Strategie di Piano" e Tavole 2 "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica".

Osservando lo stralcio delle Strategie di Piano del PTCP di Milano (cfr. Figura 4-3), si evince che il tratto ferroviario oggetto di intervento è identificata come "Rete ferroviaria di progetto", in quanto relativa a nuove realizzazioni e potenziamenti di infrastrutture esistenti assunte dal PTCP come coerenti con gli obiettivi di piano, la cui definizione di tracciato o tipologia deve essere approfondita. Tale tratto ferroviario inoltre attraversa territori connotati dal sistema insediativo della città centrale afferente a Milano e dal sistema paesistico-ambientale costituito da:

- rete verde, che costituisce sistema integrato di boschi, alberati e spazi verdi ai fini della qualificazione e ricomposizione paesaggistica dei contesti urbani e rurali, della tutela dei valori ecologici e naturali del territorio, del contenimento del consumo di suolo e della promozione di una migliore fruizione del paesaggio;
- parchi della terra e dell'acqua, che fanno parte di un progetto strategico più ampio del PTCP denominato "Nuovi paesaggi" finalizzato a dare unitarietà al territorio della provincia milanese, mediante la creazione di un'armatura infrastrutturale adatta alle esigenze di interconnessione delle persone, delle merci e delle informazioni, e al tempo stesso, capace di mantenere e, in alcuni casi, realizzare un tessuto connettivo ambientale per la circolazione dell'acqua, dell'aria e delle altre componenti naturali. Per quel che concerne il Parco della Terra, questo potrà attuarsi secondo quanto previsto dal Parco Agricolo Sud Milano, in merito ai territori agricoli e a verde di cintura

urbana di cui si compone che, per la loro collocazione intermedia tra l'urbanizzato dell'area milanese e i territori agricoli della cintura metropolitana costituiscono una preziosa fascia di connessione tra città e campagna. Il Parco della terra ha come tema di fondo l'integrazione tra la città e la campagna in un ambito territoriale complesso e articolato in cui esse appaiono come un indistinto e frammentato paesaggio urbano-rurale. Questi territori di cintura, diventati in larga parte di proprietà del Parco Agricolo Sud Milano, potranno così essere adeguatamente attrezzati e gestiti per consentire, in un paesaggio rinnovato, sia usi agrari produttivi orientati all'agricoltura di qualità, alla sostenibilità, all'integrazione dell'attività agricola con la commercializzazione dei prodotti, la ristorazione, la ricettività agrituristica e la fornitura di servizi; sia usi urbani con percorsi, aree e attrezzature di fruibilità per la ricreazione, il tempo libero, la salute e la conoscenza.

- grandi dorsali territoriali, che costituiscono matrici ambientali e insediative del territorio e caratterizzanti i paesaggi del loro intorno
- parchi regionali, che nel caso in specie riguarda il Parco Agricolo Sud Milano.

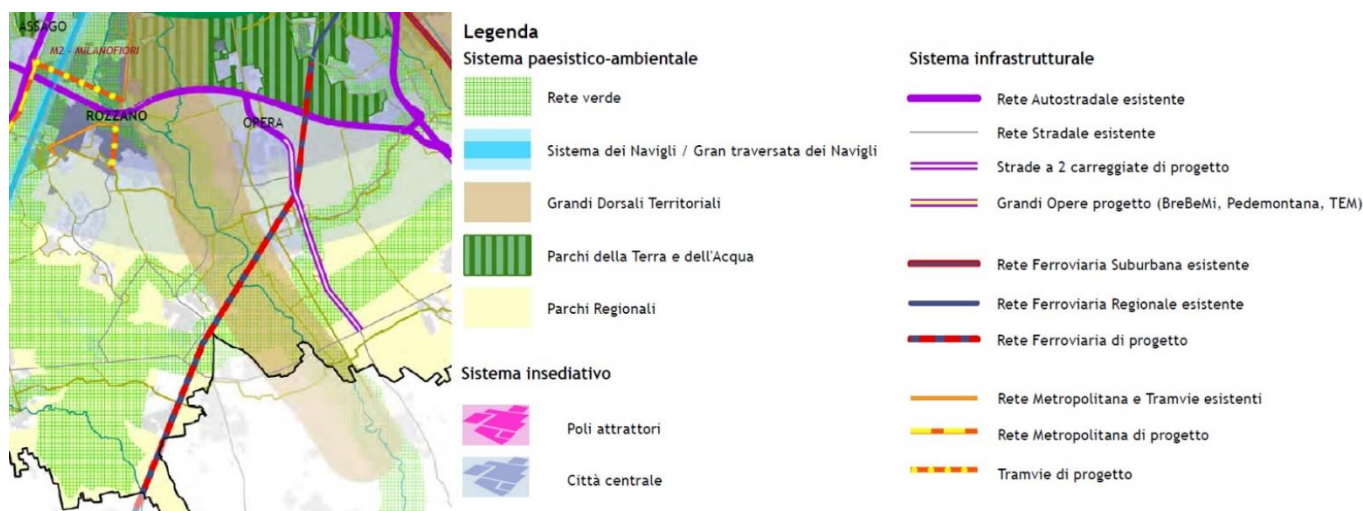


Figura 4-3 Stralcio delle Strategie di Piano del PTCP di Milano

Con riferimento alla tavola di Piano "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica" (cfr. Figura 4-4), si evince che il tratto ferroviario oggetto di quadruplicamento (in rosso) attraversa porzioni di territorio connotate da ambiti di rilevanza paesaggistica e parchi naturali istituiti e proposti. Gli ambiti di rilevanza paesaggistica attengono al paesaggio agricolo caratterizzante i territori del Parco Agricolo Sud Milano nonché alle fasce fluviali dei principali corsi d'acqua.

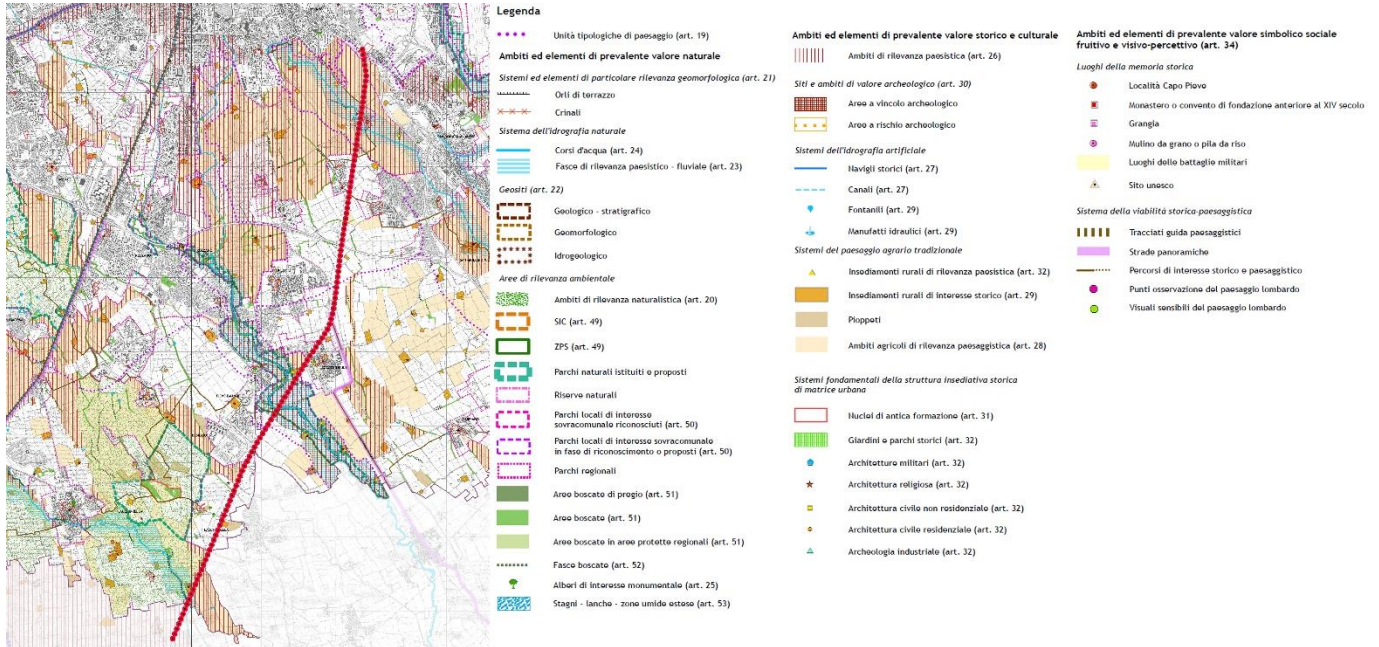


Figura 4-4 Stralcio della tavola Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica del PTCP di Milano

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Pavia

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Pavia, approvato con DGP n. 53/33382 del 7/11/2003, costituisce il quadro di riferimento e lo strumento di pianificazione che definisce gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del territorio provinciale, indirizza la programmazione socio-economica della Provincia, coordina le politiche settoriali di competenza provinciale, e la pianificazione urbanistica comunale.

I contenuti del PTCP, ai sensi dell'articolo 15 commi 1 e 6 della LR 12/2005 ss.mm.ii., assumono efficacia paesaggistica ambientale, attuano le indicazioni del Piano Paesistico Regionale (PPR), e sono parte integrante del Piano del Paesaggio Lombardo.

Il PTCP persegue i seguenti obiettivi generali, intesi come le finalità di rilevanza strategica verso cui sono dirette le attività di pianificazione:

a) Sistema produttivo e insediativo

P1. Valorizzare il posizionamento geografico strategico della Provincia rispetto alle regioni del Nord - ovest

P2. Favorire la creazione di condizioni per un territorio più efficiente e competitivo, per attrarre nuove attività e mantenere e rafforzare quelle esistenti

P3. Tutelare e consolidare le forme insediative tradizionali, nel rapporto tra città e campagna, che ancora caratterizzano gran parte del territorio della Provincia

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

P4. Valorizzare ed equilibrare il sistema dei servizi di rilevanza sovracomunale

P5. Favorire la multifunzionalità nelle aziende agricole esistenti, attraverso un raccordo più stretto tra attività agricola, tutela del paesaggio rurale, beni e servizi prodotti

P6. Mettere a sistema e valorizzare le molteplici risorse turistiche presenti sul territorio

P7. Organizzare una equilibrata coesistenza sul territorio di forme di commercio differenziate alle varie scale

b) Sistema mobilità e infrastrutture

M1. Migliorare l'accessibilità e l'interscambio modale delle reti di mobilità

M2. Favorire l'inserimento nel territorio di funzioni logistiche intermodali

M3. Razionalizzare e rendere più efficiente il sistema della viabilità

M4. Favorire l'adozione di modalità dolci di spostamento per percorsi a breve raggio o di carattere ludico-fruitivo

M5. Razionalizzare le infrastrutture a rete per il trasporto dell'energia e della informazioni

c) Sistema paesaggistico e ambientale

A1. Recuperare, riqualificare e rifunzionalizzare le situazioni di degrado nelle aree dismesse e abbandonate

A2. Tutelare e valorizzare i caratteri e gli elementi paesaggistici

A3. Migliorare la compatibilità paesaggistica degli interventi infrastrutturali ed insediativi sul territorio

A4. Garantire un adeguato grado di protezione del territorio dai rischi idrogeologici, sismici e industriali

A5. Invertire la tendenza al progressivo impoverimento del patrimonio naturalistico e della biodiversità

A6. Evitare o comunque contenere il consumo di risorse scarse e non rinnovabili

A7. Contenere i livelli di esposizione dei ricettori agli inquinanti

A8. Definire modalità per un inserimento organico nel territorio degli impianti per la produzione di energia rinnovabile

Il PTCP è costituito dai seguenti elaborati dispositivi:

a) Relazione generale e allegata Relazione geologica

b) Normativa di attuazione

c) Rapporto ambientale e allegato Studio di incidenza

d) Elaborati cartografici:

Tavola 1. Tavola urbanistica territoriale

Tavola 2. Previsioni del sistema paesaggistico-ambientale

Tavola 3. Rete ecologica e rete verde provinciale


	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Tavola 4. Carta delle invarianti

Tavola 5. Carta del dissesto e della classificazione sismica

Tavola 6. Ambiti agricoli strategici

Ai fini del presente Studio, nell'ambito del presente paragrafo, le opere in progetto sono state analizzate in rapporto all'elaborato di Piano Tavola 2 "Previsioni del sistema paesaggistico-ambientale".

Come si evince dallo stralcio riportato di seguito, la tratta ferroviaria oggetto di intervento (in rosso) ricade all'interno di Comuni interessati dal PTR Navigli Lombardi ed attraversa l'ambito del Barco Certosa.

Per quanto riguarda i Navigli Lombardi, il PTCP valorizza e tutela il sistema territoriale dei Navigli e riconosce quale sistema di specifica connotazione il Naviglio di Pavia, il Naviglio Sforzesco e il Naviglio di Bereguardo. Osservando lo stralcio di seguito riportato si evince come la tratta ferroviaria esistente oggetto di interventi attraversi le fasce di tutela di 100 e 500 metri dei navigli.

Con riferimento al Barco Certosa, la disciplina di tutela paesaggistica è demandata al Piano Paesistico di Dettaglio approvato con DCP n. 41 del 29 settembre 2005, la cui analisi rispetto all'opera in progetto è stata condotta nell'ambito del medesimo capitolo al quale si rimanda.

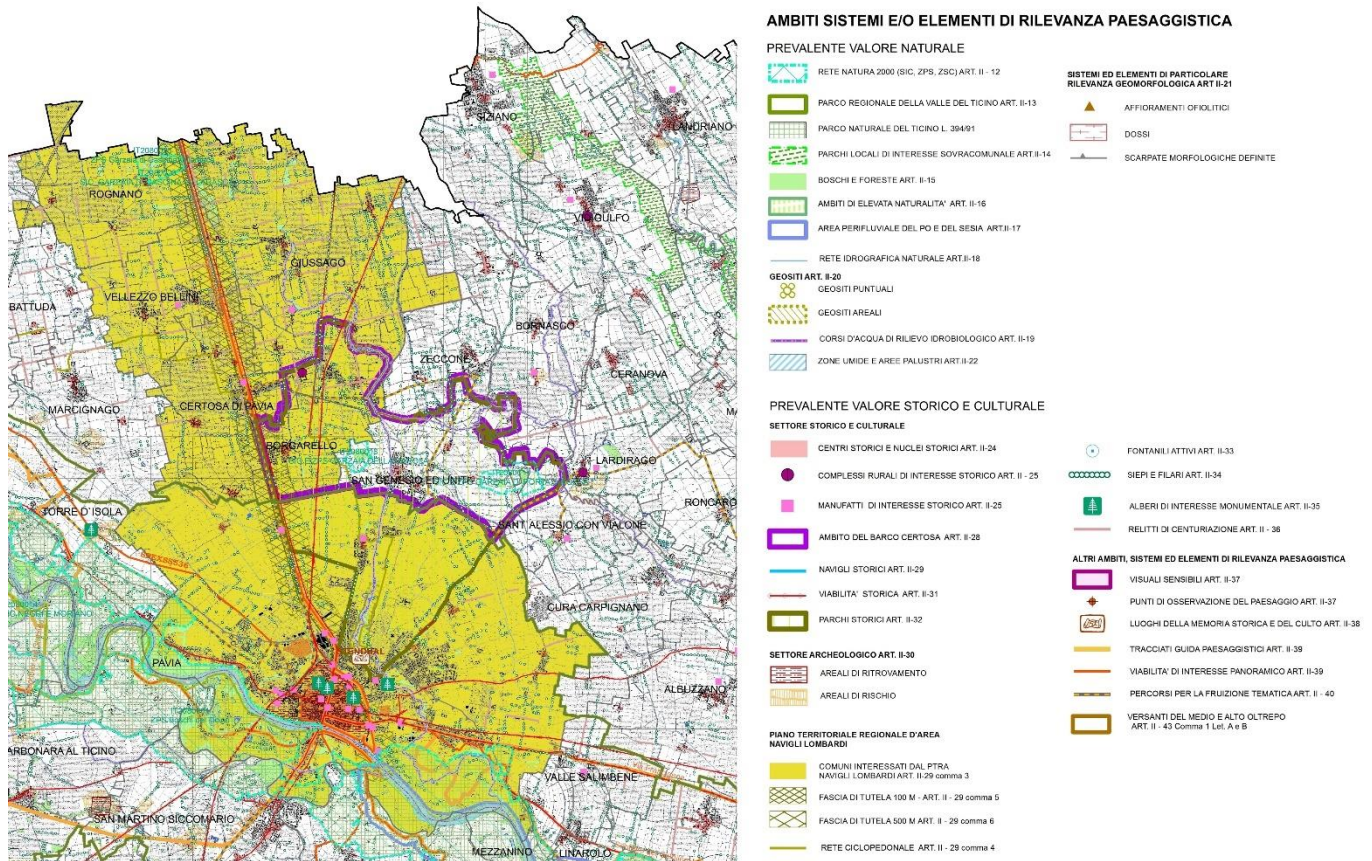


Figura 4-5 Stralcio della tavola delle Previsioni del sistema paesaggistico-ambientale del PTCP di Pavia

Piano paesistico di dettaglio dell'ambito Barco-Certosa

Il Piano Paesistico di Dettaglio dell'ambito "Barco – Certosa", approvato con DCP n. 41 del 29/09/2005, è redatto ai sensi dell'art. II.28 delle Norme del PTCP di Pavia che recepisce quanto previsto dall'art. 18 delle Norme del PPR. Ai sensi del citato art. 18, tale ambito si configura «di specifico valore storico-ambientale».

Secondo i disposti del PPR, il Piano di Dettaglio si configura quale strumento di maggior definizione del PTCP per quanto concerne gli aspetti paesistico – ambientali, sostituendone il ruolo normativo all'interno dei territori interessati.

I contenuti del PPD sono di natura:

- analitica (approfondimento dei dati conoscitivi rispetto al PTCP),
- valutativa,
- progettuale

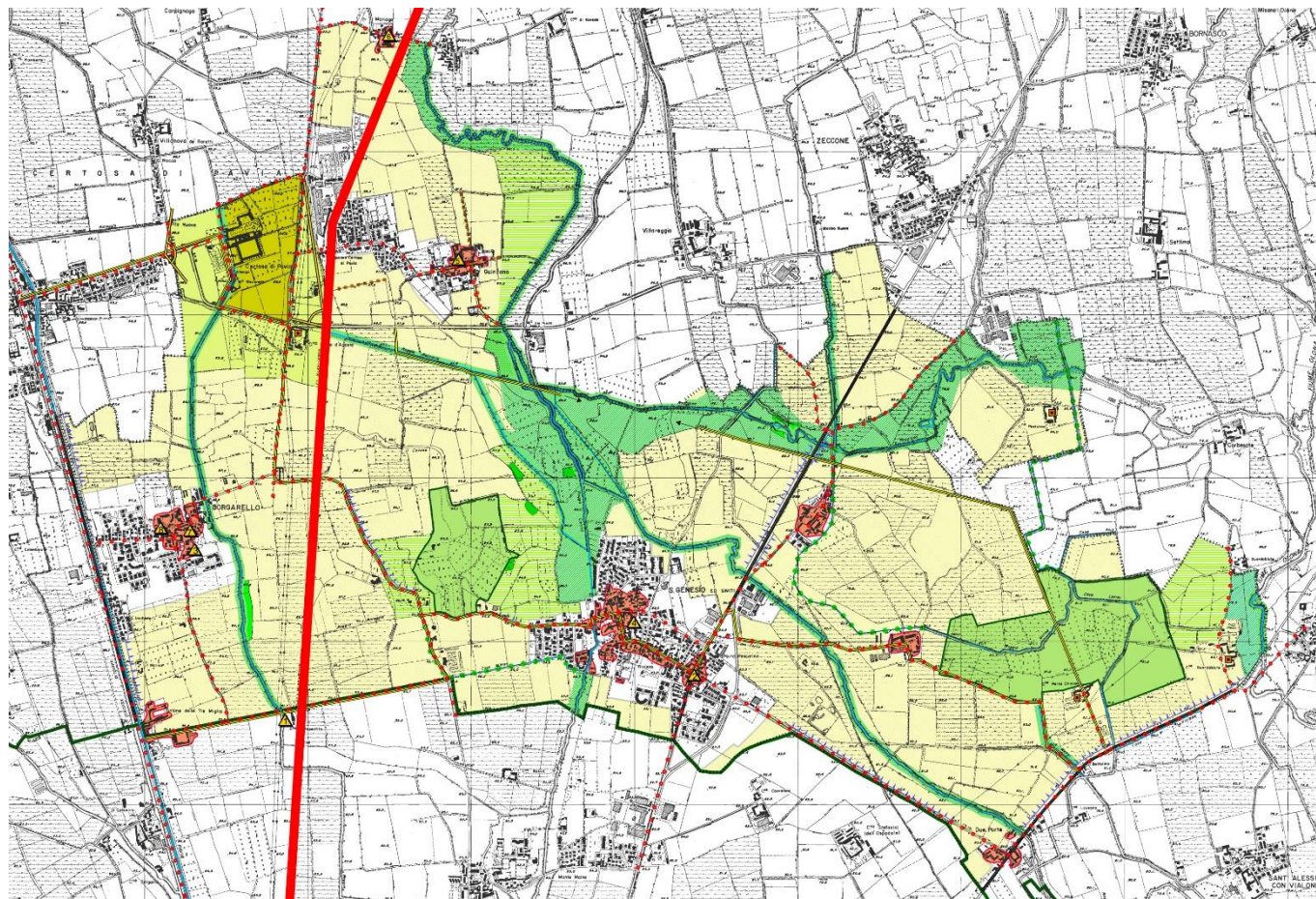
e sono sviluppati rispetto ai seguenti sistemi e/o settori tematici:

- geomorfologico e naturalistico,
- storico – insediativo,
- paesaggio agrario.

I contenuti di natura analitica e valutativa, oltre a costituire un indispensabile presupposto per le iniziative progettuali, costituiscono un'importante chiave interpretativa del paesaggio, della sua evoluzione e delle sue potenzialità. I contenuti a carattere progettuale, nonché le disposizioni normative, distinte tra indirizzi e prescrizioni, trovano riscontro ed applicazione nel "Quadro di Riferimento Normativo" (Tav. 10 del PPD) e nelle Norme Tecniche di Attuazione.

Osservando lo stralcio del "Quadro di Riferimento Normativo" (cfr. Figura 4-6) si evince che il tratto ferroviario oggetto di intervento attraversa territori definiti dal PPD come aree di consolidamento delle attività agricole e dei caratteri connotativi; nei pressi di Certosa di Pavia, la linea ferroviaria esistente risulta ubicarsi in tangenza all'area di rispetto del Bene Culturale.






L'intero territorio agricolo ricadente nel Piano di dettaglio ricalca, salvo modeste eccezioni, l'impianto di origine ottocentesca, conservandone sia la struttura primaria (sistema irriguo principale, percorsi interpoderali ecc.) che la tessitura, mentre le aree di rispetto della Certosa di Pavia sono individuate esternamente al perimetro murato, ed hanno la funzione di salvaguardare e di valorizzare il contesto paesistico limitrofo al monumento.



AREE PROTETTE ESISTENTI

-  AREE PROTETTE L.R. 86/83
-  PARCO DEL TICINO

ELEMENTI E SISTEMI DI INTERESSE PREVALENTEMENTE NATURALISTICO

-  AREE DI ELEVATO CONTENUTO NATURALISTICO ESTERNE ALLE AREE PROTETTE
-  CORSI D'ACQUA NATURALI E/O NATURALIZZATI
-  AREE DI CONSOLIDAMENTO DEI CARATTERI NATURALISTICI
-  AREE DI RIQUALIFICAZIONE E RICOMPOSIZIONE DELLA TRAMA NATURALISTICA
-  CORRIDOI ECOLOGICI SECONDARI

PAESAGGIO AGRARIO

-  AREE DI CONSOLIDAMENTO DELLE ATTIVITA' AGRICOLE E DEI CARATTERI CONNOTATIVI
-  ARCHITETTURA RURALE DI PARTICOLARE INTERESSE STORICO TIPOLOGICO

SISTEMA STORICO INSEDIATIVO

-  SISTEMA ALZAIA NAVIGLIO
-  VIABILITA' DI INTERESSE STORICO
-  RELITTI E CENTURIAZIONE
-  CENTRI E NUCLEI STORICI
-  EDIFICI E MANUFATTI DI PARTICOLARE INTERESSE STORICO ARCHITETTONICO E/O TIPOLOGICO
-  CERTOSA DI PAVIA
-  AREA DI RISPETTO CERTOSA DI PAVIA

PERCORSI DI FRUIZIONE PAESISTICA





-  VIABILITA' PRIMARIA O DI STRUTTURA
-  PERCORSI DI INTERESSE SPECIFICO (NATURALISTICO, PAESISTICO) ESISTENTI E/O DI PROGETTO
-  TRATTI DI PARTICOLARE VALENZA PERCETTIVA
-  VISUALI SENSIBILI

Figura 4-6 "Quadro di Riferimento Normativo" (in rosso il tratto ferroviario oggetto di intervento)

4.1.3 La pianificazione locale

In riferimento alla LR 12/2005, la pianificazione comunale si attua mediante il Piano di Governo del Territorio (PGT) che definisce l'assetto dell'intero territorio comunale ed è articolato nei seguenti atti:

- il Documento di Piano,
- il Piano dei Servizi,

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- il Piano delle Regole.

Gli aspetti regolamentativi e gli elementi di qualità della città e del territorio sono affidati al Piano delle Regole; l'armonizzazione tra insediamenti funzionali ed il sistema dei servizi e delle attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale viene affidata al Piano dei Servizi.

Questi ultimi due strumenti pur congegnati in modo da avere autonomia di elaborazione, previsione ed attuazione, devono interagire, tra loro e con il Documento di Piano, assicurando reciproche coerenze e sinergie, ma soprattutto debbono definire le azioni per la realizzazione delle strategie e degli obiettivi prefigurati nel Documento di Piano, all'interno dell'unicità del processo di pianificazione.

Sia il Piano dei Servizi che il Piano delle Regole devono garantire coerenza con gli obiettivi strategici e quantitativi di sviluppo complessivo del PGT contenuti nel Documento di Piano e, nello stesso tempo, gli indirizzi specifici contenuti in essi trovano fondamento e si configurano come sviluppi delle direttive ed indicazioni che il Documento di Piano detta nell'ambito della definizione delle politiche funzionali (residenza, edilizia residenziale pubblica, attività produttive primarie, secondarie, terziarie, distribuzione commerciale), di qualità del territorio e di tutela dell'ambiente.

In quest'ottica le previsioni contenute nel Documento di Piano, in quanto espressioni della strategia complessiva di sviluppo delineata dal PGT, non producono effetti diretti sul regime giuridico dei suoli. La conformazione dei suoli avviene infatti attraverso il Piano dei Servizi, il Piano delle Regole, i piani attuativi, ed i Programmi Integrati di Intervento.


Il Documento di Piano

La caratteristica fondamentale del Documento di Piano è quella di possedere una dimensione strategica, che si traduce nella definizione di una visione complessiva del territorio comunale e del suo sviluppo, ed una più direttamente operativa, contraddistinta dalla determinazione degli obiettivi specifici da attivare per le diverse destinazioni funzionali e dall'individuazione degli ambiti soggetti a trasformazione.

Il Documento di Piano, pur riferendosi ad un arco temporale definito (validità quinquennale assegnata dalla Legge), che risponde ad un'esigenza di flessibilità legata alla necessità di fornire risposte tempestive al rapido evolversi delle dinamiche territoriali, proprio per l'essenza dello stesso deve contenere una visione strategica rivolta ad un orizzonte temporale di più ampio respiro.

Il documento di piano definisce:

- il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del comune;
- il quadro conoscitivo del territorio comunale, come risultante dalle trasformazioni avvenute;

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- l'assetto geologico, idrogeologico e sismico.

I quadri conoscitivi e ricognitivi costituiscono pertanto il riferimento per:

- l'individuazione degli obiettivi di sviluppo, miglioramento e conservazione a valenza strategica per la politica territoriale del Comune
- la determinazione degli obiettivi quantitativi di sviluppo complessivo del PGT
- la determinazione delle politiche di intervento per i diversi sistemi funzionali
- la dimostrazione della compatibilità delle politiche di intervento individuate con le risorse economiche attivabili dall'Amministrazione Comunale
- l'individuazione degli ambiti di trasformazione
- determinare le modalità di recepimento delle eventuali previsioni prevalenti contenute nei piani di livello sovracomunale
- definire eventuali criteri di compensazione, di perequazione e di incentivazione

Il Piano dei Servizi


Con la LR 12/2005, il Piano dei Servizi strumento già noto ai Comuni in quanto introdotto nella legislazione urbanistica regionale nel 2001, acquista valore di atto autonomo, a riconoscimento della centralità delle politiche ed azioni di governo inerenti alle aree ed alle strutture pubbliche e di interesse pubblico o generale e della dotazione ed offerta di servizi.

Il Piano dei Servizi concorre al perseguimento degli obiettivi dichiarati nel Documento di Piano per realizzare un coerente disegno di pianificazione sotto l'aspetto della corretta dotazione di aree per attrezzature pubbliche nonché per assicurare, attraverso il sistema dei servizi l'integrazione tra le diverse componenti del tessuto edificato e garantire un'adeguata ed omogenea accessibilità ai diversi servizi a tutta la popolazione comunale.

In questo senso il Piano dei Servizi determina importanti ricadute in termini di disegno del territorio, in quanto struttura portante del sistema urbano e, in particolare, dello spazio pubblico della città.

Il Piano dei Servizi, basandosi sul quadro conoscitivo e orientativo del territorio comunale definito dal Documento di Piano e sulla scorta di eventuali ulteriori e specifiche indagini sulla situazione locale deve in particolare:

- inquadrare il Comune nel contesto territoriale che rappresenta l'ambito di riferimento per la fruizione dei servizi;
- formulare l'inventario dei servizi presenti nel territorio;
- determinare lo stato dei bisogni e della domanda di servizi;

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- confrontare l'offerta e la domanda di servizi per definire una diagnosi dello stato dei servizi ed individuare eventuali carenze;
- determinare il progetto e le priorità di azione.

Il Piano delle Regole


Il Piano delle Regole si connota come lo strumento di controllo della qualità urbana e territoriale.

Esso considera e disciplina, cartograficamente e con norme, l'intero territorio comunale, fatta eccezione per le aree comprese negli ambiti di trasformazione di espansione individuati dal Documento di Piano, che si attuano tramite piani attuativi, secondo criteri, anche insediativi e morfologici, dettati direttamente dal Documento di Piano stesso.

Il Piano delle Regole, concorre al perseguimento degli obiettivi dichiarati nel Documento di Piano per un coerente disegno di pianificazione sotto l'aspetto insediativo, tipologico e morfologico e per un miglioramento della qualità paesaggistica delle diverse parti del territorio urbano ed extraurbano; inoltre in coordinamento con il Piano dei Servizi, disciplina - sotto l'aspetto insediativo, tipologico e morfologico - anche le aree e gli edifici destinati a servizi (edifici e aree per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, aree a verde, corridoi ecologici e sistema del verde di connessione tra territorio rurale e quello edificato, eventuali aree per l'edilizia residenziale pubblica), al fine di assicurare l'integrazione tra le diverse componenti del tessuto edificato e di questo con il territorio rurale.

Il Piano delle Regole, basandosi sul quadro conoscitivo del territorio comunale definito dal Documento di Piano e sulla scorta di eventuali ulteriori indagini conoscitive, individua e recepisce innanzitutto:

- le previsioni sovraordinate, prevalenti e vincolanti;
- tutti i vincoli di varia natura sovraordinati che gravano sul territorio;
- gli ambiti del tessuto urbano consolidato, costituito dall'insieme delle parti di territorio su cui è già avvenuta l'edificazione o la trasformazione dei suoli, comprendendo in esso le aree libere intercluse o di completamento;
- le aree destinate all'esercizio dell'attività agricola;
- le aree di valore paesaggistico-ambientale ed ecologiche ritenute meritevoli di valorizzazione a livello locale;
- le aree non soggette ad interventi di trasformazione urbanistica;
- i vincoli e le classi di fattibilità, delle azioni di piano secondo i "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della LR 12/2005";

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- le aree e gli edifici a rischio di compromissione o degrado, che richiedono una particolare attenzione manutentiva ed una disciplina degli interventi di recupero e valorizzazione.

Posto che il Piano delle Regole che rappresenta lo strumento finalizzato a definire le regole urbanistiche ed edilizie, le destinazioni d'uso del suolo e degli edifici e le modalità di intervento relative al territorio urbanizzato, con riferimento al Progetto Preliminare oggetto del presente studio sono stati analizzati i Piani delle Regole appartenenti ai seguenti PGT:

- PGT del Comune di Milano, approvato con DCC n. 16 del 22/05/2012
- PGT del Comune di San Donato Milanese, approvato con DCC n. 47 del 30/10/2011
- PGT del Comune di San Giuliano Milanese, approvato con DCC n. 1 del 27/01/2010
- PGT del Comune di Locate di Triulzi, approvato con DCC n. 56 del 15/12/2011
- PGT del Comune di Opera, approvato con DCC n. 3 del 20/03/2013
- PGT del Comune di Pieve Emanuele, approvato con DCC n. 78 del 22/07/2013
- PGT del Comune di Lacchiarella, approvato con DCC n. 38 del 4/10/2012
- PGT del Comune di Siziano, approvato con DCC n. 26 del 27/10/2011
- PGT del Comune di Giussago, approvato con DCC n. 19 del 24/07/2012
- PGT del Comune di Borgarello, approvato con DCC n. 10 del 18/03/2009
- PGT del Comune di Certosa di Pavia, approvato con DCC n. 20 del 24/07/2012
- PGT del Comune di Pavia, approvato con DCC n. 33 del 15/07/2013.

Al fine di inquadrare l'opera in progetto con i suddetti strumenti di pianificazione urbanistica, l'analisi condotta ha preso a riferimento il mosaico delle Previsioni di Piano dei Piani di Governo del Territorio disponibile sul Geoportale Lombardia, la cui restituzione cartografica è riportata nell'elaborato "Uso approvato del territorio" allegato alla presente relazione.

Analizzando tale mosaico emerge una elevata presenza di aree agricole intervallate da aree di valore paesaggistico e piccole concentrazioni di tessuti urbani consolidati. Tali centri urbani costituiscono un'evoluzione del sistema storico delle cascine e caratterizzano l'impianto urbano diffuso della bassa pianura padana. Emergono, per dimensione delle estese aree di tessuto urbano consolidato e la presenza di ambiti di trasformazione ed aree non soggette a trasformazione urbanistica, i due capoluoghi di provincia di Milano e Pavia.

Con riferimento alla banca dati dei PGT - Schema fisico, per ciascuna zonizzazione si hanno le seguenti definizioni:

- tessuto urbano consolidato è quella parte di territorio comunale su cui è già avvenuta l'edificazione o la trasformazione dei suoli, comprendendo in essa le aree libere intercluse o di completamento;
- ambiti ed aree di trasformazioni indentificano le porzioni territoriali coinvolte in interventi di trasformazione: riguarda parti del territorio, già edificate e/o non edificate, in cui sono previsti interventi di edilizia e/o urbanistica finalizzati alla trasformazione funzionale;
- aree agricole corrispondono alle aree destinate all'agricoltura;
- aree di valore paesaggistico-ambientale ed ecologico sono quelle aree caratterizzate da ambiti di interesse: geomorfologico, naturalistico, agrario tradizionale, riqualificazione paesaggistica e ambientale, caratterizzati da elementi emergenti e da particolari sistemi paesaggistici;
- aree non soggette a trasformazione urbanistica corrispondono con aree esterne al tessuto urbano consolidato e alle aree destinate all'agricoltura che sono sottratte a qualsiasi forma di utilizzo che comporti uno scostamento urbanisticamente significativo rispetto allo stato di fatto.

4.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline di tutela paesistico-ambientale

4.2.1 Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- *Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente quelli di cui all'articolo 10 del citato decreto*

Secondo quanto disposto dal co. 1 del suddetto articolo «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

- *Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", 142 "Aree tutelate per legge" e 143 co. 1 lett. e "Ulteriori contesti"*

Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali".

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1

del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

Ai sensi dell'art. 143 co. 1, lett. e, i Piani paesaggistici sono tenuti ad individuare eventuali, ulteriori contesti, diversi da quelli indicati all'articolo 134, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione.

- *Aree naturali protette, così come definite dalla L 394/91 e dal Piano generale delle aree protette lombarde ai sensi della LR n. 86 del 30 novembre 1983, la Rete Natura 2000 e le Aree Ramsar*

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L394/91, le aree naturali protette sono costituite dai quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

In Lombardia, con la LR n. 86/1983 è stata avviata la costruzione di un sistema completo di aree naturali, individuando una serie di zone di alto valore naturalistico e paesaggistico, distribuite su tutto il territorio regionale; tali aree sono classificate in Parchi, Riserve e Monumenti naturali. La stessa legge ha introdotto la categoria dei Parchi Locali d'Interesse Sovracomunale (PLIS).

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971 e si pone come obiettivo la tutela internazionale delle zone umide mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici, in particolare dell'avifauna, e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923*

Come chiaramente definito dall'articolo 1, il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai quei «terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7,8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque».

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia*, al fine di individuare la localizzazione dei Beni culturali tutelati ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004 e smi, dei Beni paesaggistici di cui alla Parte III del D.Lgs. 42/2004 e smi, in particolare degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e smi e delle aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del citato Decreto;
- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia e Geoportale Nazionale*, al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette, delle aree della Rete Natura 2000 e delle aree Ramsar;
- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia*, al fine di individuare le aree gravate da vincolo idrogeologico.

4.2.2 I beni culturali

La ricognizione dei Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi è stata condotta facendo riferimento ai dati forniti dalla Regione Lombardia e disponibili sul Geoportale e più nello specifico alle architetture vincolate. Tali architetture sono desunte dal dato fornito dall'Istituto Centrale per il Restauro (ICR) e dal Segretariato Regionale per la Lombardia del MiBACT e si riferiscono ad edifici e complessi di interesse storico-artistico vincolati entro l'anno 2010 con decreto ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e s.m.i. (ex L. 1089/1939).

Come emerge dalla "Carta dei vincoli e dei regimi di tutela", allegata alla presente relazione, il territorio attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di quadruplicamento risulta connotato dalla presenza di numerosi beni culturali di interesse dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi.

Nessuno di tali beni risulta in prossimità delle opere in progetto e delle relative aree di cantiere fatta eccezione per il complesso ecclesiastico della Chiesa di San Siro detta della Gremegna che, seppur non direttamente interferito dalle opere in progetto, risulta ubicarsi in affiancamento del tratto ferroviario oggetto di intervento, alla progressiva 26+600 circa, e in adiacenza all'opera di adeguamento della viabilità connessa al prolungamento del sottovia (SL09) di Viale della Repubblica.

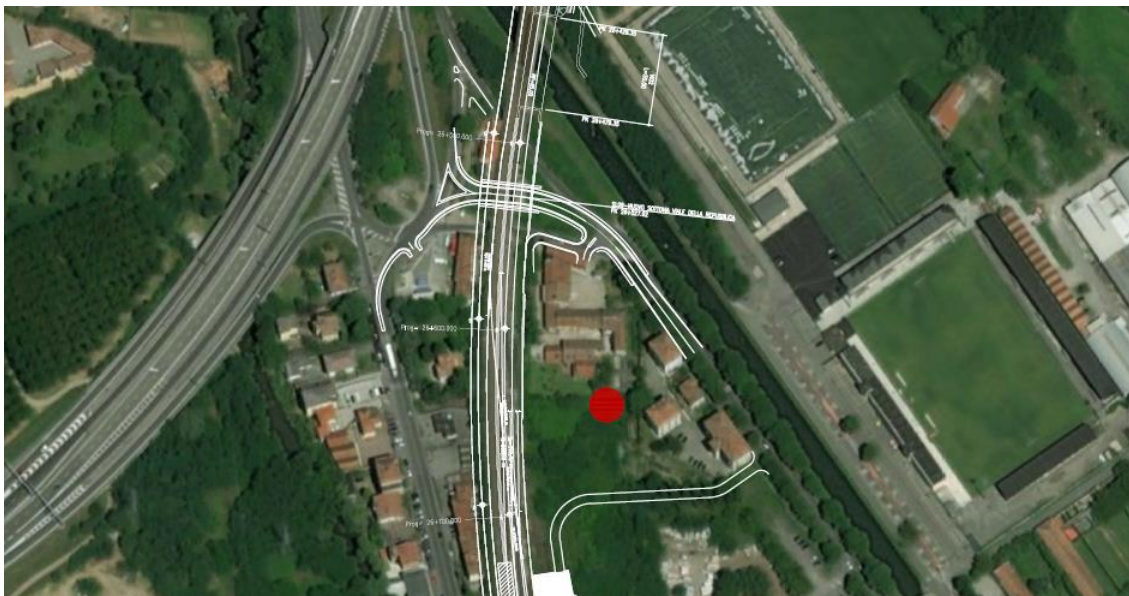


Figura 4-7 Ubicazione della Chiesa di San Siro detta della Gremegna rispetto alle opere in progetto


4.2.3 I beni paesaggistici

Attraverso la consultazione della “Carta dei vincoli e regimi di tutela”, allegata alla presente relazione, si evince che le opere in progetto interessano alcuni Beni paesaggistici così come tutelati dagli artt. 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004 e smi. Nello specifico, tali beni paesaggistici interessati dalle opere in progetto attengono a:

- *Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136, co. 1 lett. c e d D.Lgs. 42/2004 e smi)*

Nello specifico:

- Abbazia di Chiaravalle (DGR 28 marzo 1984);
 - Santuario Santa Maria alla Fontana in Comune di Locate Triulzi (DGR 19 settembre 2014, n. X/2383 e ridefinizione dei confini dell’area assoggettata a tutela paesaggistica con DGR 8 marzo 1996 n. 6/9924);
 - Zona ad est del Naviglio di Pavia nei comuni di Giussago, Vellezzo Bellini e Certosa di Pavia (DGR 23 gennaio 1979);
 - Paesaggio naturale e rurale, intero territorio di Zeccone e parziale per Giussago (DGR 25 luglio 2003 n. 7/13832);
 - Area del Parco (Barco) Visconteo nei comuni di Borgarello (PV), Giussago(PV), Pavia e San Genesio ed Uniti (PV) (DM 3 agosto 2018).
- *Aree tutelate per legge*
 - Fiumi, torrenti, corsi d’acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142, comma 1, lett. c. D.Lgs. 42/2004 e smi);

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (Art. 142, comma 1, lett. f. D.Lgs. 42/2004 e smi);
- Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento (Art. 142, comma 1, lett. g. D.Lgs. 42/2004 e smi).

Nella tabella che segue si riporta un quadro complessivo dei rapporti intercorrenti tra gli interventi in progetto ed il sistema dei beni paesaggistici.

Tabella 4-2 Verifica dei rapporti tra le opere in progetto ed i beni paesaggistici

Beni paesaggistici		Progressive di intervento
Art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi	Abbazia di Chiaravalle	1+400 - 1+950 2+200 - 2+350
	Santuario Santa Maria alla Fontana in Comune di Locate Triulzi	8+500 - 9+950
	Zona ad est del Naviglio di Pavia nei comuni di Giussago, Vellezzo Bellini e Certosa di Pavia	15+750 - 21+450
	Paesaggio naturale e rurale, intero territorio di Zeccone e parziale per Giussago	15+750 - 19+600
	Area del Parco (Barco) Visconteo nei comuni di Borgarello (PV), Giussago(PV), Pavia e San Genesio ed Uniti (PV)	19+600 - 26+500
Art. 142, comma 1, lett. c del D.Lgs. 42/2004 e smi	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna	9+700 - 10+150
		26+450 - 27+900
Art. 142, comma 1, lett. f del D.Lgs. 42/2004 e smi	Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	1+100 - 7+800
		8+500 - 15+800
		23+700 - 28+030
Art. 142, comma 1, lett. g del D.Lgs. 42/2004 e smi	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento	6+500 - 6+700
		9+800 - 10+000
		11+100 - 11+200
		11+800 - 11+850
		12+550 - 12+570
		15+750 - 15+800

Analogamente la tabella che segue mostra le interferenze tra i beni paesaggistici e le aree di cantiere distinte per le due fasi funzionali.

Tabella 4-3 Rapporto tra aree di cantiere di fase 1 e beni paesaggistici

Cantiere	Bene paesaggistico
1_AR.01	-
1_CB.01	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AS.01	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.01-1	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.01-2	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AS.02	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AS.03	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_CO.01	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.02	-
1_AS.04	-
1_AT.03	-
1_AT.04-1	Art. 142 co. 1 lett. c del DLgs 42/2004 e smi Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi Art. 142 co. 1 lett. g del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.04-2	Art. 142 co. 1 lett. c del DLgs 42/2004 e smi Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi Art. 142 co. 1 lett. g del DLgs 42/2004 e smi
1_AS.05	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.05-1	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.05-2	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AS.06	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.08	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.06-1	-
1_AT.06-2	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
1_AS.07	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
1_AS.08	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.22	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
1_CB.02	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
1_AT.21	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
1_AS.09	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
1_DT.01	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi

Cantiere	Bene paesaggistico
1_AT.07	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
1_CO.02	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi

Tabella 4-4 Rapporto tra aree di cantiere di fase 1 e beni paesaggistici

Cantiere	Bene paesaggistico
2_AT.20	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi Art. 142 co. 1 lett. g del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.09-1	-
2_AT.09-2	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AS.10	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.19	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.10	-
2_AT.11	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AS.11	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.12	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AS.12	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.13	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.14	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_CO.03	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AS.13	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AS.14	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_CB.03	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.15-1	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.15-2	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_DT.02	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AS.15	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.18	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AS.16	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_CO.04	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
2_AS.17	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.16-1	Art. 136 del DLgs 42/2004 e smi

Cantiere	Bene paesaggistico
	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.16-2	Art. 142 co. 1 lett. c del DLgs 42/2004 e smi Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AT.17	Art. 142 co. 1 lett. c del DLgs 42/2004 e smi Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi
2_AR.02	Art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e smi

4.2.4 Le aree naturali protette e la Rete Natura 2000

Attraverso la Carta delle aree naturali protette, allegata alla presente relazione, è possibile osservare come l'ambito attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di intervento sia connotato dalla presenza di territori ricadenti all'interno di aree naturali protette.


Nello specifico, si evidenzia l'interferenza delle opere con il Parco Agricolo Sud Milano, tra le progressive 1+100 - 7+800 e 8+500 - 15+800 circa, ed il Parco lombardo della Valle del Ticino, tra le progressive 23+700 - 28+030 circa.

Tali Parchi sono istituiti ai sensi della LR n. 86/1983 e, secondo l'art. 16 della medesima legge, il Parco regionale Agricolo Sud Milano assume le caratteristiche di parco agricolo e di cintura metropolitana, mentre il Parco lombardo della Valle del Ticino è stato istituito in qualità di parco fluviale, forestale, agricolo e di cintura metropolitana.

Ai sensi dell'art. 17 della citata LR, il Parco regionale Agricolo Sud Milano ed il Parco lombardo della Valle del Ticino sono dotati di un Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), rispettivamente approvati con DGR n. 7/818 del 3 agosto 2000 e con Legge Regionale 22 marzo 1980, e successive varianti, ai quali si rimanda (cfr. Par. 4.1.2).

In ultimo, per quanto concerne la Rete Natura 2000, si specifica che le opere in progetto non interferiscono con alcuna area ad essa appartenente; i siti più prossimi alle opere in progetto risultano essere:

- ZSC "Oasi di Lacchiarella" (IT2050010) ubicata a circa 1,2 km,
- ZSC - ZPS "Garzaia di Cascina Villarasca" (IT2080023) ubicata a circa 5 km,
- ZSC - ZPS "Garzaia della Carola" (IT2080018) ubicata a circa 600 m,
- ZSC - ZPS "Garzaia di Porta Chiossa" (IT2080017) ubicata a circa 3,9 Km,

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- ZSC “Boschi Siro Negri e Moriano” (IT2080014) ubicata a circa 3,8 km,
- ZPS “Boschi del Ticino” (IT2080301) ubicata a circa 1,4 km.

4.2.5 Aree soggette a vincolo idrogeologico

Le opere in progetto non interessano territori gravati da vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923.

4.3 Considerazioni conclusive

Con riferimento alla pianificazione territoriale, sulla scorta della vigente legge urbanistica regionale (LR n. 12 del 11 marzo 2005 e ss.mm.ii.), il governo del territorio della Lombardia si attua mediante una pluralità di Piani, fra loro coordinati e differenziati, i quali, nel loro insieme, costituiscono la pianificazione del territorio stesso.

I Piani si caratterizzano ed articolano sia in ragione del diverso ambito territoriale cui si riferiscono, sia in virtù del contenuto e della funzione svolta dagli stessi.

Il Piano territoriale regionale e i Piani territoriali di coordinamento provinciali hanno efficacia di orientamento, indirizzo e coordinamento, fatte salve le previsioni che, ai sensi della suddetta LR, abbiano efficacia prevalente e vincolante.


A livello regionale è il Piano Territoriale Regionale, approvato con DCR del 19/01/2010, che costituisce «atto fondamentale di indirizzo, agli effetti territoriali, della programmazione di settore della Regione, nonché di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle province», come previsto dall'art. 19, comma 1, della LR n. 12/2005.

La stessa LR attribuisce al PTR natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico e, in tal senso, la medesima legge stabilisce che «entro due anni dall'approvazione del PTR, i comuni, le province, le città metropolitane e gli enti gestori delle aree protette conformano e adeguano i loro strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica agli obiettivi e alle misure generali di tutela paesaggistica dettati dal PTR, introducendo, ove necessario, le ulteriori previsioni conformative di maggiore definizione che, alla luce delle caratteristiche specifiche del territorio, risultino utili ad assicurare l'ottimale salvaguardia dei valori paesaggistici individuati dal PTR» (Capo V, art. 77).

Stabilito quindi che il PTCP, i PGT e i PTC delle aree naturali protette, ove esistenti, assumono la natura di atto di maggiore definizione del PTR, le analisi di coerenza sono state effettuate tra il progetto di quadruplicamento ed i PTCP di Milano e Pavia, i PTC del Parco Agricolo Sud Milano e del Parco lombardo della Valle del Ticino, il PPD Barco Certosa ed i PGT dei Comuni attraversati dalla tratta ferroviaria oggetto di intervento.

Con riferimento al PTC del Parco Agricolo Sud Milano, le analisi condotte hanno evidenziato l'interessamento da parte della tratta ferroviaria oggetto di intervento degli ambiti elencati nella tabella che segue con riportate le relative disposizioni definite dalle norme di Piano.

Ambiti di Piano interessati	Disposizioni normative di Piano
Territori agricoli di cintura metropolitana (art. 25 delle NTA)	Le norme non definiscono specifiche disposizioni relative alla tipologia di intervento oggetto del presente studio.
Territori agricoli e verde di cintura urbana, ambito dei piani di cintura urbana (art. 26 delle NTA)	Le norme non definiscono specifiche disposizioni relative alla tipologia di intervento oggetto del presente studio.
Territori di collegamento tra città e campagna, ambiti della fruizione (art. 27 delle NTA)	Le norme non definiscono specifiche disposizioni relative alla tipologia di intervento oggetto del presente studio.
Zona di protezione delle pertinenze fluviali (art. 33 delle NTA)	<p>Sono vietati interventi di nuova edificazione, nonché di ampliamento di edifici esistenti e non riguardanti pertinenze idrauliche. Gli interventi di trasformazione e di adeguamento di edifici esistenti sono consentiti esclusivamente per attività agricole in essere o attività ricreative ammesse nei territori di cintura urbana dai piani di cintura urbana (art. 26) o previste nelle zone per la fruizione (art. 35), salvo casi di grave e reale pregiudizio legato ad esondazione determinati dal piano di bacino.</p> <p>Ogni progetto di intervento sui corsi d'acqua naturali (Lambro Settentrionale e Meridionale, Molgora, Addetta) dovrà essere valutato in sede di conferenza dei servizi tra tutti gli enti territorialmente competenti.</p> <p>Negli interventi sui corsi d'acqua naturali è vietato realizzare manufatti che globalmente comportino aumento dell'artificializzazione dei corsi d'acqua medesimi; la realizzazione di opere puntiformi che localmente implicino artificializzazione delle sponde e del fondo può essere autorizzata solo a seguito di dimostrata mancanza di alternativa e, in ogni caso, tale autorizzazione può essere rilasciata solo se l'intervento in esame comprende, quale misura compensativa, la rinaturalizzazione di un più ampio tratto del corso d'acqua la cui naturalità tragga complessivamente beneficio dalla realizzazione dell'intervento.</p>

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Ambiti di Piano interessati	Disposizioni normative di Piano
Zona di tutela e valorizzazione paesistica (art. 34 delle NTA)	Le norme non definiscono specifiche disposizioni relative alla tipologia di intervento oggetto del presente studio.
Sub-zona parchi urbani e Sub-zona impianti sportivi e ricreativi (art. 36 delle NTA)	Nelle sub-zone di cui al presente articolo valgono le prescrizioni di cui all'art. 35, comma 3. Tali prescrizioni non attengono alla tipologia di intervento oggetto del presente studio.
Aree di coltivazione cave (art. 45 delle NTA)	Le norme definiscono esclusivamente disposizioni in merito alle attività estrattive; non sono pertanto pertinenti con la tipologia di intervento oggetto del presente studio.

Con riferimento al PTC del Parco lombardo della Valle del Ticino, le analisi condotte hanno evidenziato che il tratto ferroviario oggetto di intervento attraversa le zone di pianura irrigua a preminente vocazione agricola (G2), per le quali l'art. 9 definisce disposizioni prevalentemente orientate alla attività agricola e forestale. Si evidenzia quanto segue:

«Al fine di conseguire il mantenimento delle caratteristiche del paesaggio vige il divieto di attuare interventi di modifica degli elementi morfologici esistenti: la destinazione attuale delle aree occupate da boschi, alberi isolati o in filare, siepi e mareschi va mantenuta inalterata, fatti salvi gli usi tradizionali di coltivazione degli stessi, ivi compreso il prelievo di materiale legnoso. I suddetti prelievi se attuati su alberi isolati, filari e siepi, potranno essere eseguiti a condizione che sia messo a dimora un adeguato numero di specie vegetali autoctone a compensazione del quantitativo prelevato. Per evitare danni all'equilibrio naturale ed al paesaggio derivanti dal taglio contemporaneo di filari e ripe boscate il Parco può stabilire che i tagli ed i conseguenti reimpianti avvengano gradualmente nel tempo e nello spazio;

Per il miglioramento delle caratteristiche del paesaggio si attuano le seguenti prescrizioni:

[...]

2. *l'Abaco del territorio del Parco Ticino a fini paesistici del Parco del Ticino costituisce elemento di indirizzo progettuale per tutti interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione degli edifici e nelle nuove edificazioni e ristrutturazioni;*
3. *la ricostituzione dell'arredo vegetale di campagna e dell'assetto del reticolo idrografico e del suolo sono attuati secondo le direttive del Parco stabilite attraverso l'applicazione delle normative comunitarie, nazionali e regionali in tema di forestazione e/o estensivizzazione di sistemi di conduzione agraria;*
4. *eventuali interventi su fossi irrigui potranno essere attuati solo se finalizzati ad un miglioramento nella regimazione delle acque e del paesaggio agrario. Essi saranno subordinati, in ogni caso, al parere del Parco».*

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Per quanto attiene alla pianificazione di livello provinciale, la analisi condotta rispetto al PTCP di Milano ha evidenziato nello specifico l'interessamento di porzioni territoriali facenti parte di parchi naturali istituiti e proposti, corrispondente con il Parco Agricolo Sud Milano e ambiti di rilevanza paesaggistica. Per tali ambiti, l'art. 26 definisce le seguenti prescrizioni:

- *«Laddove gli ambiti di rilevanza paesistica corrispondono a beni paesaggistici di cui all'art.136 del D.Lgs.42/2004, si applicano anche le prescrizioni di cui all'articolo 16 bis delle NdA del PPR e successive modifiche, integrazioni o sostituzioni delle stesse;*
- *Non è consentita la realizzazione di nuovi insediamenti isolati e/o distaccati dai nuclei esistenti;*
- *I progetti di interventi, sia insediativi che infrastrutturali, di rilevanza sovracomunale, non sottoposti a valutazione di impatto ambientale e localizzati in aree non vincolate ai sensi degli articoli 10 e 134 del decreto legislativo 42/2004 e non disciplinate dal PAI vigente, debbono essere oggetto di esame di impatto paesistico ai sensi degli articoli 25 e seguenti delle norme di attuazione del PPR. A tal fine, i progetti devono essere corredati da un apposito studio di compatibilità paesistico ambientale che, sulla base di specifiche analisi, valuti gli effetti e le interferenze sulle componenti paesistiche e ambientali e indichi le conseguenti misure di mitigazione e compensazione da adottare, anche con riferimento al Repertorio degli interventi di riqualificazione ambientale».*

Per quanto attiene al PTCP di Pavia, le analisi condotte hanno evidenziato l'interessamento da parte della tratta ferroviaria oggetto di intervento di ambiti ricompresi all'interno dei territori appartenenti al Parco lombardo della Valle del Ticino e di territori sui quali vigono il PTR A Navigli Lombardi ed il Piano Paesistico di dettaglio dell'ambito del Barco Certosa.


Coerentemente con il PTR A, il PTCP riporta nei propri elaborati cartografici le fasce di tutela di 100 e 500 metri dei navigli, quest'ultimi attraversati dalla tratta ferroviaria oggetto di intervento, e le relative disposizioni riportate all'articolo II – 29 delle Norme che stabiliscono:

«All'interno di una fascia di profondità non inferiore a m 100 dalle sponde del naviglio non possono essere previste nuove edificazioni, è vietato realizzare nuovi interventi per grandi strutture di vendita e centri commerciali, impianti di gestione dei rifiuti, ambiti estrattivi e impianti di lavorazione inerti, impianti industriali. Per gli interventi già previsti negli strumenti di pianificazione locale, che si interfacciano direttamente con il naviglio, dovranno essere attuate adeguate opere di mitigazione consistenti in filari alberati ed impianti a verde di mitigazione e di ricucitura paesistica lungo il naviglio.

[...]

Devono essere salvaguardati:

- *a1. la fruibilità e la percorribilità del sistema;*

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- a2. i manufatti originari quali conche, chiuse, incili, alzaie, ponti, molini e opifici;
- a3. il sistema dei derivatori e degli adduttori;
- a4. la vegetazione di margine;
- a5. le ville ed i parchi in affaccio;
- a6. le visuali sul paesaggio agrario.

Per i territori compresi in una fascia di 10 metri, lungo entrambe le rive, sono ammessi solo interventi per la gestione e manutenzione dei navigli e il recupero di manufatti idraulici e opere d'arte, interventi di riqualificazione e valorizzazione delle sponde e delle alzaie nonché di sistemazione del verde, con specifica attenzione alla fruizione ciclo-pedonale delle alzaie e alla massima limitazione di percorsi e aree di sosta per mezzi motorizzati

[...]

In sede di progettazione di eventuali opere di attraversamento dei Navigli di Bereguardo e Pavese dovranno essere applicate le "Linee guida per l'esame paesaggistico dei progetti" di cui alla DGR 11045/2002 e le "Linee guida per la progettazione paesaggistica e la valorizzazione delle infrastrutture per la mobilità di cui alla DGR 8837/2008, garantendo allo stesso tempo la salvaguardia delle condizioni di residua navigabilità dei Navigli secondo l'allegato "Azioni di sviluppo della navigazione" di cui alla sezione 2 Turismo del PTR.

Le opere a scavalco di nuova costruzione o oggetto di ristrutturazione devono essere progettate e realizzate con franco idraulico atto a consentire il passaggio di natanti adibiti a navigazione collettiva e l'impiego di idonee imbarcazioni per le operazioni di manutenzione del corso d'acqua».

Con riferimento al Piano Paesistico di Dettaglio dell'ambito Barco Certosa, l'analisi condotta ha evidenziato l'attraversamento da parte della tratta oggetto di intervento di ambiti di consolidamento delle attività agricole e dei caratteri connotativi e l'ubicazione in tangenza all'area di rispetto della Certosa.

Per gli ambiti di consolidamento delle attività agricole e dei caratteri connotativi e per l'area di rispetto della Certosa, le norme di Piano, agli artt. 14 e 16, non definiscono specifiche disposizioni in merito alla tipologia di intervento oggetto del presente studio.

Per quanto riguarda il mosaico dei PGT comunali, dall'analisi condotta emerge un contesto caratterizzato dall'elevata presenza di aree agricole, caratterizzate a loro volta da una maglia di ampiezza tale da non costituire problematiche per l'allargamento del sedime ferroviario e l'inserimento nel tessuto preesistente

delle nuove opere. Maggiori criticità si possono riscontrare nei passaggi urbani e in prossimità delle aste fluviali laddove si concentrano le aree d'interesse paesaggistico, storico e ambientale.

In ultimo si specifica che, i PTCP, ai sensi dell'art. 15 della LR 12/05 e in coerenza con i contenuti della pianificazione e programmazione sovraordinata, definiscono l'assetto generale delle maggiori infrastrutture di mobilità in rapporto all'assetto del territorio provinciale e ne definisce obiettivi generali e specifici.

Con specifico riferimento al sistema infrastrutturale definito dal PTCP di Milano, si evidenzia che il tratto ferroviario oggetto di intervento risulta ricompreso tra le Opere allo studio, ovvero i progetti relativi a nuove realizzazioni e potenziamenti di infrastrutture esistenti assunte dal PTCP come coerenti con gli obiettivi di piano, la cui definizione di tracciato o tipologia deve essere approfondita.

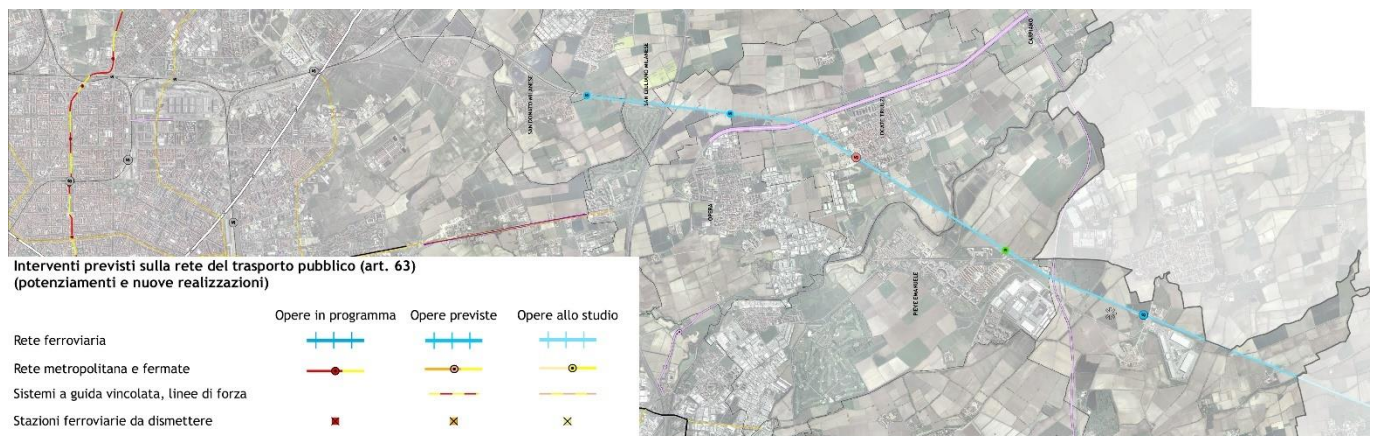



Figura 4-8 Sistema ferroviario del PTCP di Milano

Come si evince da quanto sopra riportato, l'apparato normativo, considerato nel suo complesso, attiene ad aspetti e tematiche non riconducibili all'intervento in progetto.

Per quanto attiene al rapporto tra l'intervento in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, si ricorda che gli interventi in progetto non interessano:

- Beni culturali di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi
 Si evidenzia la presenza della Chiesa di San Siro detta della Gremegna in affiancamento del tratto ferroviario oggetto di intervento, alla progressiva 26+600 circa, e in adiacenza all'opera di adeguamento della viabilità connessa al prolungamento del sottovia (SL09) di Viale della Repubblica
- Ulteriori contesti ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e del D.Lgs. 42/2004 e smi
- Aree naturali protette ai sensi della Legge 394/91

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971
- Aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 30/12/1923 n. 3267.

Le interferenze riscontrate attengono pertanto al Parco Agricolo Sud Milano e Parco lombardo della Valle del Ticino istituiti ai sensi della LR n. 86/1983 ed ai beni paesaggistici di seguito elencati:

:

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136, co. 1 lett. c e d D.Lgs. 42/2004 e smi)
 - Abbazia di Chiaravalle (DGR 28 marzo 1984);
 - Santuario Santa Maria alla Fontana in Comune di Locate Triulzi (DGR 19 settembre 2014, n. X/2383 e ridefinizione dei confini dell'area assoggettata a tutela paesaggistica con DGR 8 marzo 1996 n. 6/9924);
 - Zona ad est del Naviglio di Pavia nei comuni di Giussago, Vellezzo Bellini e Certosa di Pavia (DGR 23 gennaio 1979);
 - Paesaggio naturale e rurale, intero territorio di Zeccone e parziale per Giussago (DGR 25 luglio 2003 n. 7/13832);
 - Area del Parco (Barco) Visconteo nei comuni di Borgarello (PV), Giussago (PV), Pavia e San Genesio ed Uniti (PV) (DM 3 agosto 2018);
- Aree tutelate per legge
 - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142, comma 1, lett. c. D.Lgs. 42/2004 e smi);
 - Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (Art. 142, comma 1, lett. f. D.Lgs. 42/2004 e smi);
 - Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento (Art. 142, comma 1, lett. g. D.Lgs. 42/2004 e smi);

Stante le tipologie di beni interessati dall'intervento in progetto, che come più volte evidenziato si tratta di un quadruplicamento di un tratto ferroviario esistente e pertanto già interferente con i suddetti beni, si specifica che al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi, il progetto oggetto del presente Studio è ulteriormente corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005.

In ultimo si evidenzia che, seppur l'intervento non interessi direttamente aree appartenenti alla Rete Natura 2000, l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza, ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in ragione



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	00 D 22	RG	SA0000 001	A	102 di 428

della sua vicinanza ad alcune aree, la cui più prossima risulta a circa 600 metri e trattasi della ZSC-ZPS "Garzaia della Carola" (IT2080018).

5. SCENARIO DI BASE

5.1 L'infrastruttura attuale

La realizzazione del Quadruplicamento della tratta ferroviaria Milano - Rogoredo - Pavia, facente parte del più ampio progetto di potenziamento della linea Milano - Genova, si prevede in stretto affiancamento all'attuale linea ferroviaria.

La linea ferroviaria Milano - Genova, la cui realizzazione risale alla metà dell'Ottocento, rappresenta oggi una delle linee fondamentali costituenti l'intera rete ferroviaria italiana (cfr. Figura 5-1).

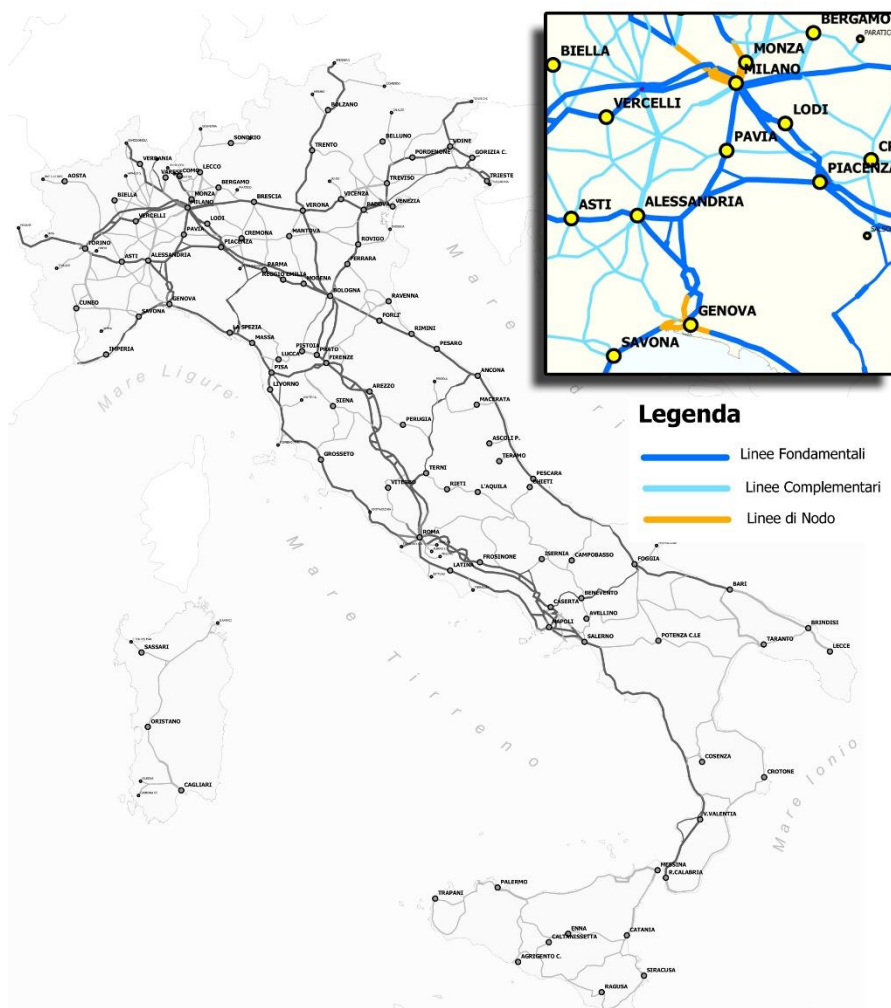


Figura 5-1 Rete FS in esercizio. In dettaglio si osserva la linea AV/AC Torino-Venezia

La tratta ferroviaria Milano Rogoredo – Pieve Emanuele – Pavia oggetto del quadruplicamento ha un'estesa di 28,6 km. Le località di servizio collocate lungo la linea sono:

- stazione di Milano Rogoredo;
- fermata di Locate Triulzi;
- fermata di Pieve Emanuele;
- fermata di Villamaggiore;
- stazione di Certosa;
- stazione di Pavia.

La tabella che segue riporta le velocità minima e massima in base al rango in riferimento alle tre tratte.

	Velocità Max/Min in base al Rango							
	Min A	Max A	Min B	Max B	Min C	Max C	Min P	Max AV_AC
Rogoredo - Locate	110	140	115	150	120	160	-	-
Locate - Certosa di Pavia	140	140	150	150	150	160	-	-
Certosa di Pavia - Pavia	90	140	95	150	100	150	-	-

La linea oggetto di intervento (Milano Rogoredo – Pieve Emanuele) è interessata da alcune viabilità principali ed elementi naturali di seguito riportati:

- Rete viabilistica:
 1. Tangenziale Ovest di Milano A50 pk 5+140.850 - è un raccordo autostradale tangente l'area suburbana di Milano da Sud-Est a Nord-Ovest, gestito dalla Milano Serravalle-Milano Tangenziali. L'infrastruttura si snoda per una lunghezza di 31.5km, partendo dalla connessione con l'A8 e proseguendo in direzione Sud seguendo un percorso sinuoso, attraversando i Comuni di Pero e di Milano. Nel Comune di Assago si collega con l'autostrada A7 terminando per connettersi all'A1 (Autostrada del Sole). Oggi la tangenziale non ha la sola funzione di "semplice" raccordo autostradale, ma è diventata parte integrante della viabilità interna dell'area metropolitana milanese.
 2. Strada Provinciale 40 pk 12+325.210 e Strada Provinciale 10 pk 21+417.723. I due cavalcavia ferroviari esistenti che interferiscono la linea storica non sono tuttavia compatibili con il progetto di quadruplicamento ferroviario - Il primo tratto della ex SS 412, dal km 0,000 sino a sud di Landriano, è una strada a scorrimento veloce senza intersezioni a raso e attraversamenti urbani. La prima parte di questo percorso (poco più di 3 chilometri) è a carreggiate separate, con due corsie per senso di marcia (senza corsia d'emergenza), mentre per tutto il rimanente

tratto, sino all'innesto nel vecchio tracciato, è a carreggiata unica e una sola corsia per senso di marcia.

3. Tangenziale Nord di Pavia pk 26+158.580. Anche tale cavalca-ferrovia esistente che scavalca la linea storica non è compatibile con il progetto di quadruplicamento ferroviario.

- Reticolo idraulico:

1. Canale Vettabbia o Naviglio Vettabbia: canale esistente alla pk 1+910 circa in uscita da Milano Rogoredo;
2. Fiume Lambro alla pk 9+970 circa a valle della stazione di Locate di Triulzi (il Lambro è un fiume della Lombardia lungo 130 km che raccoglie parte delle acque dell'Olonza come suo maggiore affluente);
3. Presenza di fossi e canali irrigui in prossimità della ferrovia esistente.
4. Naviglio Pavese - è un canale navigabile di circa 33km che unisce Milano a Pavia e che fa parte del sistema dei navigli di Milano. Come tutti gli altri navigli, la sua funzione principale è quella irrigua.

5.2 Il contesto ambientale


5.2.1 Suolo

Inquadramento geologico

La linea ferroviaria in progetto si sviluppa nel settore meridionale della Pianura Padana lombarda, la quale rappresenta l'espressione morfologica del Bacino Padano, un bacino sedimentario terziario compreso tra le strutture alpine (sud-vergenti) e quelle appenniniche (nord-vergenti).

La sedimentazione nel Bacino Padano è caratterizzata da un carattere complessivamente regressivo (Regione Lombardia – ENI, 2002; Muttoni et al., 2003). Il substrato pre-pliocenico del bacino è caratterizzato da una successione di avampaese appenninico costituita da depositi torbiditici di mare poco profondo e fortemente influenzata, sia nella geometria che nel tipo di sedimentazione, dalla tettonica compressiva alpina attiva fino al Messiniano.

A partire dal Pliocene e a seguire durante tutto il Pleistocene, si susseguono eventi trasgressivo-regressivi connessi alle variazioni eustatiche associate allo spostamento verso NE del Fronte Appenninico Settentrionale, all'uplift tardo pleistocenico dell'edificio sudalpino ed alle numerose pulsazioni glaciali. Il risultato di tali eventi è una successione di sedimenti marini poco profondi e di depositi continentali accumulati per l'azione dei grandi fiumi (in particolare il Po) ed i loro affluenti, sia alpini che appenninici e dei ghiacciai. La successione sedimentaria che ne deriva poggia in discordanza sul substrato ed è

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

caratterizzata da depositi inizialmente di mare poco profondo e successivamente, con l'aumento degli apporti terrigeni del fiume Po e dei suoi affluenti, continentali.

In riferimento ai dati bibliografici, alla Relazione Geologica Geomorfologica e Idrogeologica redatta da Italferr per il Progetto di Fattibilità, nonché alla campagna di indagine Italferr 2015, 2017, 2018, per l'area in esame sono state individuate le seguenti tre unità geologiche principali lungo l'area di progetto (Carta Geologica d'Italia 1:100000 Fogli 45 e 59):

- Alluvioni dei terrazzi Q2a (Olocene): costituiscono i terrazzi compresi tra l'Alluvioni recente e la superficie principale della pianura. Si tratta prevalentemente di ghiaie ben selezionate con ciottoli arrotondati ed embricati, a supporto di matrice. Sono inoltre segnalate ghiaie fini con sabbie grossolane a supporto di clasti, ma con matrice abbondante. I clasti, poligenici, presentano forme da sub arrotondate a spigolose. Assenza di alterazione. La superficie limite superiore coincide con la superficie topografica; il limite inferiore è una superficie di erosione che pone le alluvioni recenti a contatto con le unità sottostanti.

La morfologia di tale unità è ben espressa nelle piane fluviali di maggiori dimensioni (es. Valle del Ticino, Valle del Lambro) mentre tende a diventare scarsamente significativa nelle aste più ridotte dove spesso la deposizione dei sedimenti è polibasica e ha interessato probabilmente molti eventi sedimentari anche precedenti l'ultima de glaciazione.

- Alluvioni della superficie principale della pianura Q1r a/b (Pleistocene): alluvioni della superficie principale della pianura, talora ricoperte da limi di successiva deposizione, difficilmente distinguibili.

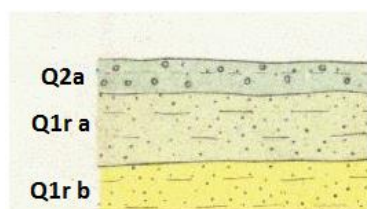
Si riconoscono le seguenti associazioni granulometriche principali:

- Ghiaie grossolane massive e stratificate, a supporto sia di matrice che clastico;
- Sabbie da fini a medie, stratificate e laminate, con strutture di trazione massive, alternate a limi sabbiosi, con accenni di laminazione incrociata;
- Sabbie limose debolmente argillose;
- Grossolane alternanze di livelli di tipo limoso argillosi e livelli sabbiosi;
- Sabbie grosse laminate passanti a sabbie limose massive verso l'alto, con ghiaie;
- Sabbie limose da fini a grossolane (depositi fluvioglaciali);
- Diamicton massivi a supporto sia di matrice sia di clasti (till di ablazione);
- Sabbie fini con ripple da corrente (tipo B);
- Sabbie fini in strati centimetrici orizzontali passanti a sabbie fini limose, letti di ghiaie e sabbie a stratificazione inclinata (depositi di delta);
- Limi spesso laminati, ma anche massivi, e sabbie prevalentemente massive. Sono frequenti i dropstone (depositi glaciolacustri).

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

L'alterazione, che varia da scarsa ad assente, presenta un profilo che non raggiunge spessori superiori a 1,5 m e la profondità di de carbonatazione si limita a 1 – 1,5 m. La copertura loessica risulta assente. La superficie limite superiore è in genere coincidente con la superficie topografica, mentre il limite inferiore è di tipo erosivo e pone a contatto i depositi con le unità sottostanti.

Nella figura seguente si illustrano i rapporti stratigrafici tra le singole formazioni sopra elencate.



- Q2a: Alluvioni dei terrazzi (Olocene)
- Q1r a: Alluvioni della superficie principale della pianura (Wurm, Pleistocene)
- Q1r b: Alluvioni della superficie principale della pianura (Mindel-Riss, Pleistocene)

Figura 5-2 Schema stratigrafico che illustra i rapporti stratigrafici tra le diverse formazioni presente all'interno dell'area di studio

Per un maggior approfondimento si rimanda all'elaborato specialistico "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (NM0Z00D69RGGE0001001A) e relativi allegati.


Inquadramento geomorfologico

Il territorio di studio si colloca in un'area a nord del fiume Po, tra Milano Rogoredo e Pavia, per una lunghezza complessiva di circa 30 km. I principali corsi d'acqua presenti nell'area defluiscono in direzione circa NW-SE e sono rappresentati da: Lambro Meridionale, Cavo Vattebbia, Roggia Carona, Roggia Baiona, Naviglio Vecchio (Pavese). La vasta area di progetto si colloca nella Pianura Padana lombarda ed è geologicamente caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali legati all'attività degli affluenti in sinistra idrografica del fiume Po, in particolare del Lambro Meridionale e del Ticino.

Da un punto di vista morfologico è possibile identificare diversi livelli topografici cui si associano differenti unità geologiche. Tali livelli sono descritti di seguito, a partire da quello topograficamente più elevato.

Il "livello modale della pianura", ovvero la superficie pianeggiante di maggior estensione, apparentemente omogenea e priva di discontinuità morfologiche (ad eccezione delle incisioni fluviali); il livello modale si dispone secondo una leggera pendenza regionale verso SSE.

Il "sistema delle valli fluviali", ovvero le incisioni dei principali corsi d'acqua (in particolare, nell'area di progetto, il Lambro Meridionale ed il Ticino, entrambi con direzione circa NW-SE); tali incisioni vallive

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

rappresentano le fasi più recenti dell'evoluzione della pianura, riconducibili al tardo Pleistocene Superiore ed all'Olocene.

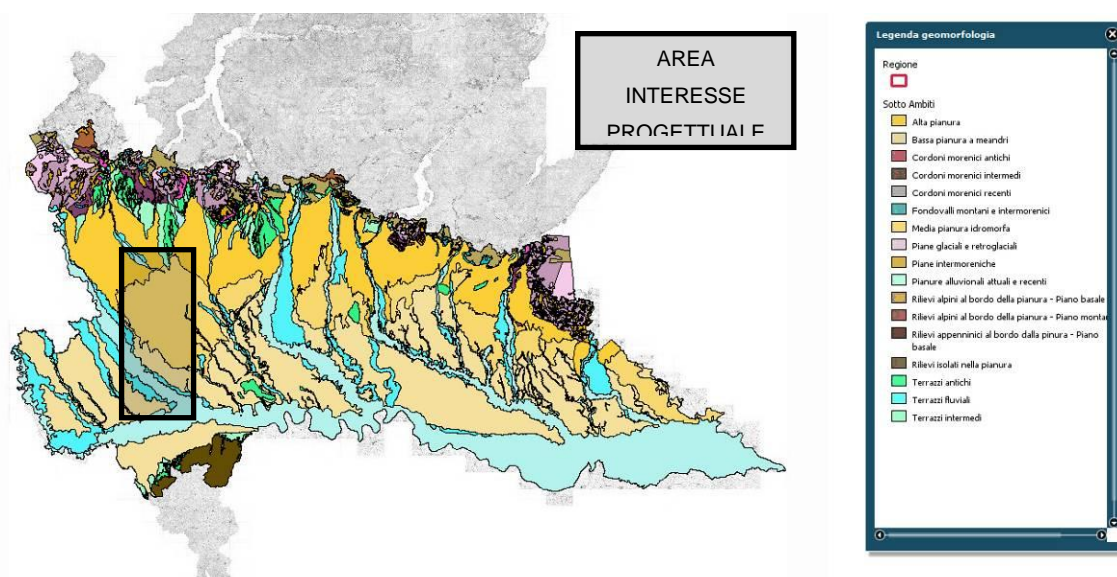


Figura 5-3 Assetto geomorfologico della Pianura Padana (Geoportale Regione Lombardia. 2010)

Nel complesso, la genesi dell'intera area è legata principalmente all'azione erosiva e deposizionale dei corsi d'acqua che solcano il territorio nell'arco temporale esteso dal Pleistocene superiore all'Olocene durante il quale, inoltre, si è avuta la massima espansione glaciale scandita nelle quattro fasi del Gunz, Mindel, Riss e Wurm, secondo la classificazione classica.

L'azione deposizionale di questi corsi d'acqua ha impresso alla pianura una morfologia debolmente degradante da NW verso SE, con pendenze medie superficiali molto basse, comprese nell'intervallo del 7‰ – 3‰ nell'area dell'Alta Pianura, che raggiunge valori prossimi o inferiori al 2‰ nella Bassa Pianura. Dal punto di vista morfologico quindi gli elementi maggiormente presenti nell'area di studio sono legati principalmente al deflusso idrico delle acque superficiali; si rinvengono anche forme legate all'attività antropica.

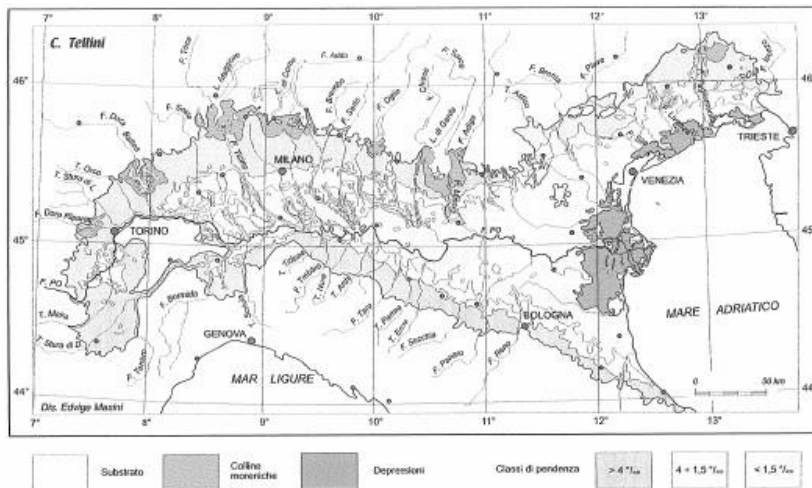


Figura 5-4 Carta delle pendenze della Pianura Padana (Castiglioni et al., 2001)


Il territorio in esame occupa una porzione centrale nell'ambito della Pianura Padana. La situazione geologica complessiva di questo tratto di pianura risulta, almeno in superficie, decisamente uniforme; affiorano, infatti, depositi sciolti di origine fluvio-glaciale, articolati secondo un assetto a terrazzi.

In modo specifico nell'area in esame, si riscontrano i seguenti sistemi geomorfologici:

- Piane Alluvionali Attive: piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti o attuali (Olocene recente ed attuale).
- Livello Fondamentale della Pianura: formatasi per colma mento alluvionale durante la glaciazione wurmiana. Costituisce la porzione centro-meridionale di pianura caratterizzata da aree sufficientemente stabili per la presenza di un'idrografia organizzata di tipo meandri forme; è costituita esclusivamente da sedimenti fluviali di vario genere, generalmente ghiaioso-sabbiosi.
- Valli di Pianura: superfici terrazzate costituite da "alluvioni antiche o medie" delimitate da scarpate d'erosione e variamente rilevate sulle piane alluvionali (Olocene antico).

Oltre alle valli attuali, le acque incanalate (Lambro meridionale) hanno lasciato altri segni evidenti. In alcuni casi si tratta di veri e propri paleopercorsi fluviali, a volte noti anche da fonti storiche. Meno noti sono invece i paleoalvei minori e le piccole tracce lasciate da antiche divagazioni di corsi d'acqua non più individuabili, le tracce si infittiscono, ma sono spesso discontinue e piuttosto rettilinee. Solo a sud compaiono le tracce di percorsi idrici continui, spesso meandri forme. Ciò è legato alla minore granulometria dei materiali e all'approfondimento della falda a sud dei fontanili.

Per un maggior approfondimento si rimanda all'elaborato specialistico "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (NM0Z00D69RGGE0001001A) e relativi allegati.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Inquadramento idrogeologico

Da un punto di vista litologico è importante distinguere tutti i litotipi presenti nell'area sia in affioramento che in sottosuolo, poiché le differenze litologiche e tessiture determinano sostanziali differenze nel comportamento idrogeologico, influenzando in particolare la permeabilità locale del terreno. Di seguito verrà riportata una sintetica descrizione dei litotipi:

- Sedimenti della parte basale, riferiti al Pliocene-Pleistocene inf. (Calabriano), sono rappresentati da limi e argille di origine marina. Dalla fine del Pleistocene Inferiore, a seguito di fasi neotettoniche legate allo spostamento verso NE dei fronti Appenninici e del conseguente ritiro della linea costiera, si impostano condizioni di sedimentazione di tipo lagunare-deltizio caratterizzate da una successione di alternanze di depositi fini argilloso-limosi e più grossolani a tessitura sabbiosa. Il ritrovamento di macrofossili marini in numerose perforazioni condotte nella Città Metropolitana di Milano ha permesso agli Autori di ricostruire con discreto dettaglio l'andamento del tetto dell'Unità argillosa in tutta l'area milanese, evidenziando una generale immersione dell'Unità verso Sud con inclinazione di 0.6-1.5 % ed un aumento di spessore procedendo da monte (circa 100 m nelle zone dell'alta pianura) verso valle (1000 m a Sud di Milano). Nel settore più settentrionale della provincia di Milano questa litologia si trova a circa 200 m.s.l.m. mentre nella zona nord della provincia di Pavia questa si è approfondita fino a -200m e più. (Avanzini M., Beretta G.P., Francani V., Nespoli M., Peterlongo G., 1995).
- Successione di sedimenti di origine continentale, spesso indicata in letteratura come "Argille Villafranchiane". Questi sedimenti rappresentano antichi depositi litorali, lagunari, palustri e alluvionali che si formarono in seguito alla regressione marina che ebbe inizio nell'ambito del Pleistocene inferiore. Essi sono costituiti da argille e limi di colore grigio e talora giallo, con frequenti intercalazioni di livelli torbosi più o meno continui, e di orizzonti lenticolari a tessitura sabbiosa e, più raramente, ghiaiosa; questi costituiscono i livelli acquiferi con falde confinate ("terzo acquifero" di Francani V. & Pozzi R., 1981). L'unità non contiene macrofossili, mentre risultano abbondanti i resti vegetali e le torbe. Nella zona della media e bassa pianura è stata definita anche come litozona-sabbioso argillosa (Martinis B. e Mazzarella S., 1971). Il tetto di questa unità ha un'inclinazione verso Sud dello 0.5-0.8 % ed è caratterizzato da leggere ondulazioni solitamente di origine erosiva che vanno accentuandosi man mano che ci si avvicina alle aree pedemontane (Avanzini M., et al., op.cit., 1995). Le quote variano da circa 250 m s.l.m. nella zona settentrionale della provincia di Milano a 10 m nel settore meridionale del capoluogo lombardo. Lo spessore di questa unità nell'area occidentale della provincia milanese raggiunge i valori massimi di 100-200 m, mentre nei settori centrale e occidentale varia da 0 a 160 metri circa. I limiti stratigrafici con la

sottostante unità marina non sono facilmente definibili, mentre quelli con la soprastante unità sono facilmente riconoscibili nelle zone di media pianura (100-110 m di profondità media a Milano) e indefinibili nei settori di alta pianura dove si ha una predominanza dei termini a granulometria grossolana. Valori di trasmissività variabili da un minimo di $3 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ circa fino ad un massimo di $1 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

- Successione di sedimenti sabbioso-ghiaioso e sabbiosi, con frequenti intercalazioni lenticolari limoso-argillose. Si trova ben espressa nelle zone pedemontane e di alta pianura, con la caratteristica di dar luogo ai terrazzi morfologicamente più elevati generalmente ricoperti da uno strato di alterazione superficiale poco permeabile (tipo Vetusol nel Mindel Auct.) che favorisce il deflusso superficiale delle acque. Più a Sud si immergono al di sotto dell'Unità ghiaioso-sabbiosa fluvio-glaciale più recente del Wurm Auct. (Cavallin et al., 1983), andando a costituire, nella media pianura, la parte basale dell'acquifero tradizionale. All'altezza di Milano si trova ad una profondità di circa 100-110 m, con spessori variabili da pochi metri (nei punti in cui vi è stata una forte azione erosiva) sino ad un massimo di 40-60 metri. Nel settore della bassa pianura (nella zona del basso lodigiano e pavese) questo complesso risale in superficie affiorando in corrispondenza del Colle S. Colombano al Lambro (Coggi e Di Napoli Alliata, 1950). Procedendo verso sud si osserva una diminuzione di granulometria compatibile con quella dell'unità sabbioso-argillosa in facies continentale con la quale risulta in presumibile parziale eteropia. Gli acquiferi presenti in questa unità risultano separati da quelli sovrastanti mediante setti limoso-argillosi poco permeabili il cui spessore raggiunge valori spesso elevati e la cui estensione planimetrica è generalmente molto estesa. Queste caratteristiche consentono scambi idrici limitati tra la falda libera e quella contenuta nel secondo acquifero, per cui le falde di quest'ultimo risultano semi confinate e localmente possono assumere caratteristiche prossime a quelle confinate. La trasmissività è compresa tra $5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ e $8 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, con valori più elevati in corrispondenza di paleoalvei fluviali o notevolmente più bassi laddove prevalgono le granulometrie sabbiose.
- Successione costituita da ghiaie e sabbie, talora cementate, con rare intercalazioni argillose, che vanno aumentando come continuità e spessore verso Sud. Nel comprensorio territoriale lombardo i caratteri granulometrici di tale unità variano sensibilmente procedendo da Nord verso sud: nei settori settentrionali (Nord di Milano) le litologie risultano più grossolane (ghiaie e sabbie) mentre procedendo in direzione sud (sud Milanese, Lodigiano, Provincia di Pavia) le sabbie costituiscono la litologia prevalente. Il colore dei sedimenti più fini, generalmente giallo, ocra, e grigio, denota condizioni ossidanti tipiche di un ambiente di sedimentazione subaereo. Nella zona di alta pianura l'unità contiene una falda libera che localmente viene in contatto con quella del "Ceppo" in prossimità di particolari strutture sepolte quali i paleoalvei. Nella zona della media pianura, in

prossimità dell'avvicinamento del livello piezometrico alla superficie, l'unità viene a costituire il primo acquifero (Francani e Pozzi, 1981). Gli elevati valori di permeabilità di questi depositi consentono una forte ricarica degli acquiferi per infiltrazione dai corsi d'acqua, canali e precipitazioni (Francani e Pozzi, 1981). L'insieme degli acquiferi contenuti in queste ultime due unità descritte (unità ghiaioso-sabbioso-limosa e ghiaioso-sabbiosa) costituiscono l'acquifero tradizionale, che in realtà è l'insieme di più acquiferi distinti considerati, in una valutazione a grande scala, come un acquifero monostrato. Nella zona di bassa pianura questa configurazione assume aspetto ancora più marcato a causa della diminuzione della granulometria dei terreni; già a livello del piano campagna compaiono in prevalenza litotipi limosoargillosi ai quali si alternano terreni più grossolani (sabbie e sabbie con ghiaia), dando origine ad acquiferi con caratteri idraulici anche semi-confinati o confinati. Lo spessore medio risulta variabile da 20 a 45 metri circa.

La maggior parte degli acquiferi della regione Lombardia, sfruttabili a scopo idropotabile, è contenuta nei depositi pleistocenici sia continentali che marini della Pianura Padana. Con riferimento agli studi sino ad oggi eseguiti nella pianura milanese, il sottosuolo dell'area in esame può essere suddiviso in tre distinte unità idrogeologiche aventi nel loro insieme caratteri litologici e idraulici distribuiti con sostanziale omogeneità su settori arealmente significativi. Tali unità sono denominate acquifero superficiale o primo acquifero, secondo acquifero, acquifero profondo o terzo acquifero

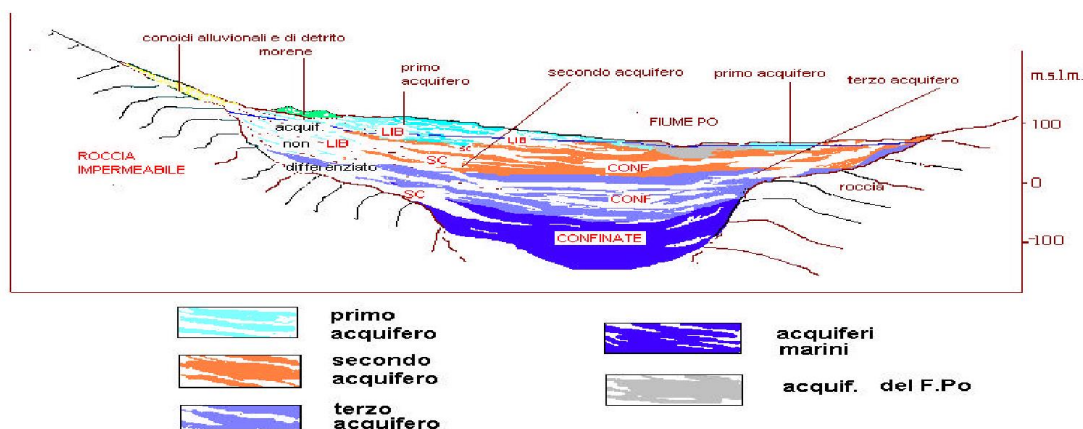


Figura 5-5 - Schema idrogeologico della pianura lombarda (Regione Lombardia (2001) – Acque sotterranee in Lombardia)

Per un maggior approfondimento si rimanda all'elaborato specialistico "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (NM0Z00D69RGGE0001001A) e relativi allegati.

Sismicità

In Figura 5-6 viene mostrata la tratta sede delle opere oggetto del presente studio, assieme alla localizzazione delle indagini geofisiche condotte lungo il tracciato. Data anche la estensione in lunghezza della tratta di interesse, l'azione sismica mostra una apprezzabile variazione della quale si è tenuto conto, definendo una zonazione del tracciato in sotto-tratte caratterizzate da pericolosità sismica di progetto costante.

Per la determinazione delle azioni sismiche di progetto si farà riferimento alle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni³ di cui al DM 14 gennaio 2008 (nel seguito NTC2008) in termini di definizione del periodo di ritorno del terremoto di progetto e relativi valori di pericolosità sismica (sostanzialmente in linea con l'ultima edizione delle Norme Tecniche 2018).

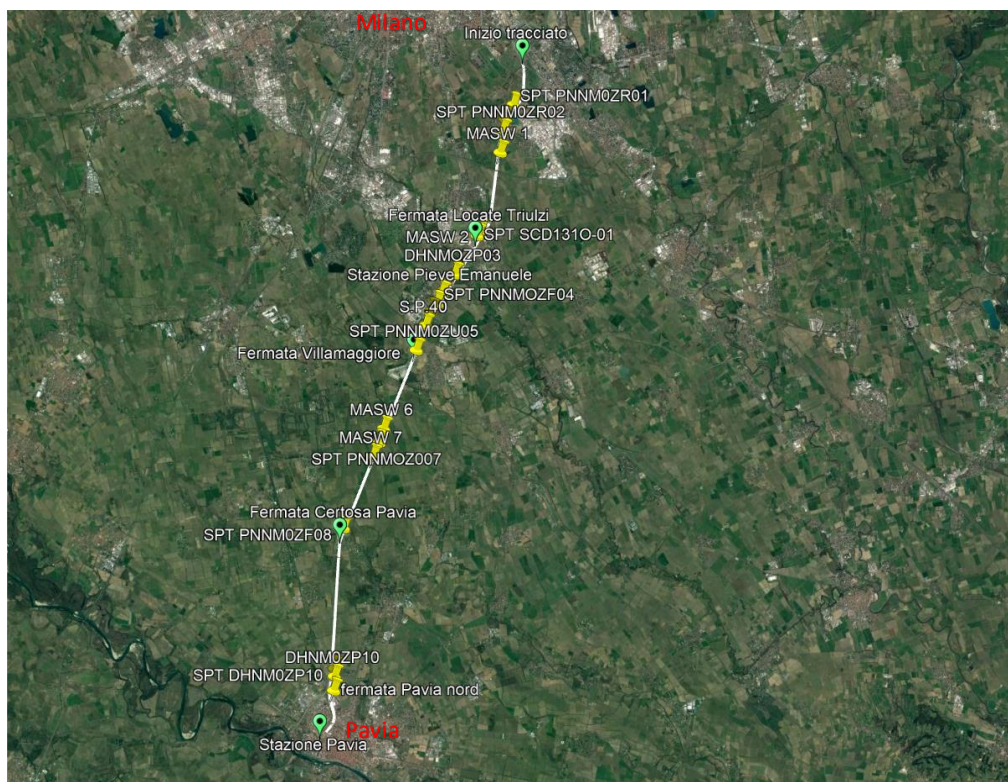


Figura 5-6 Posizioni delle indagini geofisiche (foto da Google Earth)

Ai sensi delle NTC2008, l'azione sismica deve essere innanzitutto determinata in condizioni di campo libero, su sito di riferimento rigido (Categoria A) e superficie topografica orizzontale (Categoria T1), facendo riferimento alle tabelle in allegato al testo di Norma; tali tabelle elencano i valori di accelerazione massima al suolo e i parametri spettrali in corrispondenza dei punti di una griglia di apertura 5x5 km a

³ Norme Tecniche per le Costruzioni. Gazzetta Ufficiale n. 29 del 04.02.2008 – Supplemento Ordinario n. 159

coprire il territorio nazionale (vedasi il dettaglio dell'area del tracciato di progetto in Figura 5-7 che inizia da Milano-Rogoredo e finisce a stazione di Pavia). Sulla base dei parametri indicati dalla Norma, i progettisti definiranno le forme dello spettro di progetto per definite probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento dell'azione sismica (come descritto nei paragrafi seguenti) corrispondenti ai diversi stati limite.

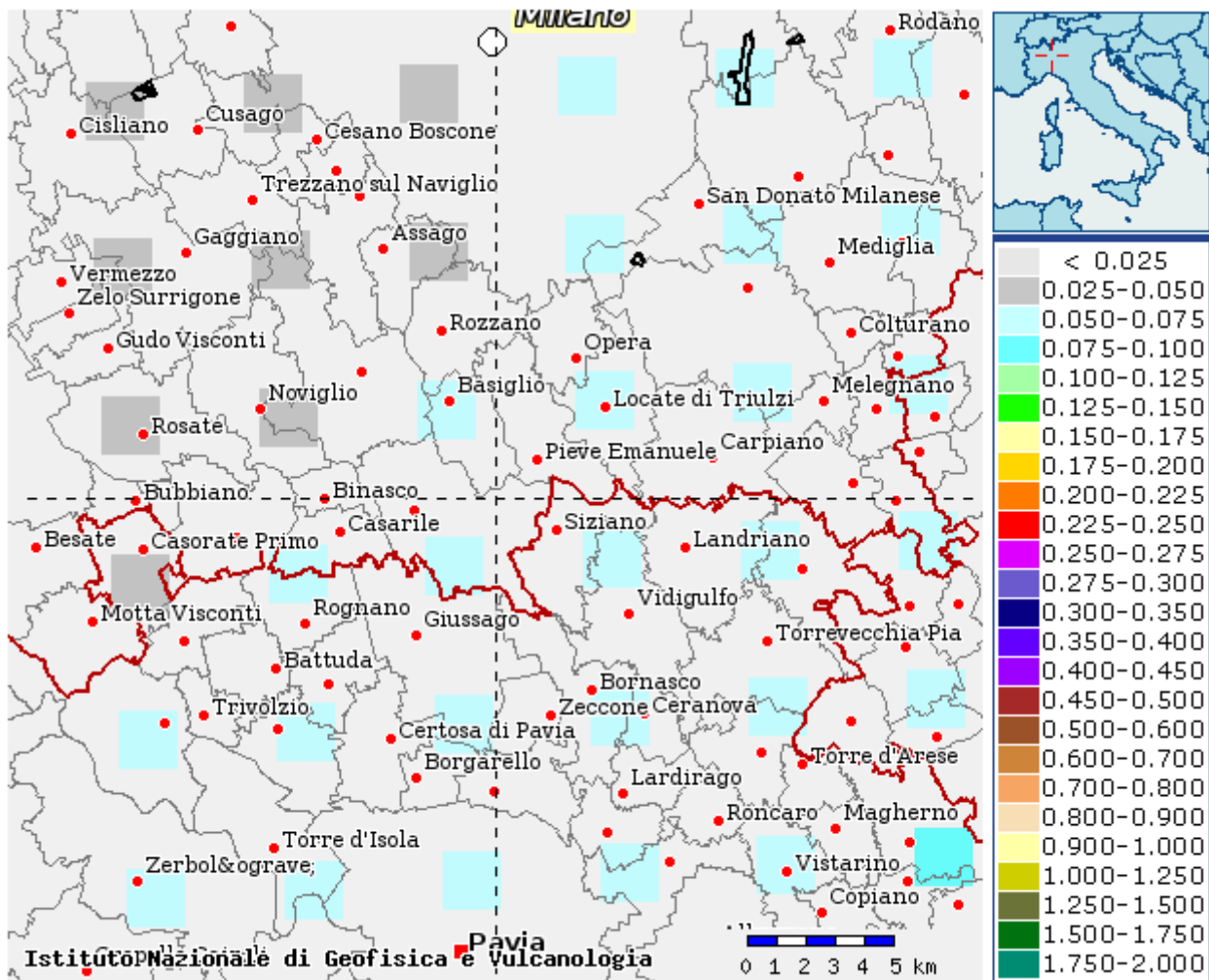



Figura 5-7 Valori di pericolosità sismica nell'intorno dell'area di progetto da elaborazioni DPC-INGV S1 (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

Per un maggior approfondimento si rimanda all'elaborato specialistico "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (NM0Z00D69RGGE0001001A) e relativi allegati.

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Nel territorio Regionale Lombardo, i siti da bonificare dichiarati di Interesse Nazionale (SIN) sono:

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

- SIN di Broni
- SIN Brescia Caffaro
- SIN Sesto San Giovanni, Milano
- SIN Pioltello e Rodano
- SIN Laghi di Mantova e Polo chimico

I siti sopra elencati si trovano ad una notevole distanza rispetto all'area interessata dal progetto e, pertanto, non interferiranno con le lavorazioni previste.

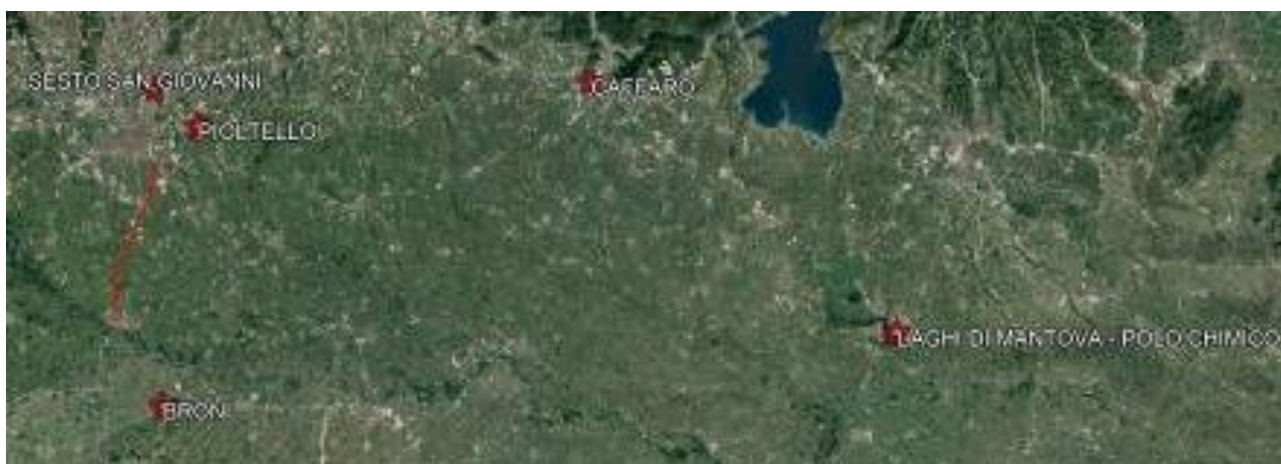



Figura 5-8 Localizzazione dei SIN rispetto all'area di intervento

Al fine di verificare l'interferenza delle aree oggetto di intervento con siti contaminati e/o potenzialmente contaminati, è stato consultato il Piano Regionale di Bonifica, predisposto ai sensi dell'art. 199 del D.lgs. 152/2006, approvato definitivamente dalla Giunta Regionale con Dgr n. 1990 del 20 giugno 2014.

Il Piano di Bonifica prevede:

- l'ordine di priorità degli interventi, basato su un criterio di valutazione del rischio elaborato dall'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA);
- l'individuazione dei siti da bonificare e delle caratteristiche generali degli inquinamenti presenti;
- le modalità degli interventi di bonifica e risanamento ambientale, che privilegino prioritariamente l'impiego di materiali provenienti da attività di recupero;
- la stima degli oneri finanziari;
- le modalità di smaltimento dei materiali da asportare.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Consultando il documento “Piano Regionale di Bonifica”, reperibile sul portale dedicato della Regione Lombardia e la relativa cartografia visualizzabile nel Geoportale della Lombardia, emerge che all’interno di un buffer di 1 km dall’asse della ferrovia in progetto, sono presenti i seguenti siti per la Fase 1.

Id sito	Ubicazione	Classifica	Prov.	Denominazione	Cod. segnala	Dist. Int.
467	Locate di Triulzi - via Roma 50	bonificato cert. 13/11/2018	MI	ex area produttiva	4717	86 ml
84	San Donato Milanese - tangenziale Est, direzione Bo-MI	non contaminato adr 24/01/2019	MI	punto vendita Agip n. 2290	4070	557 ml
49	Opera - via Romagna 19/21	contaminato	MI	centro stoccaggio rifiuti svr	4878	949 ml
62	Pieve Emanuele - 28 KM 5	contaminato	MI	km 5, autosped s.a.s.	2765	158 ml

Per la Fase 2 risultano presenti i seguenti siti riportati in tabella.

Id sito	Ubicazione	Classifica	Prov.	Denominazione	Cod. segnala	Dist. Int.
62	Pieve Emanuele - 28 km 5	contaminato	MI	km 5, Autosped s.a.s.	2765	158 ml
528	Pavia - via Brichetti 7	contaminato	PV	ex Neca	3801	105 ml
527	Pavia - via Marconi 1	contaminato	PV	condominio	2846	815 ml

Come si evince dalla precedente analisi non emergono interferenze con le aree di intervento.

Per un maggior approfondimento si rimanda agli elaborati “NM0Z10D53RGCA0000001A” e “NM0Z20D53RGCA0000001A”.

5.2.2 Acque

Reticolo idrografico

Il tracciato in progetto si sviluppa nel tratto iniziale nel sottobacino idrografico Basso Lambro e Olona Meridionale, facenti parte del bacino Lambro-Olona Meridionale, e nel resto del tracciato nel sottobacino idrografico Ticino sublacuale, facente parte del bacino Ticino.

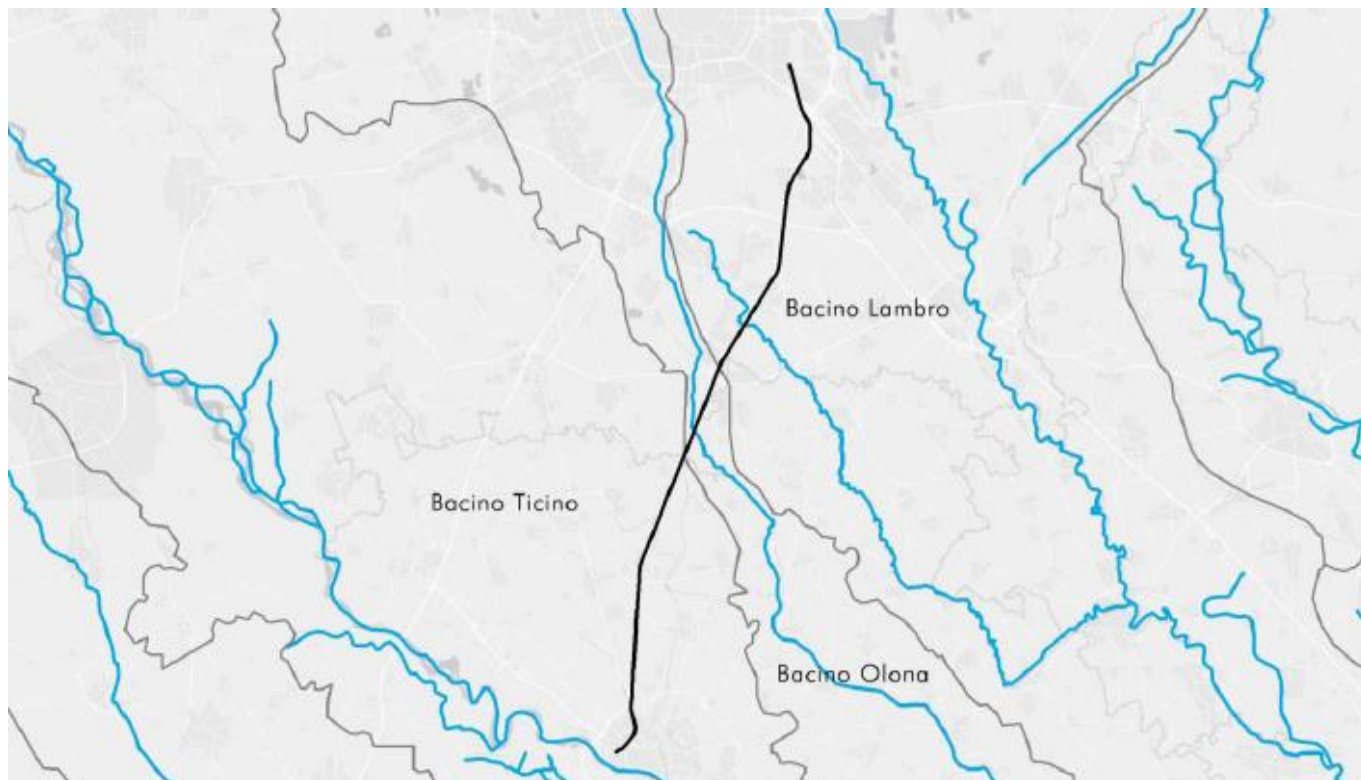


Figura 5-9 Intersezioni tra la ferrovia nel tratto oggetto d'intervento – in nero - e il reticolo idrografico

Per quanto riguarda il bacino idrografico del Lambro meridionale facente parte del bacino del Fiume Lambro, originariamente il Lambro Meridionale costituiva semplicemente il ricettore delle portate di piena del Naviglio Grande, mentre l'Olona, dopo aver attraversato il tratto cittadino di Milano, terminava in Darsena. Successivamente, nel 1926, si è collegato l'Olona al Lambro Meridionale, tramite un canale sotterraneo e un sifone sotto il Naviglio Grande.

Più a valle, a Conca Fallata, il Lambro Meridionale, in passato, attraversava il Naviglio Pavese per mezzo di un ponte (naviglio sopra), e riceveva, poco più a valle, il Lambretto. Dopo il 1952, il Lambro Meridionale venne deviato nel Lambretto prima dell'attraversamento del Naviglio e il vecchio ramo che attraversava a nord venne trasformato in uno scaricatore di piena. Infine, venne realizzato il Deviatore Olona che si innesta poco prima che il Lambro Meridionale, nel suo nuovo corso, attraversi il Naviglio Pavese.

Ad ovest di Milano si dipartono il naviglio Grande diretto alla volta di Abbiategrasso e il naviglio di Pavia, mentre escono a sud della città il Lambro meridionale, il cavo Redefossi e la roggia Vettabbia.

Per alleggerire i carichi idraulici dei corsi d'acqua diretti alla volta di Milano, all'inizio degli anni '80 fu realizzato il canale scolmatore di nord-ovest, che deriva le acque del Seveso per sversarle nel Ticino all'altezza di Abbiategrasso. Nel suo percorso intercetta le portate eccedenti dell'Olona derivate alle prese denominate Olona 1 e Olona 2. Le portate provenienti da quest'ultima sversano nel canale scolmatore al nodo ubicato presso Cornaredo, da dove si diparte un ennesimo canale, denominato "Deviatore Olona",

che compie l'aggiramento della città a ovest e si ricongiunge con il percorso originario in un nodo ubicato presso Gratosoglio, proseguendo quindi con il nome di Lambro meridionale.

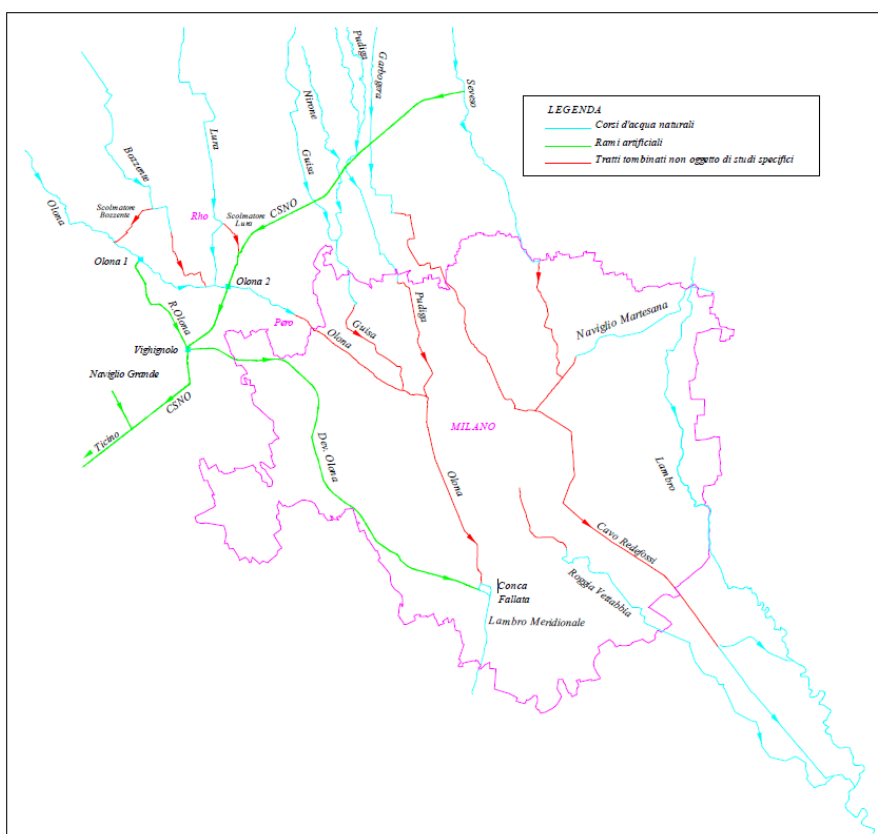


Figura 5-10 Attuale reticolo idrografico a Nord di Milano

Dal punto di vista generale, il bacino del Lambro ha una superficie complessiva di circa 1.980 km² (3% della superficie complessiva del bacino del Po) di cui solo il 5% in ambito montano. Il bacino è caratterizzato da un reticolo idrografico complesso e articolato. I numerosi corsi d'acqua naturali che gravitano a nord di Milano scorrono con direzione nord-sud e risultano interconnessi tramite una fitta rete di canali artificiali, realizzati sia a fini irrigui sia per la protezione dalle piene dei centri abitati.

Il principale corso d'acqua è il Lambro settentrionale, che scorre a est di Milano. Le portate provenienti dal bacino di monte sono laminate dai laghi di Alserio e Pusiano che, a causa della loro non trascurabile superficie (circa 8 km²) rispetto a quella del bacino sotteso, esercitano una forte azione moderatrice sui fenomeni di piena. Le piene del Lambro a Lambrugo sono pertanto originate dai deflussi provenienti dal bacino della Bevera, pari a 43,2 km².

Proseguendo verso valle, si riconoscono tre tratti caratterizzati dalla prevalenza di rilevanti apporti idrici rispetto ai fenomeni di trasporto. Nel primo tratto, compreso tra Peregallo e Sesto S. Giovanni, gli apporti provengono essenzialmente dai centri abitati di Monza e Sesto S. Giovanni.

Nel secondo tratto, compreso tra S. Donato Milanese e Melegnano, confluiscono in Lambro gli apporti del settore orientale di Milano e i contributi di due corsi d'acqua minori che provengono dall'interno di Milano, il cavo Redefossi e la roggia Vettabbia. A Melegnano confluisce in sinistra anche il canale Muzza.

Il terzo tratto, a valle di S. Angelo Lodigiano, in cui il Lambro meridionale (nome preso dall'Olonza dopo l'attraversamento di Milano) confluisce nel Lambro settentrionale.

Per quanto riguarda il bacino idrografico del Ticino, questo ha una superficie complessiva di circa 6.033 km². Una parte significativa del suo territorio (circa il 53%) si trova in territorio svizzero, sicché solo 2.822 km² appartengono al territorio italiano (4% della superficie complessiva del bacino del Po). Complessivamente il bacino si trova per il 79% in ambito montano e per il 21% in pianura. La parte italiana del bacino si trova in ambito montano per il 49%.

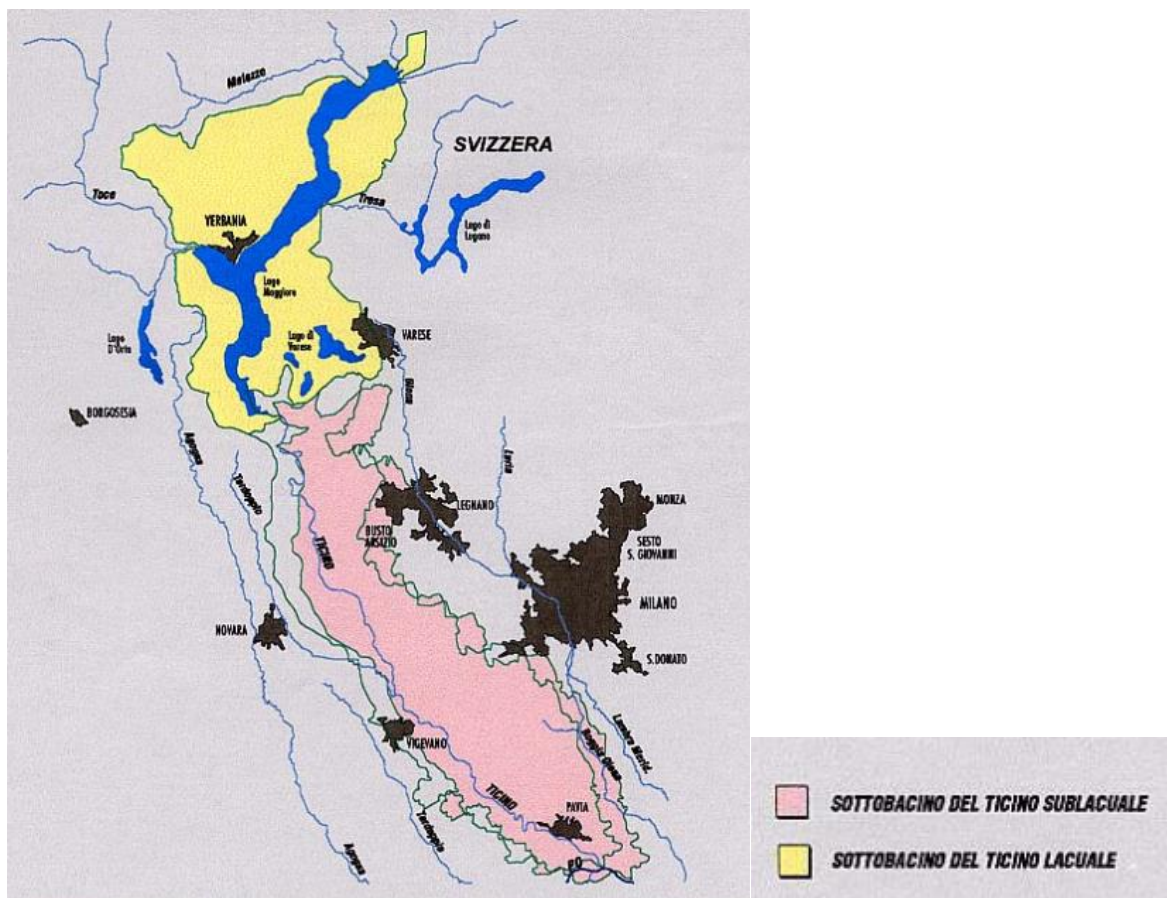


Figura 5-11 Bacino del Fiume Ticino - Ambito Fisiografico

Il corso d'acqua ha origine in territorio svizzero, in prossimità del passo del S. Gottardo, ed ha una lunghezza complessiva di 284 km. Costituisce con il fiume Toce il principale affluente del lago Maggiore

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

o di Verbano; a monte della sua immissione in lago, in località Locarno, riceve in sinistra torrenti Brenno e Moesa.

Il fiume riprende il suo corso quale emissario del lago, dallo sbarramento della Miorina (Sesto Calende) e prosegue fino alla confluenza con il Po, al ponte della Becca.

Per la parte sublacuale può essere suddiviso in due diverse tipologie fluviali:

- La prima, tra Sesto Calende e Oleggio, è caratterizzata da un alveo molto inciso in cordoni morenici e in terrazzi fluviali, incanalato in un unico filone di corrente con velocità discreta, sezione media di larghezza pari a 50-80 m, sponde ripide e vegetate
- La seconda fino alla confluenza in Po, di gran lunga più estesa, ha una tipologia fluviale costituita da un alveo molto ampio (larghezza massima sui 400 m), a filone divagante in diversi rami, sponde basse, vegetazione molto consistente sia di sponda che in alveo, con notevole presenza di isole, sabbioni, terre nude.

I corsi d'acqua naturali compresi nel bacino sono prevalentemente tributari dei laghi di Lugano e Maggiore; solo il torrente Strona è affluente diretto del fiume.

Il regime idrologico del Ticino sublacuale è condizionato da alcuni fattori principali:


- La regolazione del deflusso dal lago Maggiore allo sbarramento della Miorina
- Lo scambio di portate con la fitta e complessa rete dei canali artificiali derivatori e tributari
- L'alimentazione da parte del bacino imbrifero superficiale sotteso

Il Naviglio Pavese ha origine a Pavia e termina a Milano, dopo un percorso di lunghezza di 34 chilometri. Attualmente l'acqua che viene immessa nel naviglio è solo quella del Naviglio Grande; la portata massima convogliata nel Naviglio Pavese è pari a 12,6 m³/s in regime estivo e a 9 m³/s in regime invernale.

Pericolosità idraulica

Per quanto attiene al tema della pericolosità idraulica ed al quadro degli strumenti pianificatori volti al suo governo, come noto, a seguito del recepimento nell'ordinato italiano della Direttiva Europea 2007/60/CE, avvenuto con il D.Lgs. 49/2010, è stato dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni, che ha trovato espressione nel Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA), nonché nel correlato riordino delle competenze in materia, in forza di quanto stabilito dall'articolo 63 del DLgs 152/2006 e smi.

In breve, per quanto riguarda il quadro pianificatorio, il PGRA ha come finalità quella di ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, e, in tal senso, individua le aree potenzialmente

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

esposte a pericolosità per alluvioni, stima il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro tali aree “allagabili”, individua le “Aree a Rischio Significativo (ARS)”, nonché definisce le misure per ridurre il rischio medesimo, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi, da attuarsi in maniera integrata.

Secondo quanto disposto dal D.Lgs. 49/2010, la competenza alla redazione dei Piani di gestione è in capo alle Autorità di bacino distrettuale, definite ai sensi del citato articolo 63 del D.Lgs. 152/2006 e smi.

Stante quanto premesso, per quanto attiene al caso in specie, in cui l’area di intervento ricade all’interno del bacino idrografico Padano, la competente autorità è stata identificata nella Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po.

Il quadro degli strumenti di pianificazione di settore, attualmente vigenti, da assumere ai fini dell’analisi idraulica è costituito da:

- Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI)

Il PAI, approvato con DPCM 24.05.2001 e successive varianti, è stato redatto, adottato ed approvato ai sensi della L183/1989, quale piano stralcio del Piano generale del bacino del Po ai sensi dell’art. 17, comma 6 ter della suddetta legge.

Detto Piano, come esplicitamente riportato all’articolo 1 delle Norme di attuazione (NA), «attraverso le sue disposizioni persegue l’obiettivo di garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico».


In tal senso, il Piano, avendo assunto i caratteri e i contenuti di secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali⁴, definisce l’estensione e la normazione delle Fasce fluviali, classificandole in Fascia di deflusso della piena (Fascia A), Fascia di esondazione (Fascia B) ed Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C).

- Piano di Gestione Rischio Alluvione (PGRA)

Il Piano, approvato con DPCM 27.10.2016, contiene le Mappe di pericolosità che, come precisato nella relazione II.A “Mappatura della pericolosità e valutazione del rischio” del PGRA, «rappresentano l’estensione massima degli allagamenti conseguenti al verificarsi degli scenari di evento riconducibili ad eventi di elevata, media e scarsa probabilità di accadimento».

Nello specifico, la mappatura della pericolosità, condotta secondo approcci metodologici differenziati per i diversi ambiti territoriali considerati, ha definito i seguenti scenari di inondazione: Pericolosità elevata (H), corrispondente ad alluvioni frequenti con tempo di ritorno T_r pari a 20 – 50 anni; Pericolosità media (M), per alluvioni poco frequenti, pari ad un tempo di ritorno compreso

⁴ Il primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali era stato approvato con DPCM 24.04.1998

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

tra 100 e 200 anni; Pericolosità bassa (L), nel caso di alluvioni rare, con tempo di ritorno fino a 500 anni.

Stante il suddetto quadro pianificatorio, per quanto riguarda il rapporto intercorrente tra i due citati strumenti pianificatori, come riportato nel “Progetto di variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI)”, «nel corso della redazione del PGRA è stata condotta una specifica attività volta a verificare in che misura e con quali modalità fosse necessario aggiornare ed integrare gli strumenti di pianificazione di bacino vigenti (Piano per l'Assetto Idrogeologico - PAI e PAI Delta) sia per quanto riguarda i quadri conoscitivi della pericolosità e del rischio sia per quanto riguarda l'applicazione delle specifiche disposizioni normative del PAI e PAI Delta alle aree a pericolosità di alluvione individuate nel PGRA al fine della più tempestiva tutela della salute umana e dei beni esposti».

Detta attività, condotta dalla Segreteria tecnica in coordinamento con le Regioni del Distretto, ha portato alla redazione del citato Progetto di variante che si è concretizzato nell'aggiunta di una specifica Sezione all'articolato normativo vigente (Titolo V all'Elaborato 7 NA del PAI e Parte III all'Elaborato 5 NA del PAI Delta). La variante alle norme del PAI e del PAI Delta è stata adottata dal Comitato Istituzionale con deliberazione n. 5 del 07.12.2016.

Come riportato all'articolo 57 co. 1 delle NA del PAI, così come integrate ai sensi della predetta deliberazione del CI, «gli elaborati cartografici rappresentati dalle Mappe della pericolosità e dalle Mappe del rischio di alluvione indicanti la tipologia e il grado di rischio degli elementi esposti (di seguito brevemente definite Mappe PGRA) e pubblicate sui siti delle Regioni, costituiscono integrazione al quadro conoscitivo del PAI».

A tal riguardo, come si evince dalla consultazione delle citate Mappe di pericolosità attraverso il Geoportale di Regione Lombardia, l'unica situazione di interferenza tra l'opera in progetto e le aree di pericolosità definita dal PGRA è rappresentata dall'attraversamento del Fiume Lambro Meridionale (cfr. Figura 5-12).

In merito ai riferimenti normativi da assumere per la verifica dei cavi irrigui interessati dall'opera in progetto, come riportato nell'elaborato “Relazione idraulica attraversamenti ferroviari – Compatibilità idraulica” (NM0Z10D26RIID0002003A e NM0Z20D26RIID0002003A), detta normativa è contenuta nelle Norme di Attuazione del Piano Stralcio di Bacino del Fiume Po e, in particolare, nella direttiva n°4, “Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B” (approvata deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999 - aggiornata con deliberazione con delibera dell'Autorità di Bacino n.10 del 5 aprile 2006 già n.2/99).

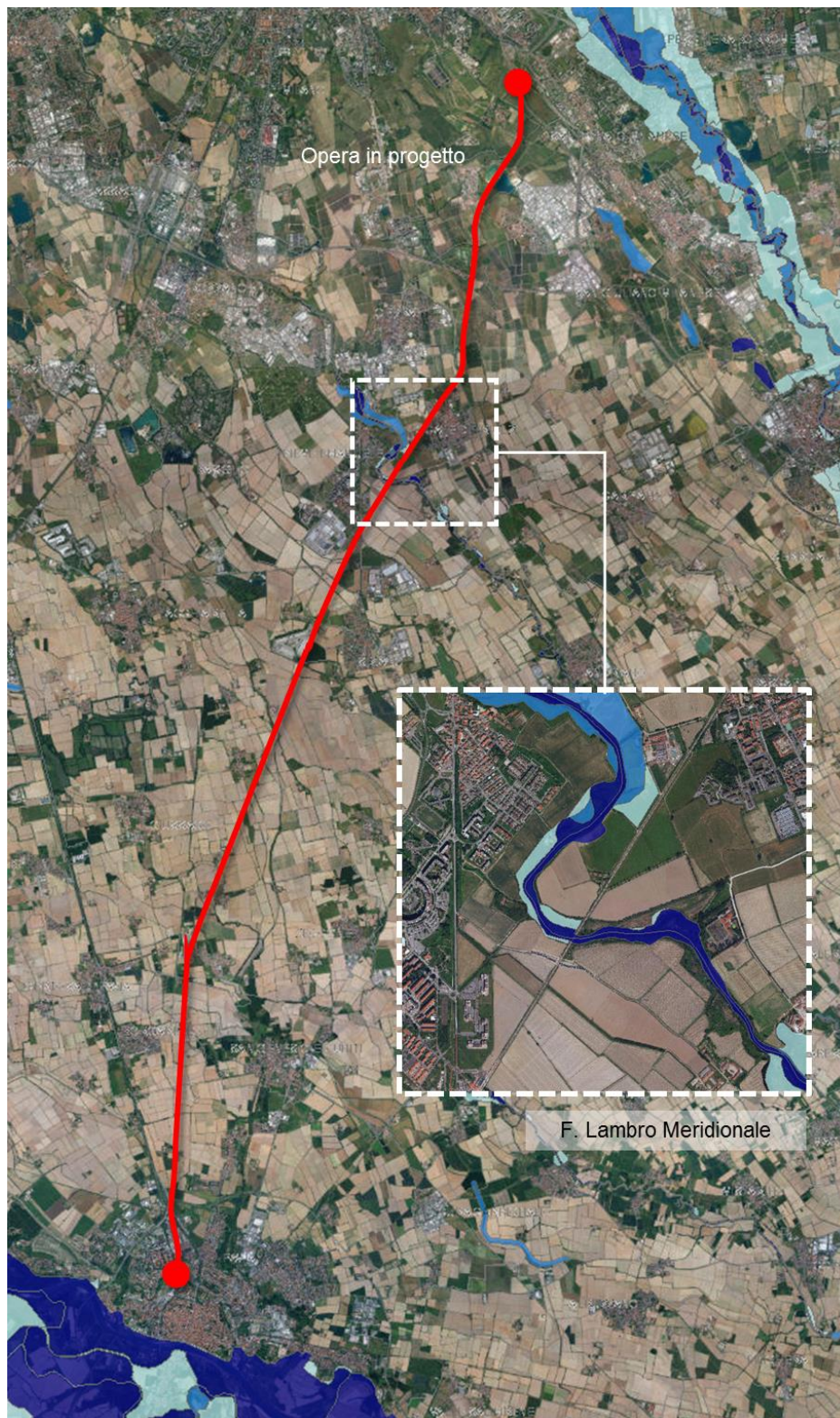



Figura 5-12 Mappe di pericolosità di PGRA (Fonte: Geoportale Regione Lombardia)

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Stato qualitativo delle acque superficiali

Lo stato qualitativo delle acque, superficiali e sotterranee, è controllato da ARPA Lombardia attraverso monitoraggi effettuati in maniera sistematica sull'intero territorio regionale dal 2001 e che, a partire dal 2009, sono stati progressivamente adeguati ai criteri stabiliti a seguito del recepimento della Direttiva 2000/60/CE.

Nello specifico, per quanto attiene agli aspetti metodologici di classificazione della qualità delle acque superficiali, secondo la metodologia applicata da ARPA, lo stato di un corpo idrico superficiale è determinato dal valore più basso tra il suo stato ecologico e il suo stato chimico. Lo stato ecologico è stabilito in base alla classe più bassa relativa agli elementi biologici, agli elementi chimico - fisici a sostegno.

Le classi di stato ecologico sono cinque:

- Elevato (blu)
- Buono (verde)
- Sufficiente (giallo)
- Scarso (arancione)
- Cattivo (rosso)

Lo stato ecologico è definito dalla qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici, stabilita attraverso il monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi chimici e fisico-chimici ed idromorfologici a sostegno. Gli elementi di qualità differiscono tra fiumi e laghi, in funzione delle rispettive peculiarità.


Gli elementi di qualità biologica (EQB), utilizzati ai fini della classificazione dello stato ecologico dei fiumi, sono:

- le macrofite
- le diatomee
- i macroinvertebrati bentonici
- la fauna ittica

quelli chimico-fisici sono:

- i nutrienti
- l'ossigeno disciolto

Per una migliore interpretazione del dato biologico, ma non per la classificazione, si tiene conto anche di temperatura, pH, alcalinità e conducibilità.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Lo stato chimico è definito rispetto agli standard di qualità per le sostanze o gruppi di sostanze dell'elenco di priorità. Il corpo idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa è classificato in buono stato chimico (blu); in caso contrario, la classificazione evidenzierà il mancato conseguimento dello stato buono (rosso).

L'intervento in esame ricade all'interno dei Bacini "Lambro-Olona" e "Ticino-Lago Maggiore", bacini caratterizzati da un reticolo idrografico complesso e articolato. I numerosi corsi d'acqua naturali che gravitano a nord di Milano scorrono con direzione nord-sud e risultano interconnessi tramite una fitta rete di canali artificiali, realizzati sia per fini irrigui che per la protezione dalle piene dei centri abitati.

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua del bacino dei fiumi Lambro e Olona è costituita complessivamente da 42 punti di campionamento posti su altrettanti Corpi Idrici appartenenti a 27 corsi d'acqua di cui 2 artificiali. Interessa i territori delle province di Varese, Como, Lecco, Monza e Brianza, Milano, Pavia e Lodi.

Il monitoraggio condotto da ARPAL nel triennio 2014-2016 ha permesso di verificare l'evolversi dello stato delle acque, al fine di confermare o meno la situazione del sessennio precedente. Anche in questo caso il monitoraggio è stato eseguito considerando gli elementi di qualità coerenti con le finalità stabilite in fase di programmazione.

Si riporta nel seguito la sintesi dei risultati della classificazione dei Corpi Idrici del bacino del fiume Lambro e Olona, ricadenti nell'area di studio, al termine del triennio 2014-2016.

I fattori che determinano la classificazione di 12 Corpi Idrici nella fascia SCARSO-CATTIVO, per lo Stato Ecologico, sono gli elementi di qualità biologica anche, nella maggior parte dei casi, con il concorso del LIMeco. È da rilevare che anche gli elementi chimici a sostegno, riferiti ad alcuni pesticidi, superano gli standard di qualità previsti dalla normativa.

Rispetto al precedente sessennio si registra un miglioramento di 3 dei 4 Corpi Idrici che avevano fatto registrare uno Stato Ecologico CATTIVO (Bozzente a Lainate, Olona a Legnano e a Rho). Inoltre, diversamente da quanto emerso nel sessennio 2009-2014, un Corpo Idrico ha raggiunto lo Stato Ecologico BUONO (Lura a Bulgarograsso).

Per quanto riguarda lo Stato Chimico, delle 18 stazioni monitorate, 7 non hanno raggiunto lo Stato BUONO, facendo registrare per 4 di esse un peggioramento dovuto alla presenza di uno dei seguenti parametri della Tab. 1/A del D. Lgs.172/2015: Triclorometano, Esaclorobenzene, Mercurio, Nichel.

Tabella 5-1 - Stato dei corsi d'acqua del bacino dell'Olona nel triennio 2014-2016 (Fonte: ARPA Lombardia)

Corso d'acqua	Località	Prov.	Stato Elementi Biologici	LIMeco	Stato Chimici a sostegno	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
						Classe	Elementi che determinano la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
Antiga	Limido Comasco	CO	NC	BUONO	BUONO	NC		BUONO	
Bozzente	Lainate	MI	SCARSO	CATTIVO	SUFFICIENTE	SCARSO	diatomee-LIMeco	NON BUONO	triclorometano
Bevera	Varese	VA	BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	LIMeco-AMPA	BUONO	
Lambro Meridionale	Locate Triulzi	MI	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati-LIMeco	BUONO	
	S. Angelo Lodigiano	LO	SCARSO	CATTIVO	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati-diatomee	BUONO	
Lura	Bulgarograsso	CO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	diatomee-LIMeco arsenico-AMPA - atrazina desisopropil-glifosate- metolachlor- oxadiazon- terbutilazina- terbutilazina desetil	NON BUONO	mercurio
	Lomazzo	CO	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati-LIMeco	BUONO	
	Rho	MI	CATTIVO	SCARSO	SUFFICIENTE	CATTIVO	macroinvertebrati	BUONO	
Olona	Varese	VA	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	macroinvertebrati-LIMeco	BUONO	
	Legnano	MI	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati-LIMeco	BUONO	
	Rho	MI	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati	BUONO	
	Rho/Pero	MI	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati-diatomee-LIMeco	NON BUONO	nichel
Roggia Olona	Lardirago	PV	SCARSO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati	NON BUONO	esaclorocicloesano- pentaclorobenzene- trifluralin
Olona Meridionale	S. Zenone Po	PV	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	macroinvertebrati-LIMeco	NON BUONO	clorpirifos- esaclorocicloesano- pentaclorobenzene- trifluralin
Merlata	Baranzate	MI	SCARSO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SCARSO	diatomee	NON BUONO	esaclorobenzene
Pudica	Baranzate	MI	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	diatomee-LIMeco	NON BUONO	mercurio- esaclorobenzene

Sulla base del medesimo rapporto si riporta il confronto tra le risultanze dell'ultimo triennio di rilevamenti e con il sessennio precedente.

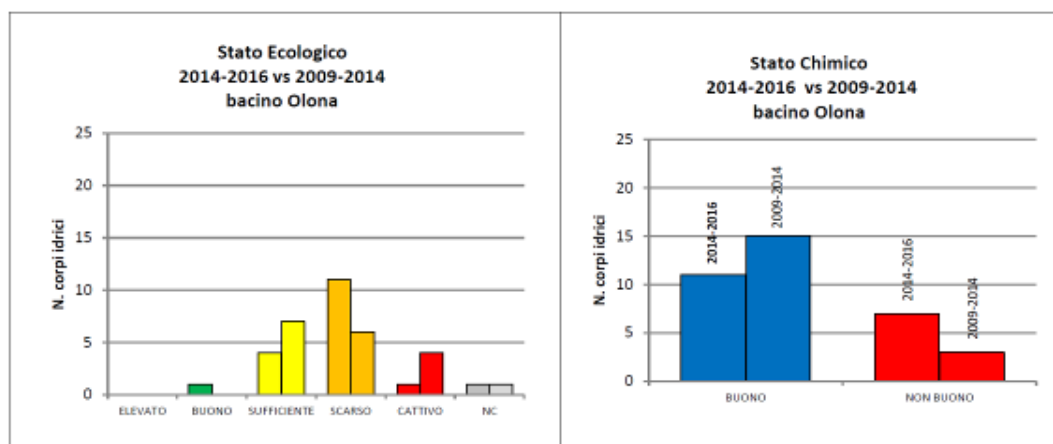



Figura 5-13 - Stato Ecologico e Chimico dei Corpi Idrici nel bacino dell'Olona (2014-2016) e confronto con sessennio 2009-2014 (Fonte: ARPA Lombardia)

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	00 D 22	RG	SA0000 001	A	127 di 428

Per quanto riguarda la rete di monitoraggio dei corsi d'acqua del bacino del fiume Ticino, questa è costituita da 18 punti di campionamento posti su 16 Corpi Idrici appartenenti a 11 corsi d'acqua di cui 4 artificiali, equidistribuiti tra le province di Varese, Milano e Pavia. I Corpi Idrici sottoposti a monitoraggio di sorveglianza sono 2, mentre i restanti 14 sono sottoposti a monitoraggio operativo.

Si riporta nel seguito la sintesi dei risultati della classificazione dei Corpi Idrici del bacino del fiume Ticino e del Lago Maggiore e Lugano al termine del triennio 2014-2016.

Nello specifico il bacino del fiume Ticino, per i Corpi Idrici sottoposti a monitoraggio nel triennio 2014-2016, lo Stato Ecologico risulta BUONO per 7 di essi e SCARSO o SUFFICIENTE per i restanti 9.

Considerando tutti i Corpi Idrici del sottobacino del fiume Ticino, in 7 casi su 9 lo scadimento dello Stato Ecologico al di sotto della classe BUONO è stato determinato dal giudizio degli elementi biologici (in molti casi in concomitanza con i parametri chimici a sostegno); in 2 casi è invece derivato dal Solo stato degli elementi chimici a sostegno (per le sostanze AMPA e Glifosate).

Il monitoraggio condotto da ARPAL nel triennio 2014-2016 ha confermato la prevalenza di un BUONO stato per l'indice LIMeco nelle stazioni presenti all'interno del bacino; in particolare per 8 punti di monitoraggio l'indice ha raggiunto la classe ELEVATO.

La metà dei Corpi Idrici monitorati è risultata in Stato Chimico NON BUONO con una lieve tendenza al peggioramento rispetto al sessennio precedente. In particolare, il Ticino a Golasecca ha subito un declassamento a causa della presenza di Piombo oltre gli standard di qualità.

Tabella 5-2 Stato dei corsi d'acqua del bacino del Ticino sublacuale nel triennio 2014-2016 (Fonte: ARPA Lombardia)

Corso d'acqua	Località	Prov.	Stato Elementi Biologici	LIMeco	Stato Chimici a sostegno	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
						Classe	Elementi che determinano la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
Arno	Cassano Magnago	VA	SCARSO	SCARSO	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati-diatomee-LIMeco	BUONO	
Lenza	Sesto Calende via Remo Barberi	VA	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	AMPA-glifosate	NON BUONO	esaclorobenzene - clorpirifos
	Sesto Calende via Oriano Sotto								
Strona	Somma Lombardo	VA	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	macroinvertebrati-LIMeco-AMPA-glifosate	NON BUONO	mercurio
Ticino	Golasecca	VA	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-arsenico-metolachlor-terbutilazina-terbutilazina-desetil	NON BUONO	piombo
	Lonate Pozzolo	VA	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-arsenico-terbutilazina-desetil	BUONO	
	Cuggiono	MI	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-arsenico-metolachlor-terbutilazina-terbutilazina-desetil-altri pesticidi	BUONO	
	Abbiategrasso	MI	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-LIMeco-arsenico-cromo-AMPA-bentazone-glifosate-metolachlor-oxadiazon-terbutilazina-terbutilazina-desetil-altri pesticidi	BUONO	
	Beregardo	PV	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-AMPA-bentazone-terbutilazina-desetil	NON BUONO	esaclorocicloesano-esaclorobenzene-pentaclorobenzene
	Pavia	PV	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-LIMeco-arsenico-AMPA-bentazone-metolachlor-oxadiazon-quinclorac-altri pesticidi	NON BUONO	esaclorocicloesano-esaclorobenzene-pentaclorobenzene
	Travacò Siccomario	PV	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO		NON BUONO	esaclorocicloesano-pentaclorobenzene
Naviglio Pavese	Casarile	MI	SUFFICIENTE	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	macroinvertebrati-AMPA	BUONO	
Naviglio Grande	Milano	MI	SUFFICIENTE	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	macroinvertebrati-AMPA	BUONO	
Scolmatore Piene Nord - Ovest	Abbiategrasso	MI	SCARSO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati	BUONO	
Villoresi	Parabiago	MI	ELEVATO	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	AMPA	BUONO	
Gravellone - Morasca	Travacò Siccomario	PV	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	macroinvertebrati-LIMeco-AMPA-oxadiazon	NON BUONO	esaclorocicloesano-esaclorobenzene-pentaclorobenzene-trifluralin
Lanca dei Gozzi o Piave	Torre d'Isola	PV	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-LIMeco-arsenico-bentazone	NON BUONO	pentaclorobenzene-trifluralin
Scavizzolo	Zerbolò	PV	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	AMPA	NON BUONO	esaclorobenzene-pentaclorobenzene

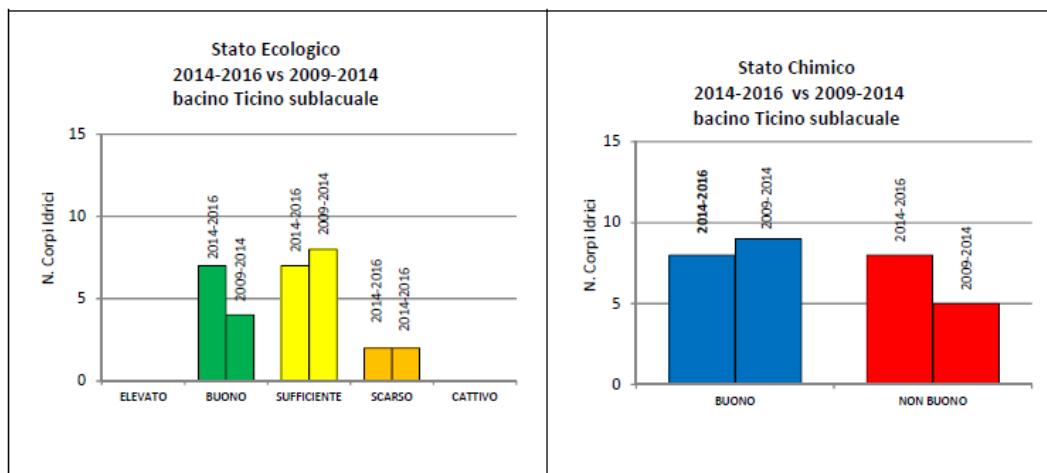


Figura 5-14 - Stato Ecologico e chimico dei Corpi Idrici nel bacino del fiume Ticino sublacuale (2014-2016) e confronto con sessennio 2009-2014 (Fonte: ARPA Lombardia)

Stato qualitativo delle acque sotterranee

La qualità delle acque sotterranee può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti attribuibili principalmente ad attività antropiche (di tipo diffuso o puntuale) che dalla presenza di sostanze di potenziale origine naturale (ad esempio Arsenico, Ferro, Manganese, Ione Ammonio) che possono compromettere gli usi della risorsa idrica.

La qualità dell'acqua prelevata presso i punti di monitoraggio è classificata come buona se tutte le sostanze sono presenti in concentrazioni inferiori agli standard di qualità (SQA) e ai valori soglia (VS) riportati nell'Allegato 3 del D.Lgs. 30/2009.

Nello specifico nell'anno 2016 il monitoraggio qualitativo ha riguardato 497 punti.

Per quanto riguarda lo Stato Chimico delle acque sotterranee (SC) è risultato BUONO per 232 punti di monitoraggio (47%) e NON BUONO per 265 punti di monitoraggio (53%).

Si conferma in linea generale la situazione dell'anno 2015, con una leggera tendenza al miglioramento (nell'anno 2015: stato BUONO 44% punti di monitoraggio, stato NON BUONO 56% punti di monitoraggio).

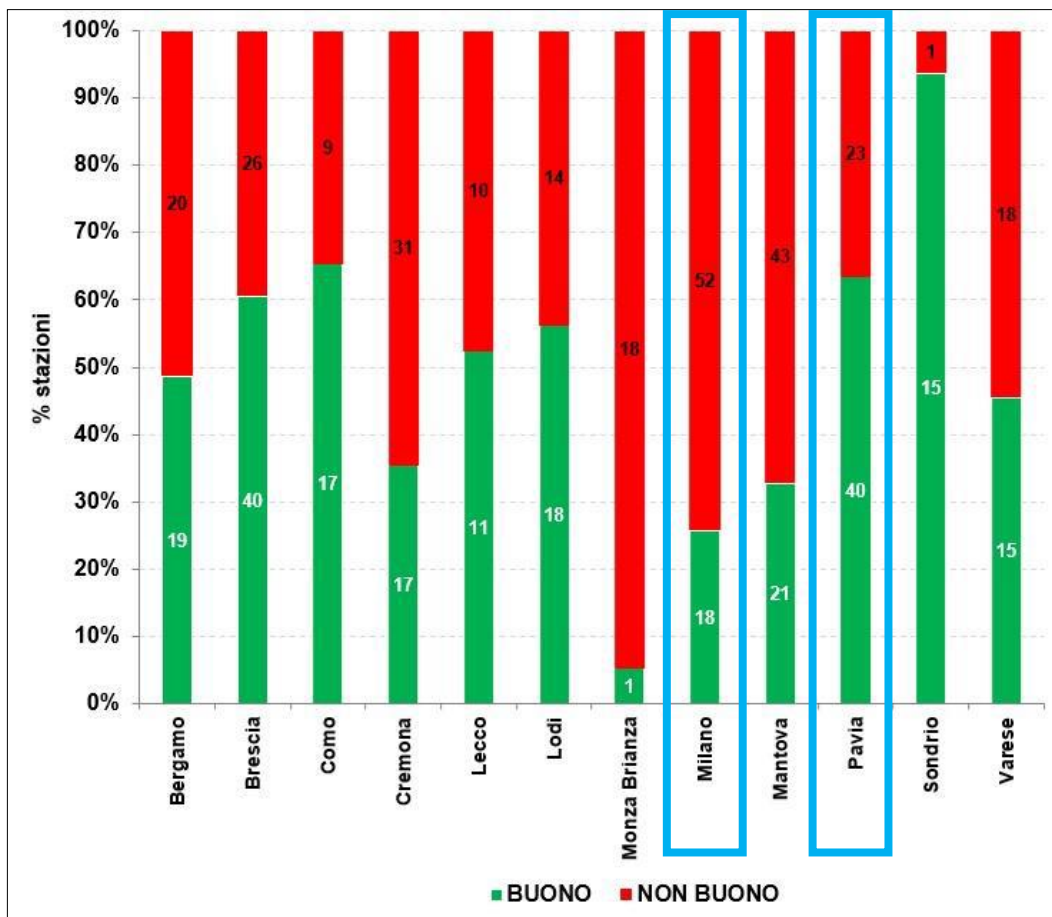


Figura 5-15 Stato chimico puntuale, anno 2016. In celeste le province interessate dall'intervento (Fonte: ARPA Lombardia)


Per le valutazioni areali relative ai corpi idrici, si ricorda che, ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs.30/2009 comma c., "Un corpo idrico è considerato in buono Stato Chimico quando lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20% dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze...".

Relativamente alla Idrostruttura Sotterranea Superficiale, n.9 corpi idrici risultano in Stato Chimico NON BUONO, n.4 in stato BUONO per presenza di sostanze di "presunta origine naturale" (Arsenico e Ione Ammonio).

Relativamente alla Idrostruttura Sotterranea Intermedia, n. 2 corpi idrici sotterranei risultano in Stato Chimico NON BUONO, n.4 in stato BUONO per presenza di sostanze di "presunta origine naturale" (Arsenico e Ione Ammonio).

Relativamente alla Idrostruttura Sotterranea Profonda, il corpo idrico risulta in Stato Chimico NON BUONO.

Infine, relativamente ai corpi idrici sotterranei di Fondovalle, n. 2 risultano in Stato Chimico NON BUONO, n. 4 risultano in Stato Chimico BUONO, n. 1 risulta in Stato Chimico BUONO per presenza di sostanze di

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

"presunta origine naturale" (Arsenico e Ione Ammonio) e n.3 corpi idrici sotterranei non risultano ad oggi valutabili.

5.2.3 *Aria e clima*

Cenni di climatologia regionale

L'opera in oggetto rientra nel territorio lombardo a sud di Milano fino alla città di Pavia; di seguito si riporta la caratterizzazione dell'area della Regione Lombardia in generale e delle aree interessate. La Lombardia è una regione dell'Italia Settentrionale compresa tra il Fiume Po e le Alpi senza sbocchi sul mare. La Regione Lombardia risulta ricca di Laghi e di una fitta rete idrografica, principalmente alimentata dai ghiacciai Alpini. Complessivamente il clima della Lombardia è classificabile come continentale, mentre le zone montuose della Lombardia sopra i 1500 m presentano caratteristiche tipiche dell'alta montagna Alpina. Tuttavia, così come si verifica per altre Regioni, le caratteristiche climatiche della Lombardia possono variare sensibilmente anche tra zone non molto distanti a causa della presenza dei rilievi, dell'esposizione rispetto ai venti dominanti e della presenza di grandi bacini lacustri capaci di conferire caratteri Mediterranei al clima delle aree immediatamente adiacenti.

Le piogge variano in base alla quota ed all'orientamento dei rilievi, risultando abbondanti sul comparto Alpino e Prealpino, dove le precipitazioni oltrepassano i 2000 mm annui e localmente durante le annate più piovose i 2400 mm. L'elevata piovosità si spiega con l'efficace effetto Stau che viene a crearsi in corrispondenza di depressioni che attivano intense correnti meridionali; l'aria è costretta ad innalzarsi lungo i pendii dei rilievi, rilasciando gran parte del contenuto di umidità sotto forma di abbondanti precipitazioni. Scendendo verso le aree pianeggianti la piovosità si riduce attestandosi sui 700 mm annui, con un minimo nel settore Meridionale della Regione adiacente il corso del fiume Po, dove le piogge in certe annate stentano a raggiungere i 600 mm annui. Anche alcune vallate del settore Alpino protette da elevati rilievi sono soggette a scarse piogge per frequenti situazioni di ombra pluviometrica. Sulle Alpi le precipitazioni assumono spesso carattere nevoso, specialmente in quota, mentre d'Inverno nevicate possono verificarsi anche nelle aree pianeggianti, ma generalmente gli accumuli non sono abbondanti. Sulle Alpi la stagione più piovosa è l'Estate grazie soprattutto all'elevata frequenza dei temporali, mentre sulle Prealpi e sulle zone di pianura sono l'Autunno e la Primavera. L'inverno è la stagione più secca ovunque con persistenza di nebbia sulla Pianura Padana.

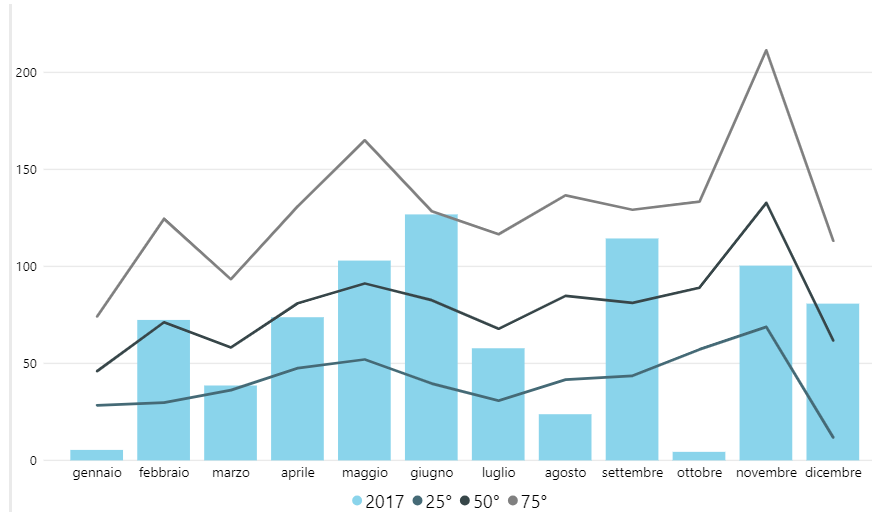


Figura 5-16 Andamento della distribuzione delle precipitazioni totali mensili misurate dalle stazioni della rete meteorologica di ARPA Lombardia (fonte Arpa Lombardia)

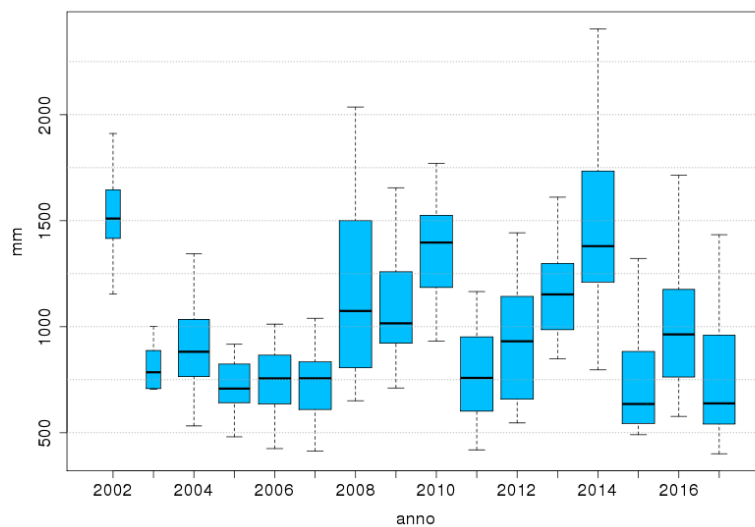


Figura 5-17 Distribuzione delle precipitazioni cumulate annuali e rispettive mediane (periodo 2002-2017) (fonte Arpa Lombardia)

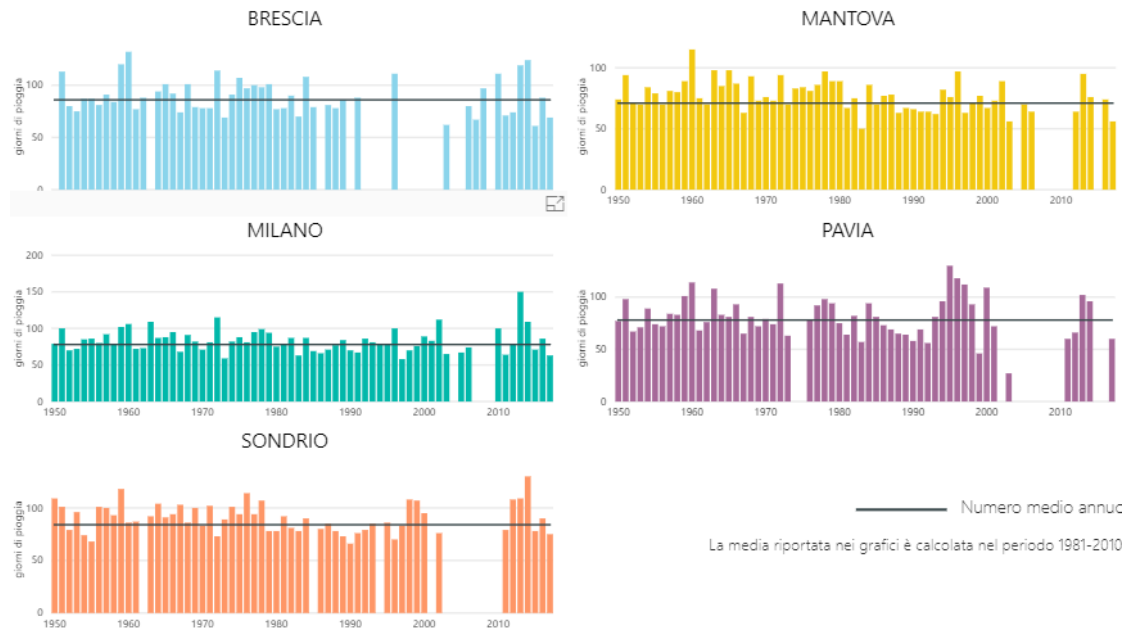


Figura 5-18 Andamento dei giorni di pioggia intensa in siti significativi della Lombardia 1950 – 2017 (fonte Arpa Lombardia)

I venti che soffiano più frequentemente in Lombardia sono di provenienza occidentale; frequenti sono anche i venti meridionali durante le stagioni intermedie che sono responsabili di abbondanti precipitazioni e ciò spiega il perché quasi due terzi del territorio regionale Lombardo veda i massimi di piovosità in questi periodi dell'anno. D'Inverno prevale l'azione dei venti da Nord o da Est che apportano clima freddo e secco; talvolta l'interazione con masse umide e miti Atlantiche o Mediterranee crea i presupposti per cospicue nevicate anche sulle zone pianeggianti. Caratteristiche delle zone di pianura sono le calme di vento con condizioni favorevoli al ristagno degli inquinanti associate a condizioni di caldo afoso in Estate e freddo umido in Inverno. Infine tipico della fascia Alpina è il Foehn, vento di caduta capace di indurre improvvisi rialzi termici anche in pieno Inverno con destabilizzazione del manto nevoso e conseguente rischio di valanghe.

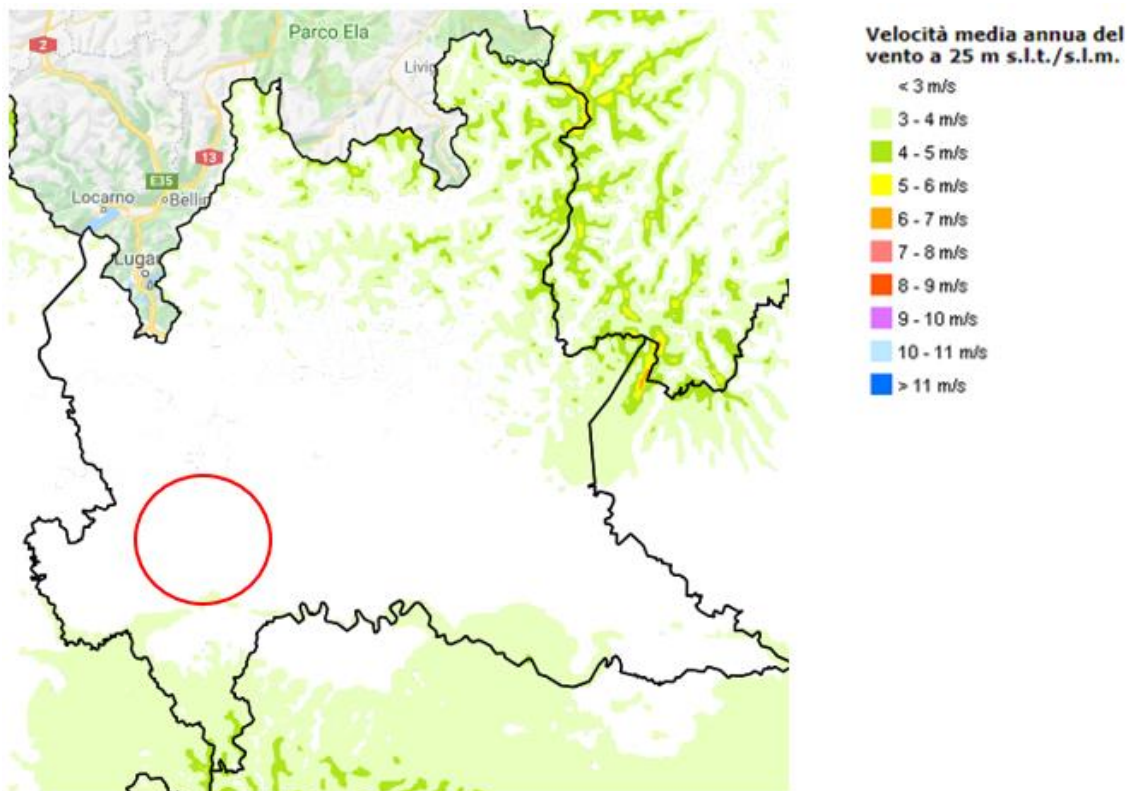


Figura 5-19 Velocità media del vento a 25 m s.l.m. (fonte Atlante eolico nazionale)

Le temperature variano in base all'esposizione e alla quota del territorio. Le Estati sono calde con valori che superano facilmente i 30 °C e che in corrispondenza delle ondate di caldo possono superare i 35 °C nelle conche interne e in Pianura Padana. Ovviamente le temperature massime sono mitigate dall'altitudine sulle Alpi. Gli Inverni sono complessivamente rigidi. Le zone di montagna più elevate scendono considerevolmente sotto allo 0° C ed in corrispondenza delle ondate di freddo possono misurarsi valori inferiori a -30° C. Anche sulle aree pianeggianti gli Inverni sono rigidi ma l'azione protettiva dei rilievi da un lato e quella mitigatrice dei Laghi Prealpini dall'altro, smorza considerevolmente i rigori invernali con valori che scendono di poco sotto allo 0° C in particolare nelle aree prossime ai grandi bacini lacustri. Durante le stagioni intermedie le temperature subiscono improvvise variazioni, ma generalmente le temperature sono abbastanza miti.

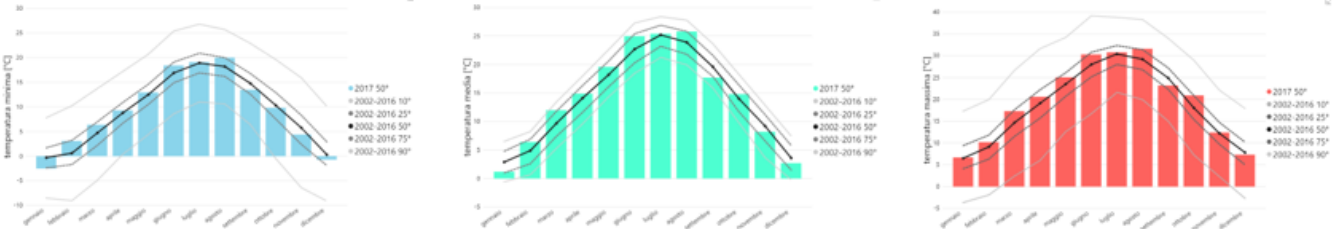


Figura 5-20 Andamento della mediana della distribuzione delle temperature minime, medie e massime giornaliere misurate dalle stazioni della rete meteorologica di ARPA Lombardia (fonte Arpa Lombardia)

Il territorio della Città metropolitana di Milano è situato nella Lombardia centro-occidentale, nel tratto di alta Pianura Padana compreso tra il fiume Ticino a Ovest e il fiume Adda a Est. Il territorio è attraversato, oltre che dall'Adda e dal Ticino, da una serie di fiumi minori (Lambro, Olona) e dalla rete dei Navigli milanesi (Naviglio Grande, Naviglio Martesana, Naviglio Pavese).

Per quanto riguarda il clima, Milano, come gran parte della Pianura Padana, ha una scarsa ventilazione favorendo la presenza di nebbie e di inquinanti, durante gli episodi di alta pressione.

Gli inverni milanesi sono freddi, ma senza raggiungere gli estremi tipici dell'Europa centrale, grazie alla latitudine più meridionale ed alla protezione fornita dalle Alpi.

Le estati sono calde e spesso afose, sebbene non manchino rinfrescanti episodi temporaleschi.

Le precipitazioni nell'area milanese sono ben distribuite nel corso dell'anno anche se in genere più scarse nella periferia sud e maggiori in quella di nordest.

La provincia di Pavia è percorsa dai fiumi Ticino e Po, che si incontrano 4 km a sud del capoluogo e che la dividono in tre zone: il Pavese a nordest, la Lomellina a nordovest tra Ticino e Po e l'Oltrepò a sud. Il territorio del Siccomario, alla confluenza dei due fiumi, si troverebbe in Lomellina, ma, per motivi storici, è considerato parte del Pavese. Altri importanti corsi d'acqua sono l'Olona, il Lambro, seppur per un breve tratto, lo Staffora e i torrenti Coppa, Scuropasso e Versa nell'Oltrepò Pavese, la Sesia e i piccoli fiumi Agogna e Terdoppio in Lomellina. Il territorio è prevalentemente pianeggiante eccetto per la parte meridionale dell'Oltrepò, in cui è presente un'ampia area collinare che lentamente si innalza in modeste montagne (sotto i 1000 m); solo nell'estremità a sud di Varzi sono presenti montagne con altitudini considerevoli, che raggiungono la quota massima nel monte Lesima (1724 m).

Il clima della città di Pavia è quello tipico della medio-bassa Pianura Padana. Gli inverni sono freddi ed umidi, le estati calde e afose ma il caldo è talvolta interrotto da forti temporali. Essendo una città di dimensioni contenute, la nebbia e il gelo invernale interessano anche il centro città, mentre primavera e autunno sono in genere piovosi, posto che le condizioni sinottiche siano favorevoli.

Dal punto di vista della qualità dell'aria, pertanto, parte del territorio è a pieno titolo inserita nel bacino aerologico della pianura padana ed è quindi caratterizzato dalle tipiche condizioni favorevoli all'accumulo degli inquinanti tipico di questo territorio. La parte prealpina e alpina è invece caratterizzata da fondovalle con possibili ristagni anche importanti e zone con condizioni meteorologiche normalmente più favorevoli alla dispersione

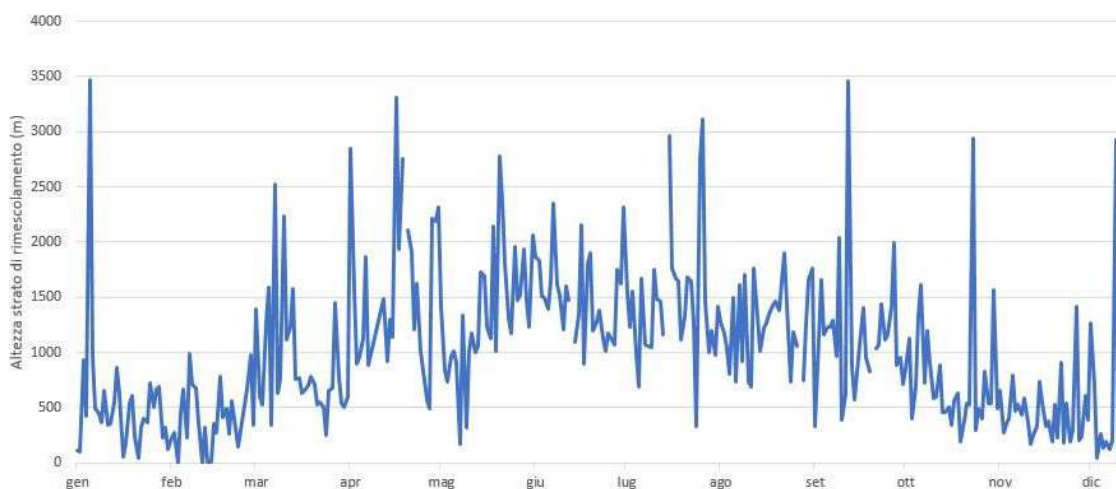


Figura 5-21 Altezza dello strato di rimescolamento (ABL) dedotta dalle rilevazioni effettuate alle 12 UTC tramite il Radiosondaggio di Milano Linate (fonte Arpa Lombardia)

Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria

Il Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA) costituisce il nuovo strumento di pianificazione e di programmazione per Regione Lombardia in materia di qualità dell'aria, aggiornando ed integrando quelli già esistenti, ovvero il Piano Regionale di Risanamento della Qualità dell'Aria (P.R.Q.A.) del 1998. Nato nel 1998 in collaborazione con la Fondazione Lombardia per l'Ambiente. Il P.R.Q.A. ha offerto una sintesi delle conoscenze sulle differenti tipologie di inquinanti atmosferici e sulle caratteristiche meteo-climatiche che ne condizionano la diffusione, necessari a supportare la futura politica di regolamentazione delle emissioni.

Il PRIA è dunque lo strumento specifico mirato a prevenire l'inquinamento atmosferico e a ridurre le emissioni a tutela della salute e dell'ambiente.

Di seguito se ne riportano i principali step riguardanti l'iter approvativo:

- D.g.r. n. 6501 del 19/10/2001 la definizione della zonizzazione del territorio lombardo;
- Il 4 agosto 2005 la Giunta Regionale della Lombardia, con DGR n. 580, ha approvato il documento "Misure Strutturali per la Qualità dell'Aria in Regione Lombardia - 2005-2010";
- L'11 dicembre 2006 è stata approvata la Legge n. 24/2006 "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente";

- Con la D.g.r. n. VII/5547 del 10 ottobre 2007 è stato approvato l'aggiornamento del P.R.Q.A;
- D.g.r. n. 5290 del 02/08/2007: aggiornamento zonizzazione;
- Con DGR n. 2603 del 30.11.2011 la Giunta ha deliberato l'avvio di procedimento per l'approvazione del PRIA, comprensivo della Valutazione Ambientale Strategica (VAS);
- Con D.G.R. n. 2605 del 30.11.2011 viene adeguata la zonizzazione, revocando la precedente;
- Con DGR n. 4384 del 7.11.2012 la Giunta ha preso atto della proposta di Piano, unitamente alla Proposta di Rapporto Ambientale, Sintesi non tecnica e Studio di incidenza, pubblicati sul BURL del 13.11.2012;
- Nella seduta del 6 settembre 2013, con delibera n. 593, la Giunta ha approvato definitivamente il P.R.I.A.;
- Con delibera n. 6438 del 3.4.2017 la Giunta ha dato avvio al procedimento per l'aggiornamento del Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA)
- È stato approvato l'aggiornamento di Piano - PRIA 2018 - con D.g.r. n. 449 del 2 agosto 2018.

Come specificato dagli step sopradescritti, la Regione Lombardia, con la D.G.R. 30.11.2011, n. 2605 ha messo in atto tale adeguamento della zonizzazione, revocando la precedente (varata con D.g.r n. 5290 del 2007) e presentando pertanto la ripartizione del territorio regionale in differenti zone e agglomerati così come mostrato in Figura 5-22.

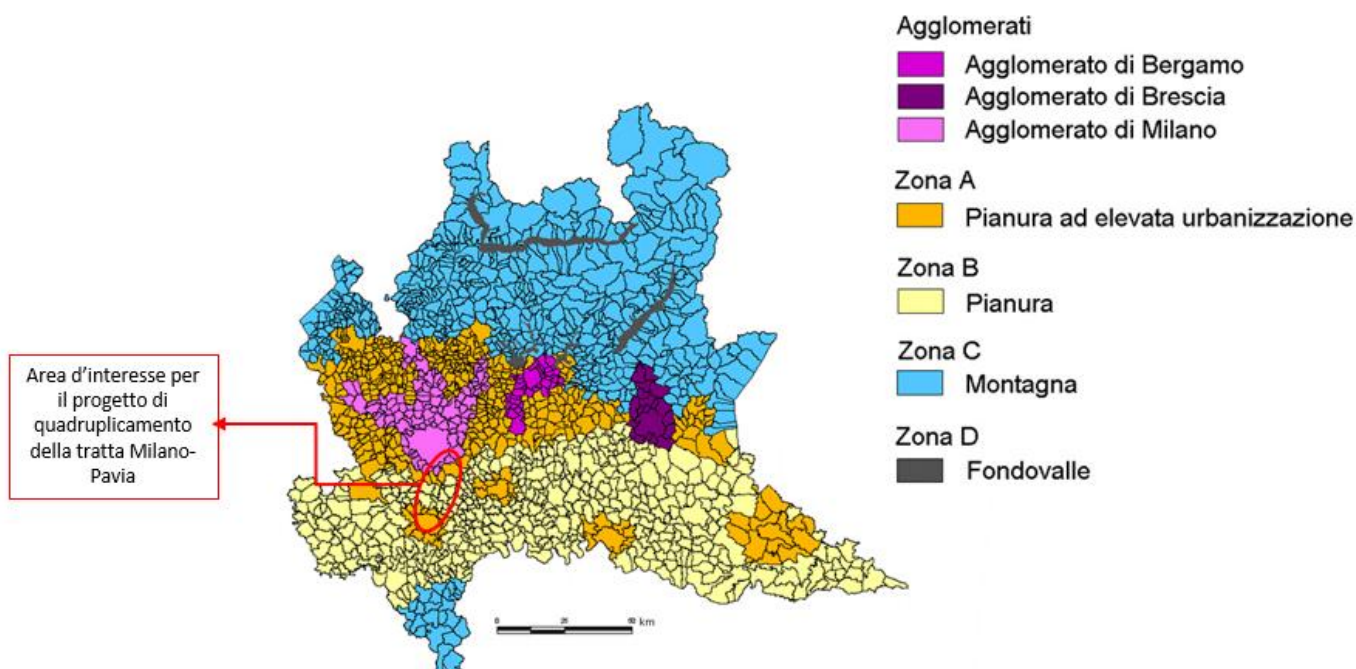


Figura 5-22 Zonizzazione del territorio regionale (Fonte: Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria)

Sono quindi evidenziabili tre agglomerati urbani, e quattro zone così definite:

- Agglomerati di Bergamo;
- Agglomerato di Brescia;
- Agglomerato di Milano;
- Zona A – pianura ad elevata urbanizzazione;
- Zona B – pianura;
- Zona C –montagna
- Zona D –fondovalle.

Nel caso specifico, il progetto di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia interessa sia la Provincia di Pavia che la Città metropolitana di Milano.



Figura 5-23 Zonizzazione della Città metropolitana di Milano (Fonte: Rapporto annuale sulla qualità dell'aria – Anno 2017)

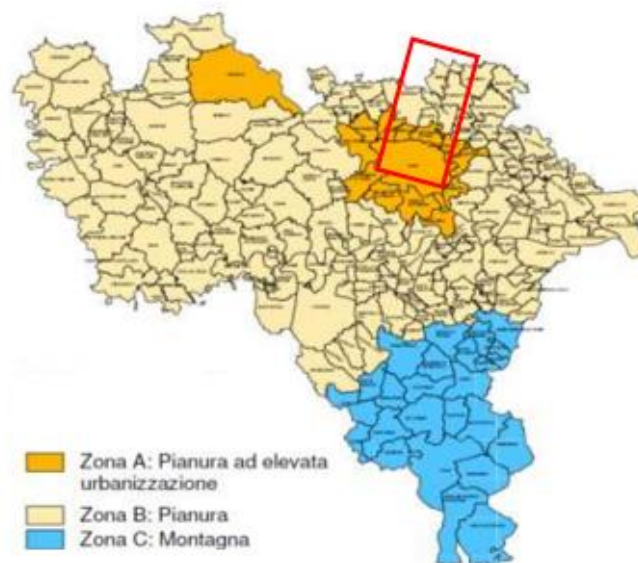



Figura 5-24 Zonizzazione della Provincia di Pavia (Fonte: Rapporto annuale sulla qualità dell'aria – Anno 2017)

Le zone in cui ricade il progetto sono dunque l'Agglomerato di Milano, la Zona A e la Zona B.

Considerato che le elevate concentrazioni di PM10 sono prodotte principalmente dalle sorgenti legate al traffico veicolare, si specifica come con il nuovo aggiornamento del PRIA nel 2018 sono state inserite le nuove limitazioni ai veicoli inquinanti, attive dal 1° ottobre 2018. Il PRIA, infatti, individua l'anno 2025 quale data per il possibile rientro di tutti gli inquinanti monitorati, conseguentemente all'attuazione delle misure di Piano individuate.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Relativamente a tali misure, sono in vigore in Lombardia i provvedimenti di limitazione della circolazione per i veicoli più inquinanti e oltre a queste limitazioni strutturali e permanenti si aggiungono le misure temporanee a livello locale previste al verificarsi di episodi di accumulo del livello di PM10 in atmosfera. In accompagnamento alle limitazioni è stata approvata con D.G.R. n. 499/18 la misura di incentivazione alla sostituzione dei veicoli commerciali più inquinanti rivolta alle micro, piccole e medie imprese lombarde, attuata con il decreto n. 13405/18 che ha approvato il bando "Rinnova veicoli" attivo dal 16 ottobre 2018.

Stato della qualità dell'aria

Analisi della rete delle centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria

La rete di rilevamento della qualità dell'aria di ARPA Lombardia è costituita da 85 stazioni fisse che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (generalmente con cadenza oraria). Le specie di inquinanti monitorate in continuo sono NOX, SO2, CO, O3, PM10, PM2.5 e benzene.

A seconda del contesto ambientale (urbano, industriale, da traffico, rurale, etc.) nel quale è attivo il monitoraggio, diversa è la tipologia di inquinanti che è necessario rilevare. Pertanto, non tutte le stazioni sono dotate della medesima strumentazione analitica.

Le postazioni regionali sono distribuite su tutto il territorio regionale in funzione della densità abitativa e della tipologia di territorio rispettando i criteri definiti dal D.Lgs. 155/2010. I dati forniti dalle stazioni fisse vengono integrati con quelli rilevati durante campagne temporanee di misura mediante laboratori mobili e campionatori utilizzati per il rilevamento del particolato fine, oltre che altra strumentazione avanzata quale ad esempio Contatori Ottici di Particelle e analizzatori di Black Carbon.

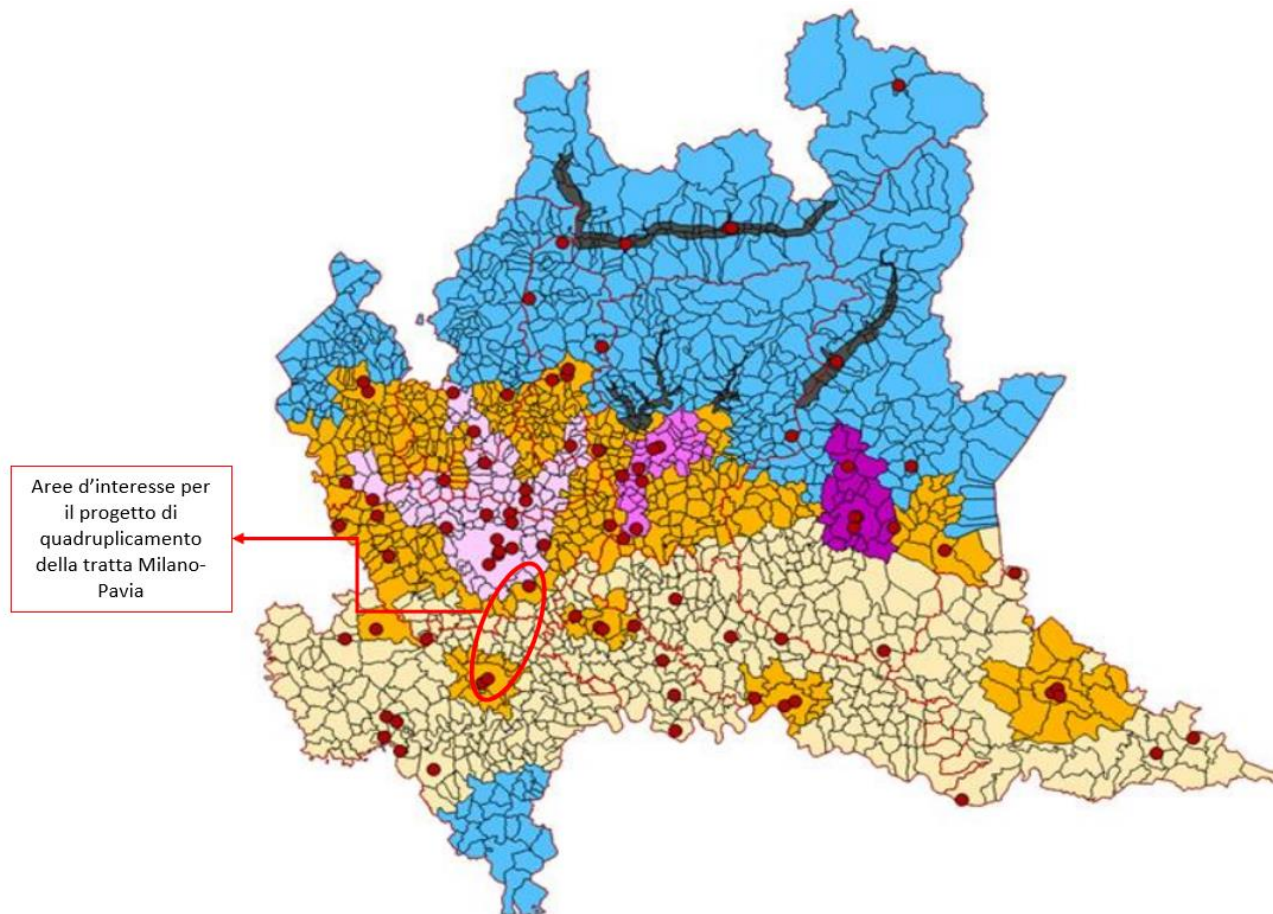


Figura 5-25 Postazioni di rilevamento distribuite su tutto il territorio regionale (Fonte: Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria 2018 – ARPA Lombardia)


Con specifico riferimento alla Città Metropolitana di Milano, la rete pubblica di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) di proprietà dell'ARPA e gestita dal CRMQA, conta 23 stazioni fisse mentre la rete privata presenta 12 stazioni aggiuntive, anche esse gestite da ARPA sulla base di convenzioni con le società proprietarie. La totalità delle stazioni di monitoraggio è dunque caratterizzata da: 13 stazioni di traffico urbano; 1 stazione di traffico suburbano; 12 stazioni di fondo urbano; 7 stazioni di fondo suburbano; 2 stazioni di fondo rurale.

Si riporta nella figura seguente l'elenco delle stazioni sopra citate (di cui 17 facenti parte del PdV):

Nome stazione	Rete	Tipo zona	Tipo Stazione	Altitudine [mslm]
<i>Stazioni del Programma di Valutazione</i>				
Milano - Liguria	PUB	URBANA	TRAFFICO	114
Milano - Marche	PUB	URBANA	TRAFFICO	127
Milano - Pascal Città Studi	PUB	URBANA	FONDO	118
Milano - Senato	PUB	URBANA	TRAFFICO	119
Milano - Verziere	PUB	URBANA	TRAFFICO	119
Arconate	PRIV	SUBURBANA	FONDO	178
Cassano d'Adda 2	PRIV	URBANA	TRAFFICO	137
Cinisello Balsamo	PUB	URBANA	TRAFFICO	154
Cormano	PUB	URBANA	FONDO	152
Limite di Pioltello	PUB	URBANA	FONDO	122
Magenta	PUB	URBANA	FONDO	141
Motta Visconti	PUB	SUBURBANA	FONDO	100
Rho	PUB	URBANA	FONDO	158
San Giuliano Milanese	PRIV	URBANA	TRAFFICO	97
Sesto San Giovanni	PUB	URBANA	TRAFFICO	140
Turbigo	PRIV	URBANA	FONDO	166
Casirate d'Adda (BG)	PRIV	RURALE	FONDO	100
<i>Altre Stazioni</i>				
Milano - Abbiategrasso	PUB	URBANA	FONDO	111
Milano - Parco Lambro	PUB	SUBURBANA	FONDO	124
Milano - Zavattari	PUB	URBANA	TRAFFICO	124
Abbategrasso	PUB	URBANA	FONDO	120
Arese	PUB	URBANA	FONDO	160
Corsico	PUB	URBANA	TRAFFICO	119
Garbagnate Milanese	PUB	URBANA	FONDO	179
Lacchiarella	PUB	SUBURBANA	FONDO	98
Legnano	PUB	URBANA	TRAFFICO	199
Pero	PUB	URBANA	TRAFFICO	144
Settimo Milanese	PUB	URBANA	FONDO	134
Trezzo sull'Adda	PRIV	SUBURBANA	FONDO	178
Melegnano	PRIV	URBANA	TRAFFICO	83
Cassano d'Adda	PRIV	URBANA	FONDO	133
Inzago	PRIV	SUBURBANA	FONDO	138
Rivolta d'Adda (CR)	PRIV	SUBURBANA	FONDO	103
Truccazzano	PRIV	SUBURBANA	TRAFFICO	109
Robecchetto	PRIV	RURALE	FONDO	163
Milano - Brera	PUB	URBANA	METEO	121
Milano - Juvara	PUB	URBANA	METEO	117
Rodano	PUB	RURALE	METEO	111

Figura 5-26 Stazioni fisse di misura poste nella Città Metropolitana di Milano– Anno 2017 (Fonte: Rapporto annuale sulla qualità dell'aria – Anno 2017)

Per quanto riguarda, invece, la Provincia di Pavia è presente una rete pubblica di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) di proprietà di ARPA (2 stazioni fisse) e una rete privata di proprietà di ENI, ENI POWER, Lomellina Energia e Voghera Energia, gestite dal CRMQA (11 stazioni fisse). La totalità delle stazioni di

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

monitoraggio è dunque caratterizzata da: 1 stazione di traffico urbano; 4 stazioni di fondo urbano; 4 stazioni di fondo rurale; 4 stazioni industriali di cui 2 urbane e 2 rurali.

Si riporta nella figura seguente l'elenco delle stazioni sopra citate (di cui 9 facenti parte del PdV):

Nome stazione	Rete	Tipo zona	Tipo stazione	Altitudine (m.s.l.m.)
<i>Stazioni del Programma di valutazione</i>				
Pavia – via Folperti	PUB	Urbana	Fondo	80
Pavia – p.zza Minerva	PUB	Urbana	Traffico	68
Casoni Borroni	PRIV	Rurale	Fondo	76
Cornale	PRIV	Rurale	Fondo	74
Ferrera Erbognone EST	PRIV	Rurale	Industriale	89
Parona	PRIV	Urbana	Industriale	110
Sannazzaro dè Burgondi	PRIV	Urbana	Industriale	87
Vigevano – via Valletta	PRIV	Urbana	Fondo	80
Voghera	PRIV	Urbana	Fondo	96
<i>Altre stazioni</i>				
<i>Ferrera Erbognone Indipendenza</i>	<i>PRIV</i>	<i>Rurale</i>	<i>Industriale</i>	<i>89</i>
<i>Gallivola</i>	<i>PRIV</i>	<i>Rurale</i>	<i>Fondo</i>	<i>90</i>
<i>Mortara</i>	<i>PRIV</i>	<i>Urbana</i>	<i>Fondo</i>	<i>109</i>
<i>Scaldasole</i>	<i>PRIV</i>	<i>Rurale</i>	<i>Fondo</i>	<i>90</i>


Figura 5-27 Stazioni fisse di misura poste nella Provincia di Pavia– Anno 2017 (Fonte: Rapporto annuale sulla qualità dell'aria – Anno 2017)

Nella tabella seguente invece si riportano gli inquinanti monitorati dalle centraline considerate per l'analisi della qualità dell'aria dell'area di progetto.

Tabella 5-3 Inquinanti monitorati nelle stazioni di qualità dell'aria prossime al dominio di studio

Area	Postazione	NO2	CO	C6H6	PM10	PM2.5
MI	San Giuliano Milanese	✓	✓			
MI	MI- Pascal Città Studi	✓		✓	✓	✓
PV	PV- Via Folperti	✓		✓	✓	✓
PV	PV- Piazza Minerva	✓	✓		✓	

Per ciascun inquinante vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati e viene mostrato il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Ai fini dell'elaborazione degli indicatori da confrontare con i valori limite previsti dalla normativa, si considerano le serie di dati raccolti per ogni inquinante monitorato mediante le stazioni fisse della rete di monitoraggio con rappresentatività annuale o assimilabile ad essa.

Di seguito si mostra l'andamento di ogni inquinante monitorato dalle stazioni sopra citate e si confrontano i livelli attuali con i valori limite previsti dalla normativa.

L'analisi dei dati di qualità dell'aria fa riferimento all'anno 2017 e ai documenti "Rapporto sulla qualità dell'aria della Città Metropolitana di Milano" e "Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Pavia" di ARPA Lombardia.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Tabella 5-4 Confronto con i limiti di riferimento

Provincia	Stazione	N° medie orarie	
		>200 µg/m ³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
MI	San Giuliano Milanese	0	47*
MI	MI- Pascal Città Studi	0	45
PV	PV- Via Folperti	0	30
PV	PV- Piazza Minerva	1	47

*percentuale di dati inferiore al minimo richiesto

Sono stati rilevati per l'anno 2017 superamenti sia del valore limite orario di NO₂, sia di quello medio annuale per alcune delle stazioni considerate.

PARTICOLATO (PM₁₀- PM_{2.5})

PM₁₀ (Polveri grosse)

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.


	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Tabella 5-5 Confronto con i limiti di riferimento

Provincia	Stazione	N° medie giornaliere >50µg/m3 (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m3)
MI	MI- Pascal Città Studi	92	40
PV	PV- Via Folperti	83	35
PV	PV- Piazza Minerva	101	41

Per tutte le stazioni viene superato il limite sui superamenti della media giornaliera ed in alcune anche sulla media annuale.

PM2.5 (Polveri fini)

Tabella 5-6 Confronto con i limiti di riferimento

Provincia	Stazione	Media annuale (V.L. 25µg/m3)
PV	PV- Via Folperti	26
MI	MI- Pascal Città Studi	29

Per tutte le stazioni viene superato il limite sulla media annuale.

BENZENE


Il Benzene è un idrocarburo aromatico volatile. È generato dai processi di combustione naturali, quali incendi ed eruzioni vulcaniche e da attività produttive; inoltre, è rilasciato in aria dai gas scarico degli autoveicoli e dalle perdite che si verificano durante il ciclo produttivo della benzina (preparazione, distribuzione e l'immagazzinamento). Considerato sostanza cancerogena riveste un'importanza particolare nell'ottica della protezione della salute umana.

Tabella 5-7 Confronto con i limiti di riferimento

Provincia	Stazione	Media annuale (V.L. 5 µg/m3)
MI	MI- Pascal Città Studi	1.7
PV	PV- Via Folperti	1.1

I valori medi annuali sono nettamente inferiori al valore limite pari a 5 µg/m3.

MONOSSIDO DI CARBONIO

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Il monossido di carbonio è un inquinante tipico delle aree urbane, proviene principalmente dai gas di scarico degli autoveicoli a benzina e varia proporzionalmente alla densità del traffico automobilistico. Esso è inoltre emesso nei processi di combustione in difetto d'aria/ossigeno nelle acciaierie, nelle raffinerie, nelle autofficine e nei garage. Il CO ha un tempo di residenza in atmosfera di circa 4 mesi.

Tabella 5-8 Confronto con i limiti di riferimento

Provincia	Stazione	Massimo media mobile su 8 ore (V.L. 10 mg/m ³)
MI	San Giuliano Milanese	3.1
PV	PV- Piazza Minerva	2.5

Tutti i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.

Scelta della centralina di riferimento

In vista della scelta della stazione di monitoraggio che meglio rappresenti l'area d'interesse del progetto di quadruplicamento della linea Milano – Genova: tratta Milano Rogoredo – Pavia, sono state analizzate tutte le stazioni prossime allo sviluppo della linea ferroviaria. L'asse ferroviario in progetto (tratta Milano Rogoredo – Pavia) ha origine nel centro città di Milano e termina nel centro città di Pavia, attraversando per lo più aree suburbane lungo il suo sviluppo. Ciò detto, a valle delle analisi sopra esposte, è stata individuata la centralina che contestualmente risultasse più vicina al progetto e che fosse più rappresentativa possibile delle condizioni al contorno caratterizzanti l'area d'intervento. A valle di tali analisi è stata scelta la stazione di "Pavia – Via Folperti" poiché stazione di fondo urbano con valori più facilmente assimilabili al contesto suburbano del progetto.

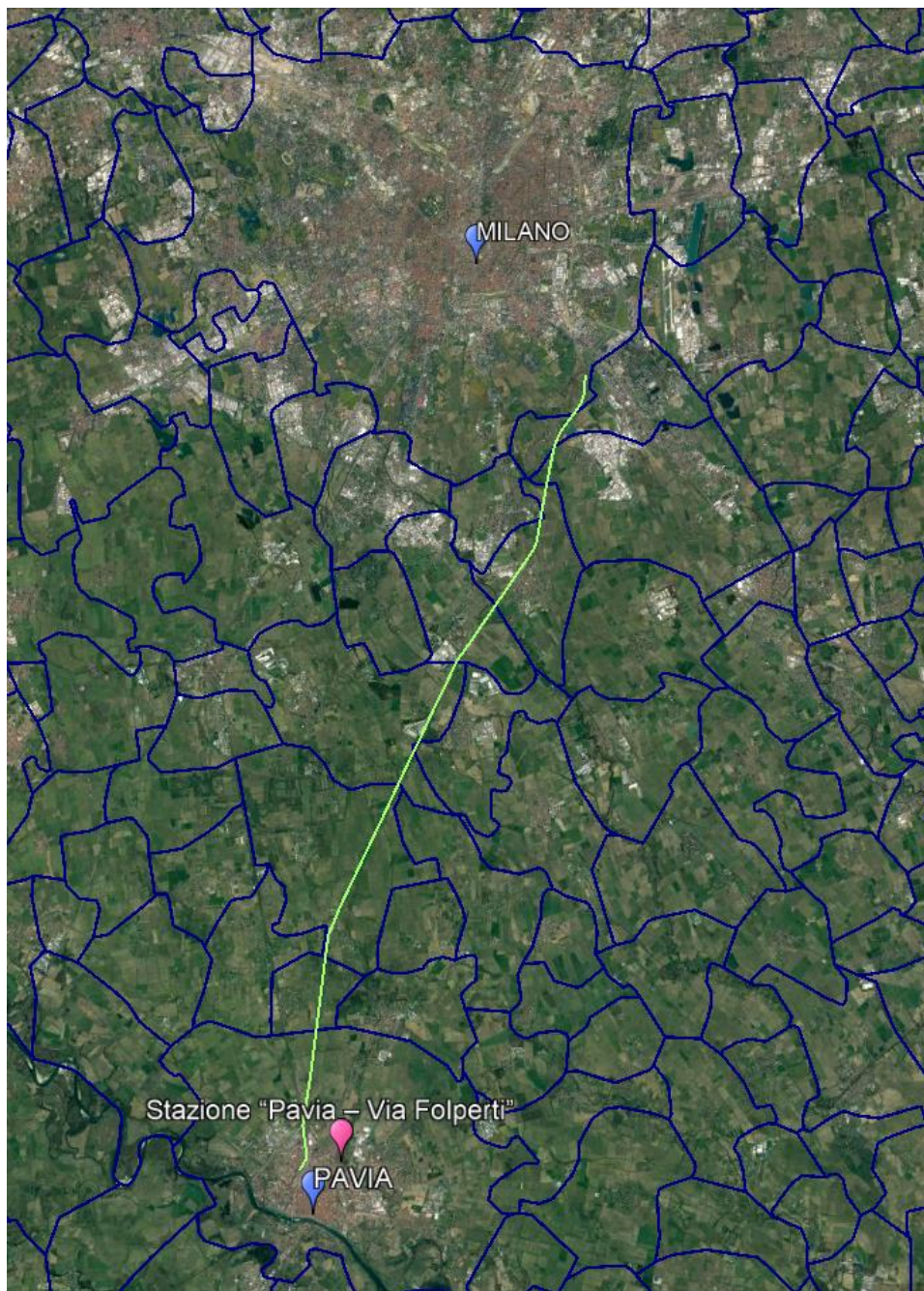


Figura 5-28 Localizzazione della stazione di monitoraggio di riferimento (in blu i centri città di Pavia e Milano ed in rosa la stazione di "Pavia – Via Folperti")

Gli inquinanti monitorati dalla stazione di "Pavia – Via Folperti" sono: Benzene, NO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5} e SO₂. Ai fini delle analisi successive, si seguito vengono approfonditi i valori di fondo degli ossidi di azoto (NO_x), dei biossidi di azoto (NO₂) e del particolato PM₁₀.

Biossido di Azoto

Tramite i dati della centralina è stato possibile analizzare l'evoluzione negli anni dell'inquinante NO_x, in particolare è stato preso in considerazione un intervallo temporale di 5 anni, dal 2014 al 2018. Nella Tabella 5-9 sono riportati tutti i valori calcolati per l'NO_x nei diversi anni.

Tabella 5-9 Analisi dei percentili NO_x negli anni 2014-2018 – Pavia – Via Folperti (Fonte: elaborazione dati ARPA)

Anno	Valore Medio	Percentili						Valore Massimo	Superamenti
		50°	80°	85°	90°	95°	99°		
2014	52.1	37.6	78.0	91.8	110.2	140.6	208.9	424.0	-
2015	53.9	35.3	81.8	98.4	122.9	162.7	240.8	405.9	-
2016	51.8	33.1	80.1	96.0	116.9	151.5	219.6	483.8	-
2017	56.2	29.7	93.4	113.6	144.3	189.7	277.3	503.2	-
2018	49.9	32.3	77.5	92.8	113.1	146.5	225.1	379.0	-

Al fine di agevolare la lettura del dato tabellare sono stati quindi elaborati i grafici mostrati nella Figura 5-29 e nella Figura 5-30.

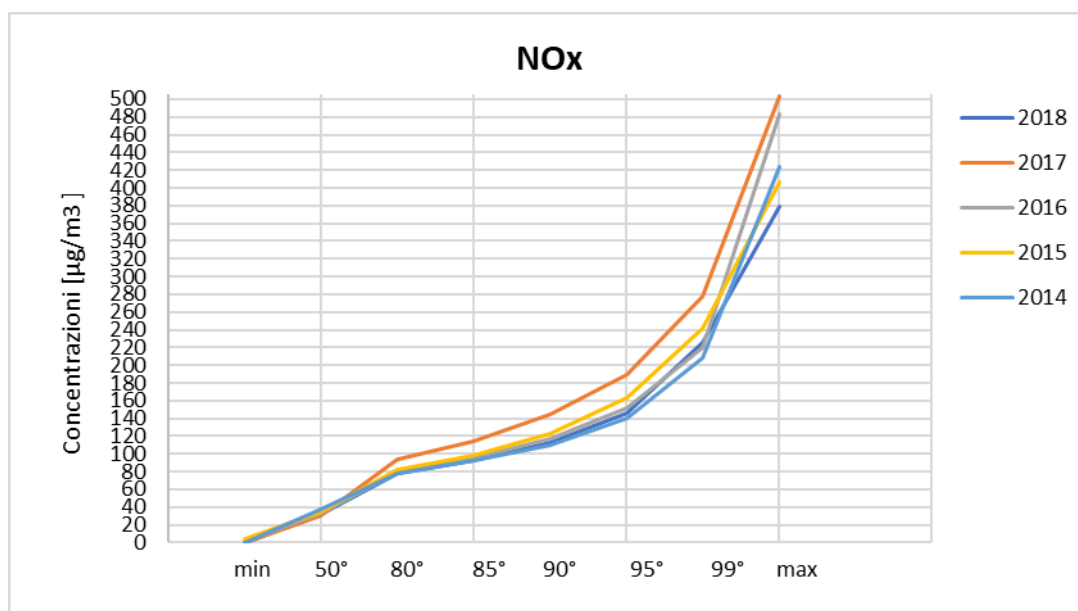


Figura 5-29 Percentili e valori massimi annui NO_x (Fonte: elaborazione dati ARPA)

In particolare, Figura 5-29 riporta l'analisi dei percentili della distribuzione. Quello che è possibile evidenziare è come, le diverse distribuzioni annuali si discostino significativamente solo nell'ultima parte della distribuzione (ovvero per poche ore all'anno) eccezion fatta per l'anno 2017 per il quale lo scostamento inizia prima, circa dall'ottantesimo percentile. Per i restanti anni, le differenze più marcate si possono notare, infatti, rispetto al 99° percentile e rispetto ai valori massimi.

Effettuando un'analisi storica di tali valori si può notare come negli anni sia diminuita la quantità massima di concentrazione oraria di tale inquinante, passando, in termini di massimo assoluto, dai 424 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ del 2014 ai 379 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ del 2018, con punte più elevate nel 2016 e nel 2017 con valori rispettivamente di 484 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 503 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sono state inoltre analizzate le medie annuali dal 2014 al 2018. Quello che è possibile notare è come il trend sia pressoché costante, presentando un massimo nel 2017, analogamente ai massimi (cfr. Figura 5-30).

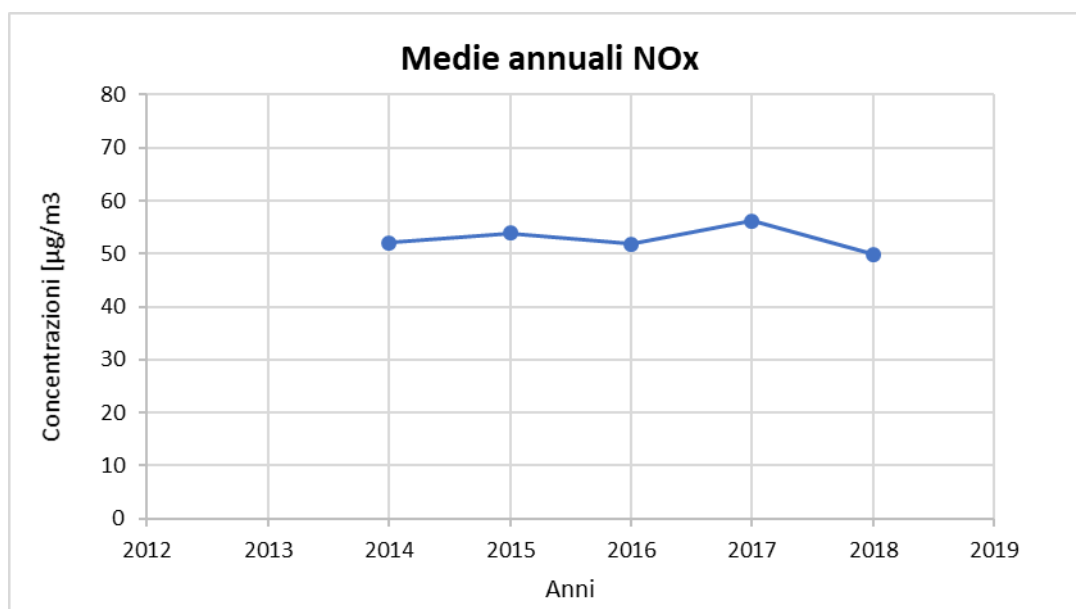
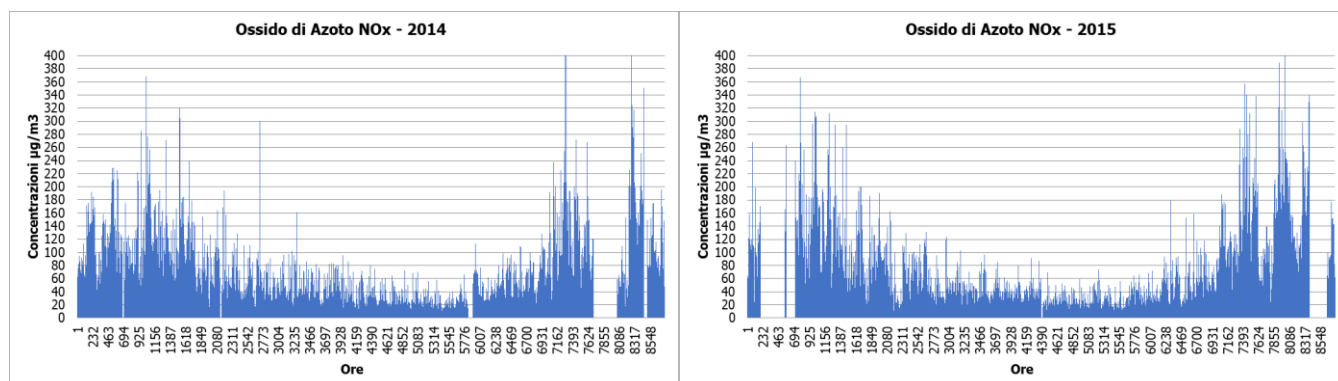


Figura 5-30 Medie annuali NOx (Fonte: elaborazione dati ARPA)

Vengono, inoltre, presentati tutti i valori registrati, ora per ora, di tutti gli anni analizzati, 2014-2018, degli Ossidi di Azoto. Dai valori orari, è possibile evidenziare un trend di lieve riduzione all'interno dell'arco temporale di riferimento (cfr. Figura 5-31).



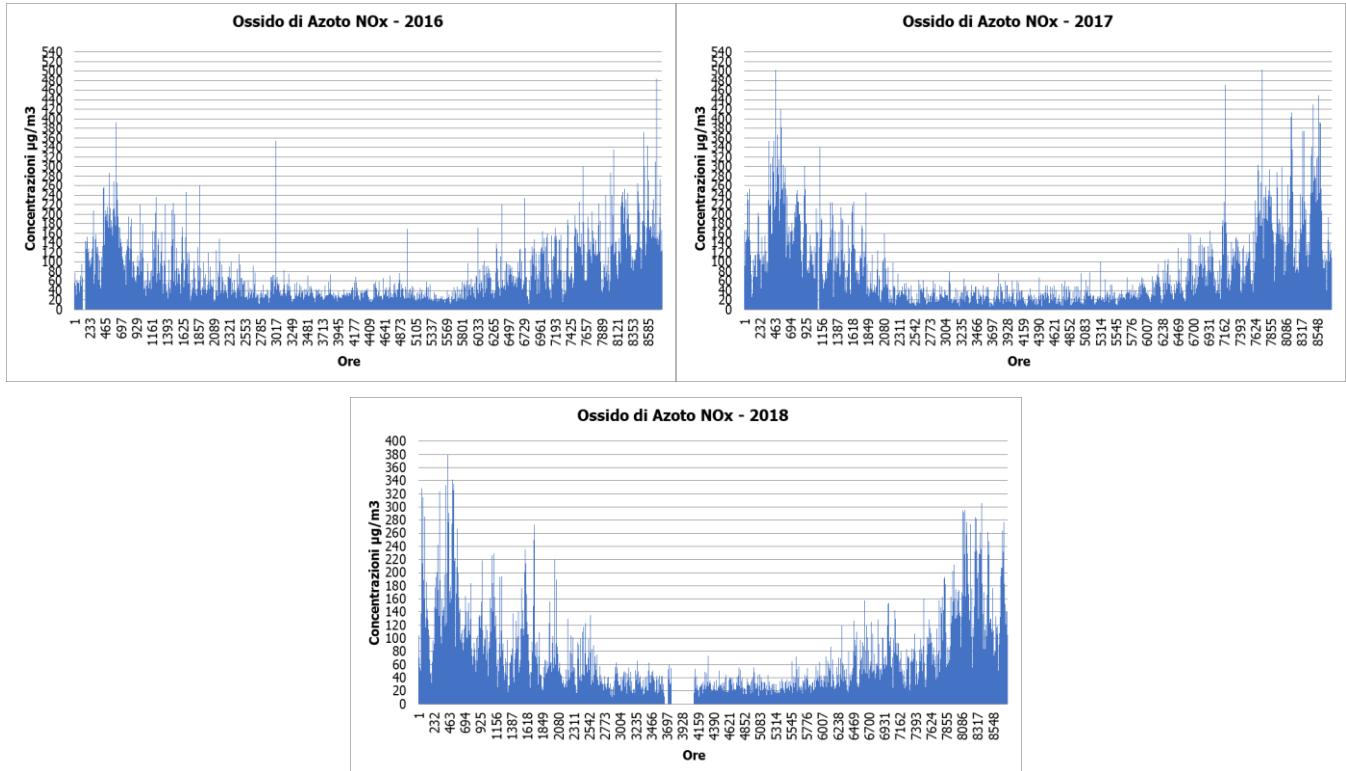


Figura 5-32 Valori orari di NOx anni 2014-2018 stazione di Pavia – Via Folperti (Fonte: elaborazione dati ARPA)

Concentrazioni di NO2:

I soli NOx, tuttavia, non forniscono dati sufficienti ad un'analisi completa del territorio e soprattutto non verificano i limiti normativi. Pertanto, è stato condotto uno studio analogo anche sul Biossido di Azoto NO2. Sono stati riassunti, nella Tabella 5-10, i dati presenti per il Biossido di Azoto dei 5 anni rilevati.

Tabella 5-11 Analisi dei percentili NO2 negli anni 2014-2018 – Pavia – Via Folperti (Fonte: elaborazione dati ARPA)

Anno	Valore Medio	Percentili						Valore Massimo	Superamenti
		50°	80°	85°	90°	95°	99°		
2014	28.4	25.1	40.0	44.2	50.0	58.7	81.8	119.4	0
2015	30.8	25.6	46.6	52.0	58.6	68.7	90.7	121.4	0
2016	28.3	25.0	41.2	45.3	49.9	57.9	78.03	119.5	0
2017	30.2	24.5	49.5	54.5	61.7	71.4	89.4	117.3	0
2018	28.9	25.6	43.1	47.0	52.2	59.0	76.0	118.0	0

In analogia a quanto visto per gli NOx, rappresentando in forma grafica tali valori è possibile ottimizzare la lettura del dato. Il primo grafico proposto (cfr. Figura 5-33) permette di notare, come i valori relativi ai percentili degli anni pari (2018, 2016 e 2014) siano pressoché assimilabili, mentre presentano valori più

alti i percentili degli anni dispari (2015 e 2017). Il valore massimo annuo è pressoché costante nei 5 anni di analisi.

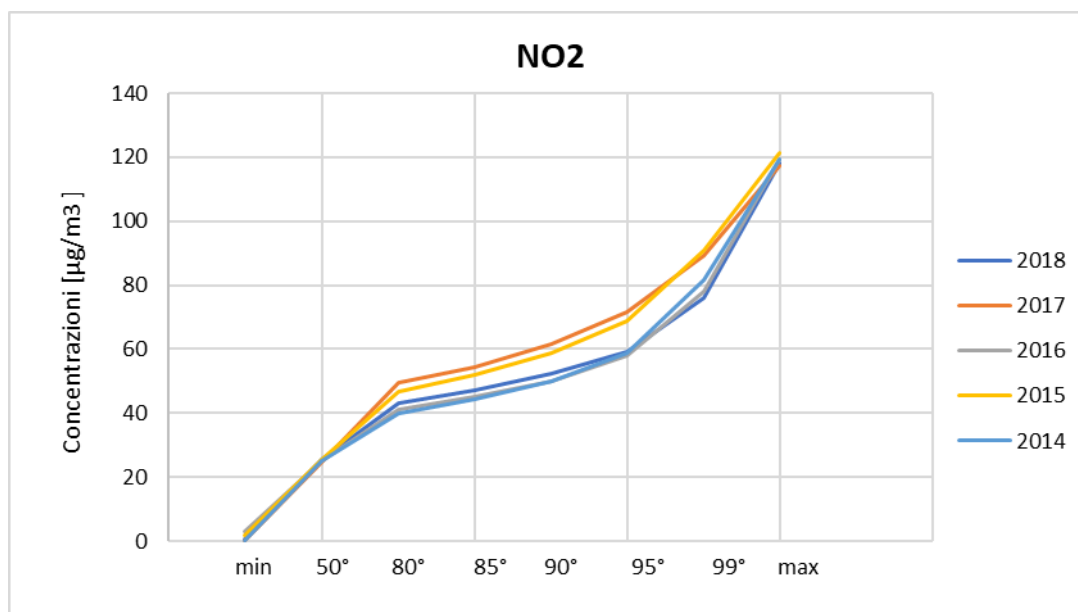


Figura 5-34 Percentili e valori massimi annui NO2 (Fonte: elaborazione dati ARPA)

In accordo con gli Ossidi di Azoto, per quanto riguarda le medie per ogni anno rilevato (cfr. Figura 5-35) si può notare come col passare degli anni il trend sia all'incirca costante.

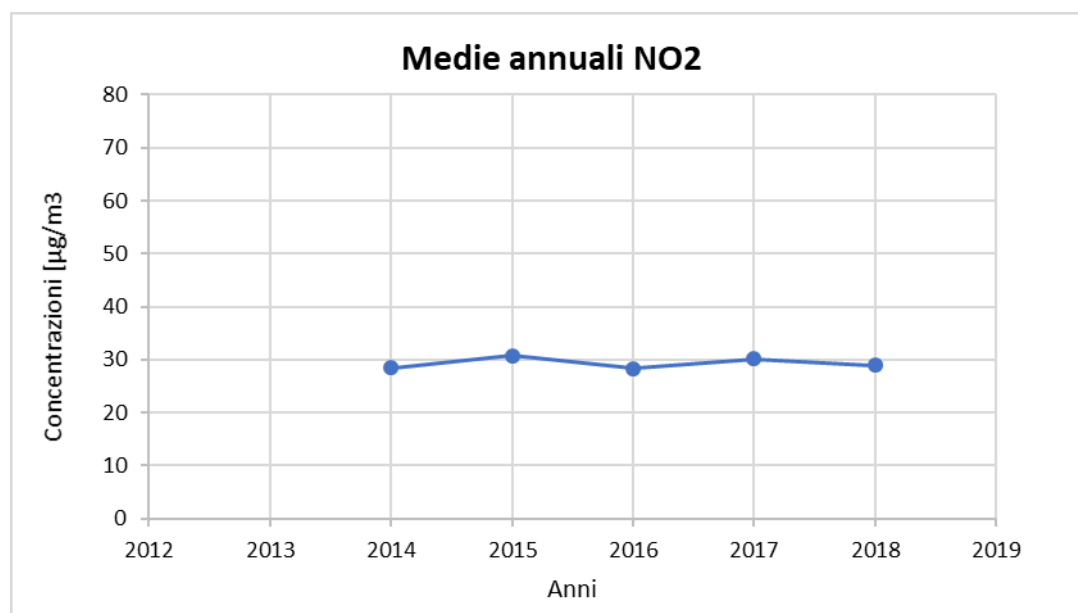


Figura 5-35 Medie annuali NO2 (Fonte: elaborazione dati ARPA)

Sono stati, inoltre, presentati i valori registrati, ora per ora, di tutti gli anni analizzati, 2014-2018, dei Biossidi di Azoto.

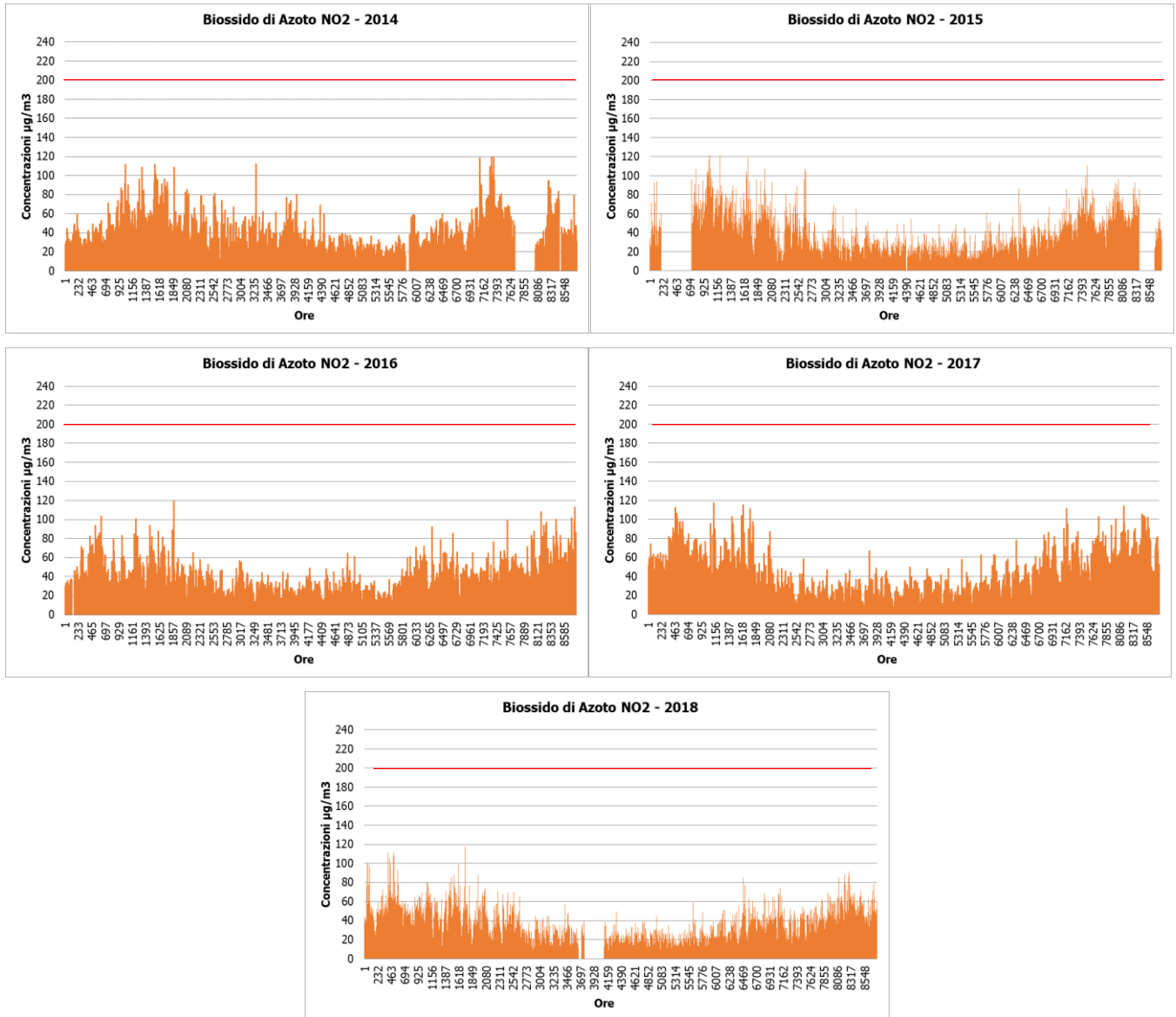


Figura 5-36 Valori orari di NO2 anni 2014-2018 stazione di Pavia – Via Folperti (Fonte: elaborazione dati ARPA)

Come si può notare, viene confermato l'andamento pressoché costante individuato dalle precedenti analisi e si ritrova lo stesso andamento anche nell'arco dello stesso anno. Inoltre, non si registra alcun superamento nell'intervallo di tempo dei 5 anni considerati.

Polveri PM10

Per analizzare i valori di concentrazione del PM10 sono stati visionati i dati registrati dal 2014 al 2018, omogeneamente all'analisi condotta per gli ossidi ed i biossidi di azoto. Tali dati hanno permesso di comprendere l'evoluzione, in questo arco temporale, dell'inquinante. Sono stati riassunti, nella Tabella 5-12, i dati presenti per il PM10 negli anni rilevati, dalla quale emerge la criticità del PM10 nell'area di riferimento, dato il sostanzioso numero di superamenti del limite normativo.

Tabella 5-12 Analisi dei percentili PM10 negli anni 2014-2018 – Pavia – Via Folperti (Fonte: elaborazione dati ARPA)

Anno	Valore Medio	Percentili						Valore Massimo	Superamenti
		50°	80°	85°	90°	95°	99°		
2014	32.8	29.0	45.0	51.0	59.0	67.9	85.6	97.0	52
2015	33.7	29.0	48.0	56.0	66.0	77.0	93.4	133.0	65
2016	29.6	25.5	41.0	49.0	54.0	67.5	98.9	118.0	45
2017	34.7	26.0	56.0	64.3	75.0	84.0	108.2	125.0	83
2018	30.2	26.0	43.0	47.0	54.0	65.6	88.5	91.0	41

La sintesi di questi dati permette una lettura più chiara dell'andamento nel tempo del PM10.

Il primo grafico analizzato, Figura 5-37, permette di notare, come i valori relativi a tutti i percentili analizzati siano diminuiti negli anni.

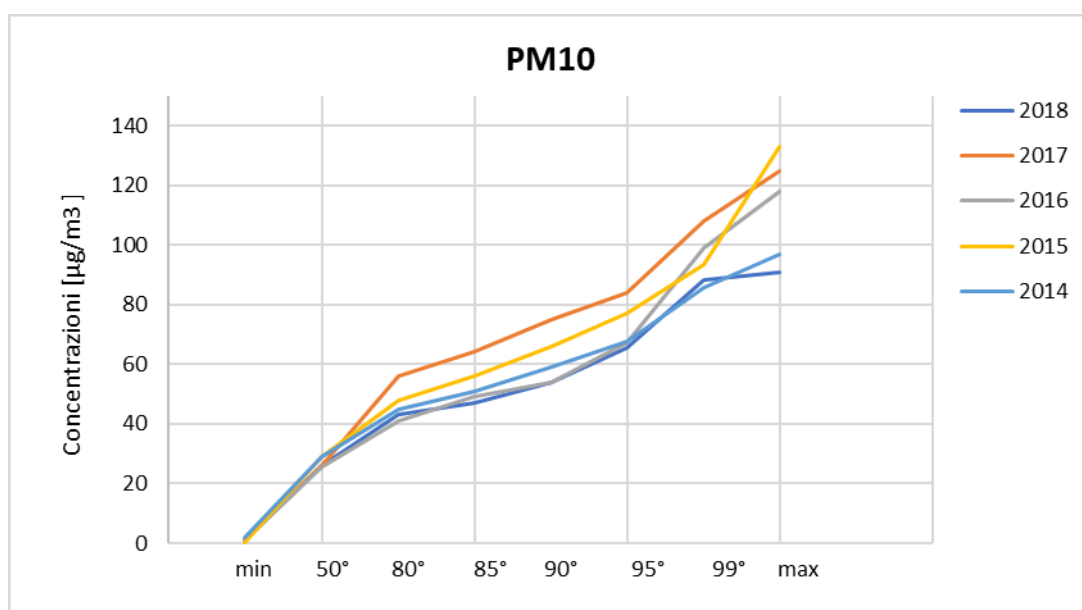


Figura 5-37 Percentili e valori massimi annui PM10 (Fonte: elaborazione dati ARPA)

Analizzando le medie, Figura 5-38, si evidenzia, invece, come il valore medio sia oscillante, registrando un decremento dal 2014 al 2016, una crescita dal 2016 al 2017, per poi decrescere nuovamente nel 2018.

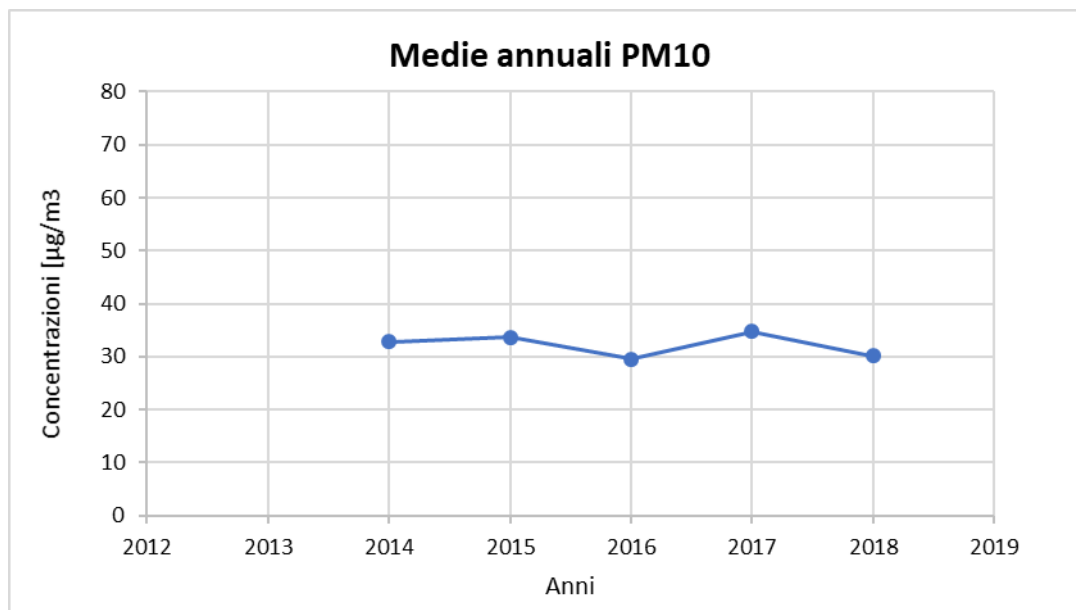
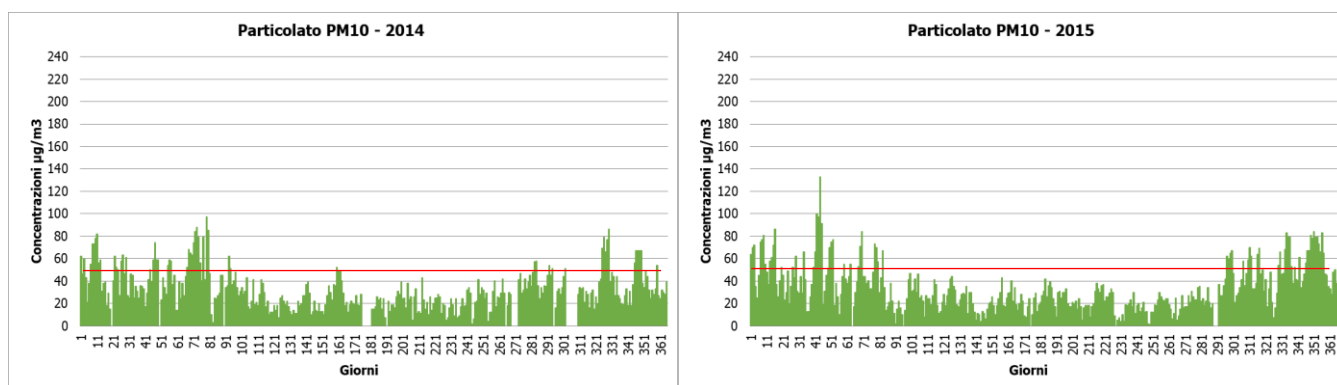


Figura 5-38 Medie annuali PM10 (Fonte: elaborazione dati ARPA)

Questo andamento generale dei valori di PM10 è evidenziato in parte anche confrontando il dato orario per i diversi anni analizzati, riportato in Figura 5-39.



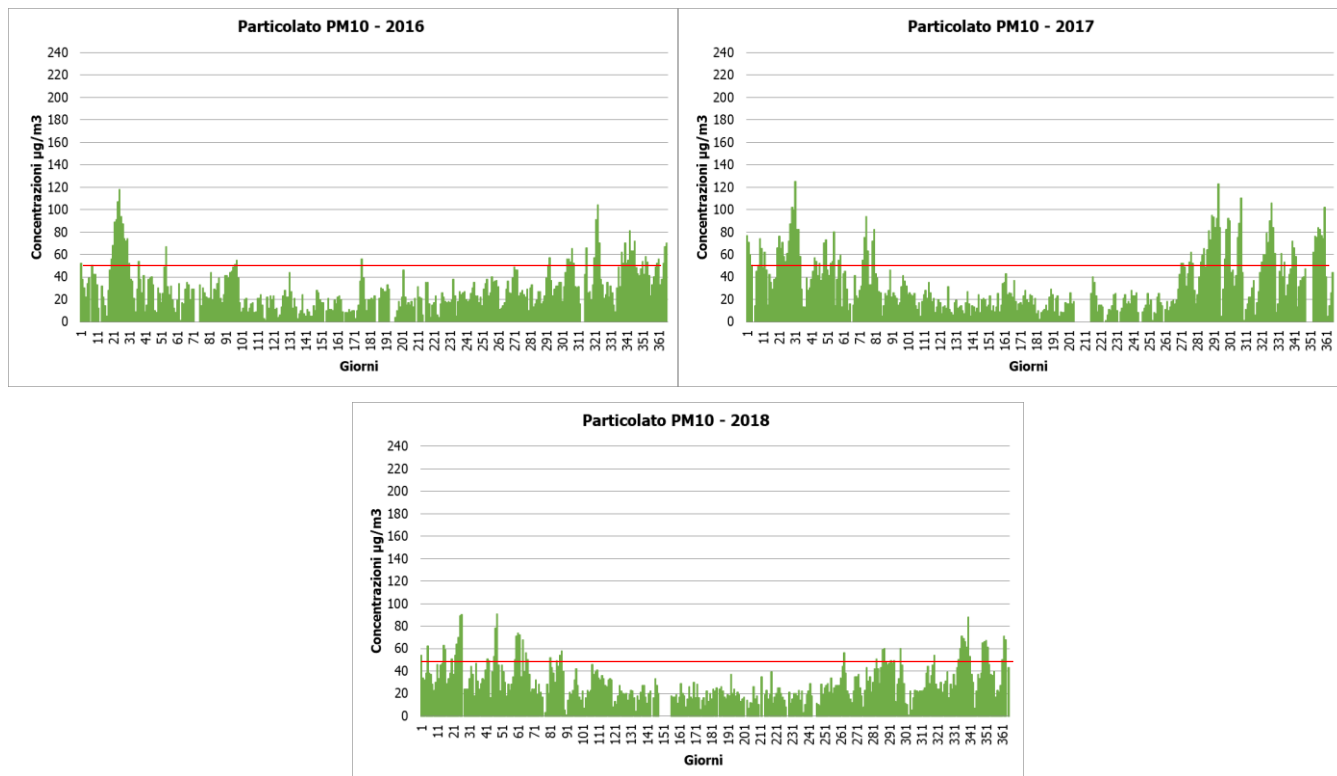


Figura 5-39 Valori orari di PM10 anni 2014-2018 stazione di Pavia – Via Folperti (Fonte: elaborazione dati ARPA)


Come è possibile osservare dalle figure e come visto anche dalla Pianificazione in materia di qualità dell'aria, i valori di PM10 risultano molto critici nell'area in esame, con numerosi superamenti del limite normativo giornaliero. La media annua, invece, non viene superata.

5.2.4 Biodiversità

Inquadramento bioclimatico

Il territorio attraversato dalla tratta ferroviaria oggetto di intervento è sito all'interno della bassa pianura lombarda posta tra la periferia della metropoli di Milano, a nord, ed il Fiume Ticino a sud in corrispondenza della città di Pavia. Tale territorio è caratterizzato da una morfologia prettamente pianeggiante tipica della Pianura Padana. Il tratto ferroviario attraversa porzioni di territorio connotate da parchi naturali, paesaggio agricolo caratterizzante i territori del Parco Agricolo Sud di Milano, nonché fasce fluviali dei principali corsi d'acqua, tra cui il Ticino e il Lambro.

Relativamente all'inquadramento bioclimatico dell'area interessata dal progetto, le condizioni termiche e pluviometriche sono parametri indispensabili per lo studio delle comunità vegetali che consentono di evidenziare i periodi di aridità, i quali normalmente sono responsabili di profonde variazioni sull'assetto vegetazionale di un dato territorio.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Su larga scala, dalla carta dei Bioclimi (Blasi e Michetti, 2005) si evince che l'area indagata è caratterizzata da un bioclimate "temperato subcontinentale", tipico della Pianura Padana dal Piemonte alla foce del Po, che varia da supratemperato umido-subumido a mesotemperato umido-subumido (cfr. Figura 5-40).

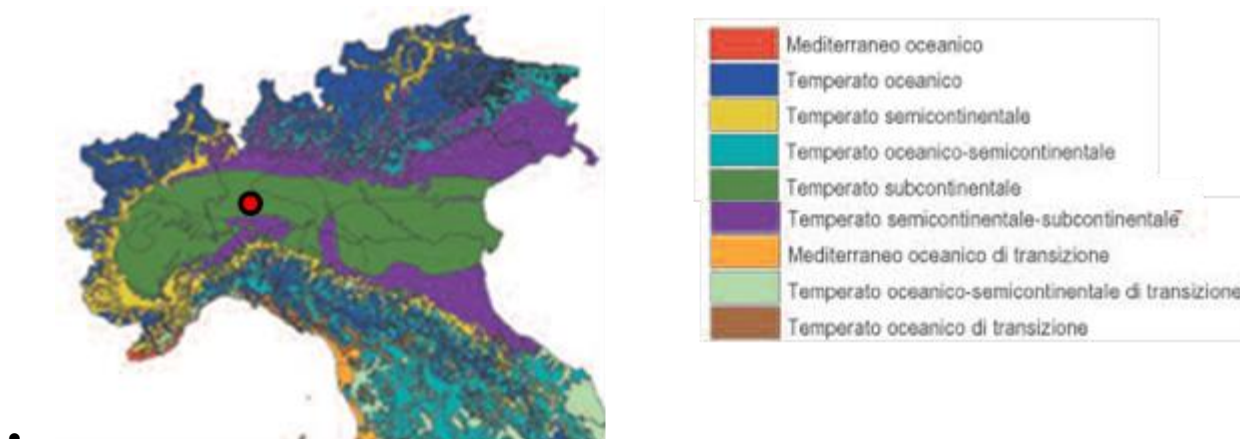



Figura 5-40 Stralcio della Carta dei Bioclimi (Blasi e Michetti, 2005) relativa all'area di studio

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali che la popolano è importante identificare l'ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente. In base alla classificazione ecoregionale pubblicata in "Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) - Le Ecoregioni di Italia" l'area di studio ricade nella divisione temperata, provincia del "Bacino Ligure-Padano", Sezione della "Pianura Padana". La divisione è caratterizzata da una vegetazione naturale potenziale prevalentemente forestale, a meno di arbusteti e delle praterie dei piani montani superiori e delle linee di costa. La foresta risulta caratterizzata da specie di latifoglie decidue dei generi *Quercus*, *Fagus*, *Carpinus*, *Acer* e *Fraxinus*, mentre le conifere dei generi *Picea*, *Abies*, *Pinus* e *Larix* diventano dominanti solo nei piani altomontano e subalpino. Le classi di riferimento sono: *Quercus roboris-Fagetea sylvaticae* e *Vaccinio-Piceetea*.

La vegetazione naturale potenziale è quindi costituita da una formazione forestale con dominanza di farnia *Quercus robur* L., sostituita da pioppi *Populus alba* L. e *P. nigra* L., salici *Salix sp. pl.* e ontano nero *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner nelle stazioni ripariali.

La struttura vegetazionale della bassa pianura, che si estende dal limite settentrionale della fascia dei fontanili fino ai confini meridionali della provincia di Milano, è costituita da fasce boscate lungo la trama del reticolo irriguo, formato da fontanili, cavi e rogge, che solcano il territorio provinciale in direzione nordovest-sudest. Dal punto di vista botanico tali strutture sono rappresentate soprattutto da robinie e dalla presenza, più o meno significativa, di specie arboree tipiche della primigenia foresta planiziale padana, quali la farnia, il carpino bianco, l'olmo campestre, l'acero campestre, il frassino e i pioppi, in particolare il pioppo bianco e il pioppo nero. Esempi di queste presenze sono i boschi di Riazzolo e di

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A


Cusago e i boschi della Valle del Ticino nelle zone più interne. Inoltre, nelle zone più umide, si rileva la presenza dell'ontano, del pioppo bianco, del pioppo nero e di varie specie di salici; nell'ambito di queste strutture vegetazionali, tipici sono i boschi golenali del Ticino, i populeti e i saliceti dell'Adda. Un aspetto di degrado delle aree boscate è rappresentato dalla presenza invadente e aggressiva del prugnolo tardivo e in misura crescente dell'ailanto.

Il crescente grado di urbanizzazione in particolare del territorio milanese ha inciso profondamente sulla matrice agricola e sul sistema ambientale. Il paesaggio rurale ha subito una semplificazione dei suoi caratteri storici: filari, rive e siepi, policolture cedono il passo alle forme moderne dell'agricoltura che coinvolgono ampie porzioni di terreno con colture estensive. Ciò nonostante, nella provincia milanese permangono ambiti minori caratterizzati da forme colturali tradizionali, dove un sistema irriguo complesso, marcite, vigneti, filari, trame agrarie storiche si articolano e dialogano con macchie boscate e complessi rurali. Lungo le aste fluviali principali e secondarie, lungo i canali e lungo i fontanili si concentrano le aree ricche di vegetazione: fasce boscate, vegetazione ripariale, colture; questi elementi morfologici che hanno influenzato lo sviluppo naturale e antropico del territorio ancora oggi costituiscono un elemento di pregio, di identità, di valore culturale e naturalistico nella provincia di Milano.

Inquadramento vegetazionale e floristico

L'analisi della vegetazione reale presente nell'area indagata è supportata dall'elaborato grafico allegato al presente documento in riferimento alla componente in esame, denominato "Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione e biodiversità", le cui informazioni sono state desunte dalla Carta della Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (Dusaf 5.0, 2015) e, in un secondo momento, secondo le informazioni contenute nel Piano di Indirizzo Forestale (PIF) delle Provincie di Milano e Pavia, che hanno permesso di caratterizzare sotto il profilo conoscitivo l'area in esame. Tali informazioni sono state tratte dai prodotti cartografici scaricabili dal Geoportale Cartografico Regionale disponibili sul sito regionale <https://www.dati.lombardia.it>. In generale, il PIF costituisce uno strumento di analisi e di indirizzo per la gestione del territorio forestale ad esso assoggettato; in relazione alle caratteristiche dei territori oggetto di pianificazione, delimita le aree in cui è possibile autorizzare le trasformazioni, definisce modalità e limiti per le autorizzazioni alle trasformazioni dei boschi e stabilisce tipologie, caratteristiche qualitative, quantitative e localizzative dei relativi interventi di natura compensativa.

Il Parco Agricolo Milano Sud, istituito con LR n. 24 del 23/04/1990 ai sensi della LR n. 86 del 30 novembre 1983, costituisce l'elemento che più di ogni altro connota il territorio attraversato dalla tratta ferroviaria in esame ed è caratterizzato dall'agricoltura come attività principale. Al suo interno si conservano aree in cui si sono mantenuti inalterati tratti delle antiche aree boschive che ricoprivano nei secoli passati la Pianura

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Padana. Altro elemento significativo del paesaggio in esame è costituito dall'area delle "Risaie, fontanili e garzaie del pavese e del milanese" che costituiscono un'area prioritaria per la biodiversità.

Nell'elaborato grafico "Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione e biodiversità" appare evidente come il territorio in esame sia occupato da superfici agricole e, in minor misura, da aree antropizzate, da superfici naturali e seminaturali e da zone umide.

L'area antropizzata riguarda principalmente il tessuto residenziale di Milano e Pavia e dei comuni attigui, la rete stradale e ferroviaria, i cantieri e gli insediamenti industriali e produttivi. Annesse alle aree antropizzate sono le aree verdi urbane che riguardano aree ricreative ed incolti, quali: parchi e giardini, aree verdi incolte e impianti sportivi (cfr. Figura 5-41).

Le superfici agricole sono caratterizzate da seminativi, quali orti, colture floro-vivaistiche e risaie (cfr. Figura 5-41), da legnose agrarie, frutteti e pioppeti (cfr. Figura 5-42) e interessano principalmente le colture di mais, riso e cereali. Riguardano la presenza di campi vicino a sistemi irrigui, scoli e canali spesso divisi da filari e siepi con specie arboree e arbustive. Importante è la presenza di risaie, cioè di superfici utilizzate per la coltura del riso, terreni con idonee arginature, con piano di coltura livellato e sistema di irrigazione basato prevalentemente su canalizzazioni aperte. La coltura del riso è la forma predominante di cerealicoltura estiva; richiede grandi quantità d'acqua proveniente in parte dalle precipitazioni primaverili ma perlopiù da un capillare sistema irriguo di canali e rogge, che derivano l'acqua da fiumi e da risorgive e fontanili. Le risaie sono superfici perfettamente piane delimitate da arginelli; rimangono allagate con 20-30 cm d'acqua per quasi tutto il periodo vegetativo del riso, da aprile ad agosto-settembre, quando si attua la asciutta delle camere e si procede al raccolto con trebbiatrici su cingoli. La coltura del mais è seconda per importanza dopo il riso. Il mais richiede molta acqua per fornire una produzione soddisfacente; si avvantaggia di suoli profondi con buona ritenzione idrica e di irrigazioni per infiltrazione.

Le superfici naturali e seminaturali, quali boschi, formazioni ripariali, rimboschimenti e cespuglieti con presenza di specie arboree e arbustive si trovano principalmente nei pressi delle zone umide, come il fiume Lambro che costituisce il principale elemento a naturale vocazione presente in prossimità dell'ambito indagato in cui si conservano ancora piccoli lembi di vegetazione originaria limitatamente alle sole aree di parco dislocate lungo il suo corso (cfr. Figura 5-42).



Figura 5-41 Tipologie di suolo a bassa copertura vegetale (cfr. elaborato grafico "Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione e biodiversità"). Il poligono rosso evidenzia la tipologia vegetale; il cerchio rosso individua il punto di vista della foto di destra



Prati permanenti con specie arboree e arbustive



Seminativi arborati



Formazioni ripariali



Legnose agrarie



Bosco di Jatifoglie

Figura 5-42 Tipologie di suolo a medio-alta copertura vegetale (cfr. elaborato grafico "Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione e biodiversità"). Il poligono rosso evidenzia la tipologia vegetale; il cerchio rosso individua il punto di vista della foto di destra

Secondo quanto riportato dal Piano di Indirizzo Forestale, quasi la totalità delle coperture boscate appartenenti al territorio è concentrata in aree di parco e la rimanente parte è localizzata al di fuori dei parchi e nei confini del Parco Agricolo Sud Milano. Qui, tali coperture boscate, rappresentate da aree o talvolta filari e siepi, si concentrano lungo i principali corsi d'acqua o caratterizzano le sponde degli specchi d'acqua presenti. Alcune tipologie forestali riconosciute dal PIF nei pressi del fiume Lambro sono pioppeti con pioppo nero, robinieti sia misti che puri, alneti di ontano nero e saliceti di ripa (cfr. Figura 5-43).

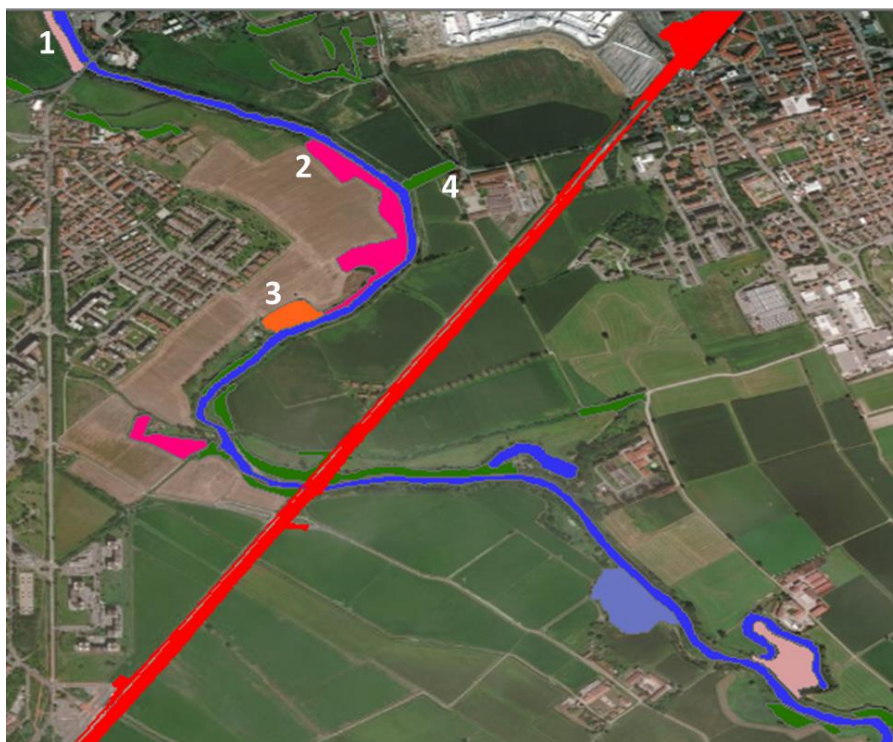


Figura 5-43 Tipologie forestali: 1. Saliceto di ripa, 2. Robinieto, 3. Alneto di ontano nero, 4. Superfici boschive non classificate (Fonte: shape carta forestale, Geoportale Regione Lombardia)

La figura seguente, invece, mostra come il territorio in esame sia caratterizzato da una fitta trama di siepi e filari, spesso in prossimità di canali e aree umide, a dividere i campi agricoli, infittendo e rafforzando il sistema del verde e la connessione ecologica locale (cfr. elaborato grafico "Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione e biodiversità") (cfr. Figura 5-44).

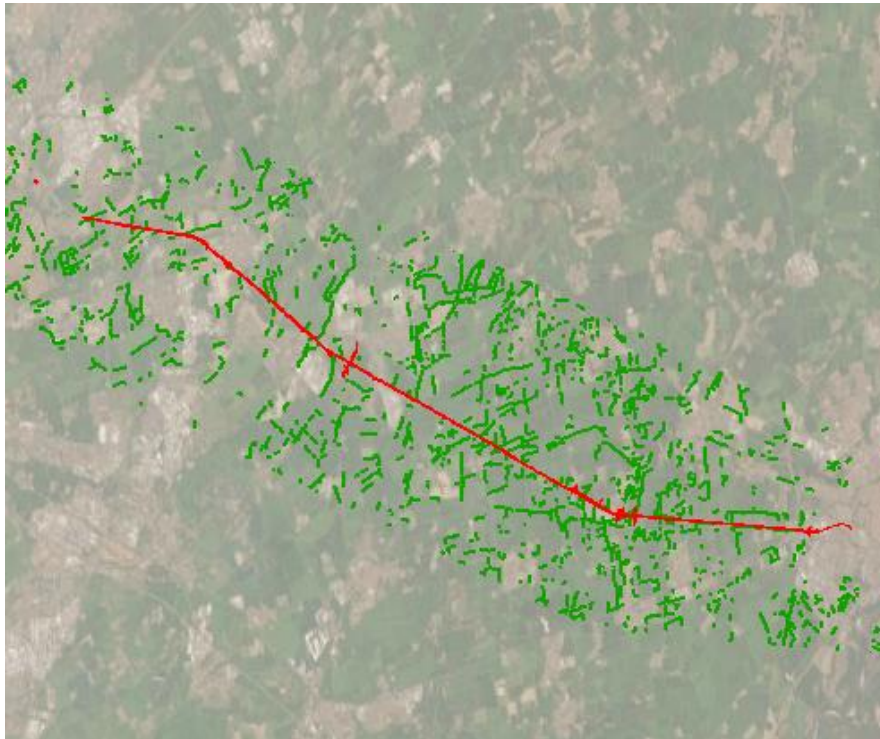


Figura 5-44 Siepi e filari (Fonte: shape Geoportale Regione Lombardia)

Dallo studio della documentazione del PIF della Provincia di Milano emerge che i boschi della Città Metropolitana sono caratterizzati per l'80% da tipologie di origine antropica o non classificabili. Più nel dettaglio, il 47% dei boschi sono robinieti puri e misti, il 16% sono boschi classificati come formazioni aspecifiche, il 5% non sono classificati, il 5% sono pioppeti in fase di naturalizzazione e il 12% sono formazioni a prevalenza di ciliegio tardivo; per quanto riguarda le tipologie naturali, i querceti costituiscono quasi il 10% con prevalenza di querceti di rovere o farnia.

In prossimità del tracciato ferroviario in esame si evidenzia la presenza di formazioni ripariali (saliceti, alneti di ontano nero), robinieti (puri e misti) e pioppeti (cfr. Figura 5-45, Figura 5-46).

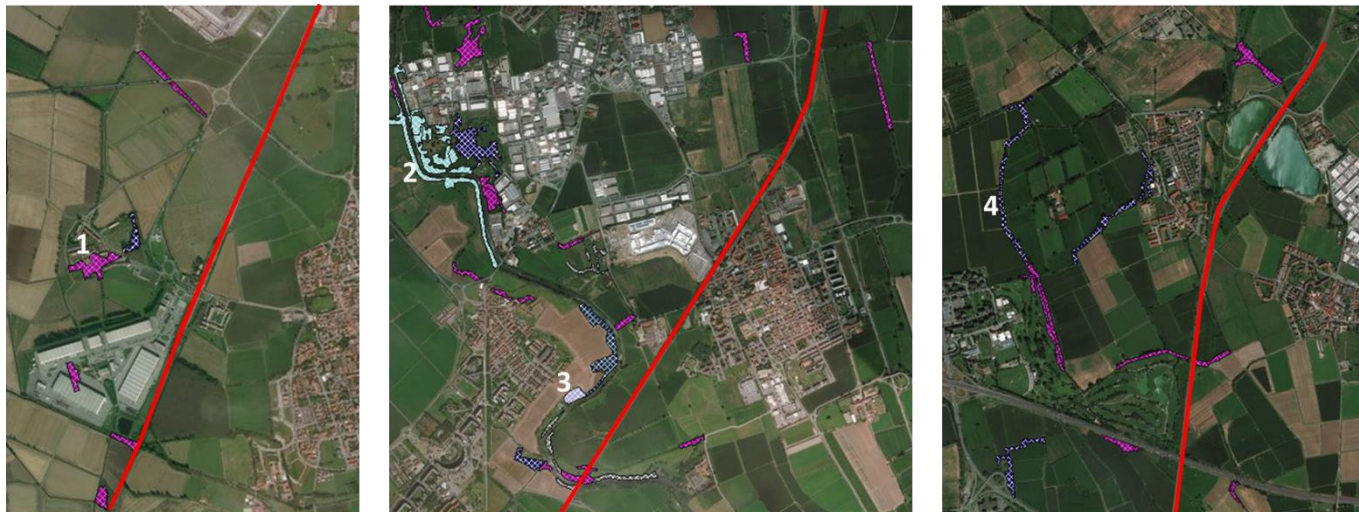


Figura 5-45 Pioppeti in fase di naturalizzazione, robinieti e formazioni ripariali in prossimità del tracciato ferroviario in esame (in rosso) nella provincia di Milano. 1) pioppeti; 2) saliceti; 3) alneti; 4) robinieti (Fonte: shape PIF provincia di Milano)

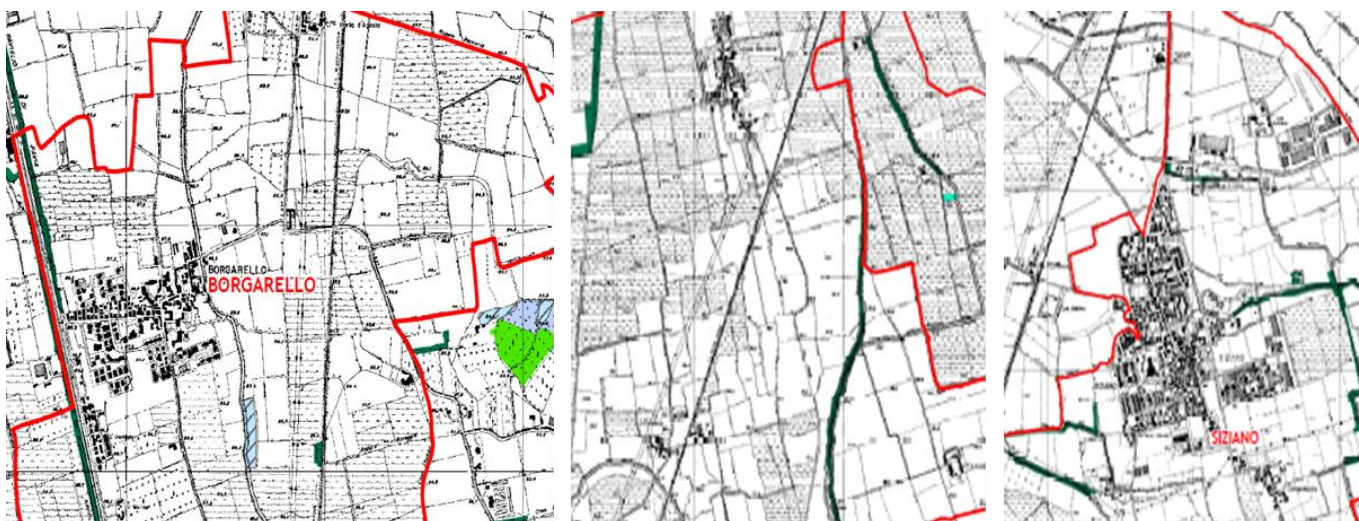


Figura 5-46 Boschi in prossimità del tracciato ferroviario in esame. In rosso: confini comunali. In verde chiaro: Bosco igrofilo misto; in verde scuro: fascia boscata; in celeste: alneti di ontano nero e saliceti arbustivi (Fonte: tavole del PIF provincia di Pavia)

Inquadramento faunistico ed ecosistemico

Analizzando la cartografia relativa alla 'Carta della Natura', confrontando informazioni relative alle componenti vegetazione, flora e fauna con le caratteristiche dell'uso del suolo e gli aspetti geomorfologici ed antropici dell'area, si è proceduto all'individuazione di ambienti relativamente omogenei per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative. Tale analisi ha evidenziato che il territorio indagato è prevalentemente caratterizzato dal sistema agricolo e dal sistema antropico e, solo in minima parte, in

aree confinate e principalmente lungo i corsi d'acqua, dall'ecosistema boschivo ed arbustivo (cfr. Figura 5-47).

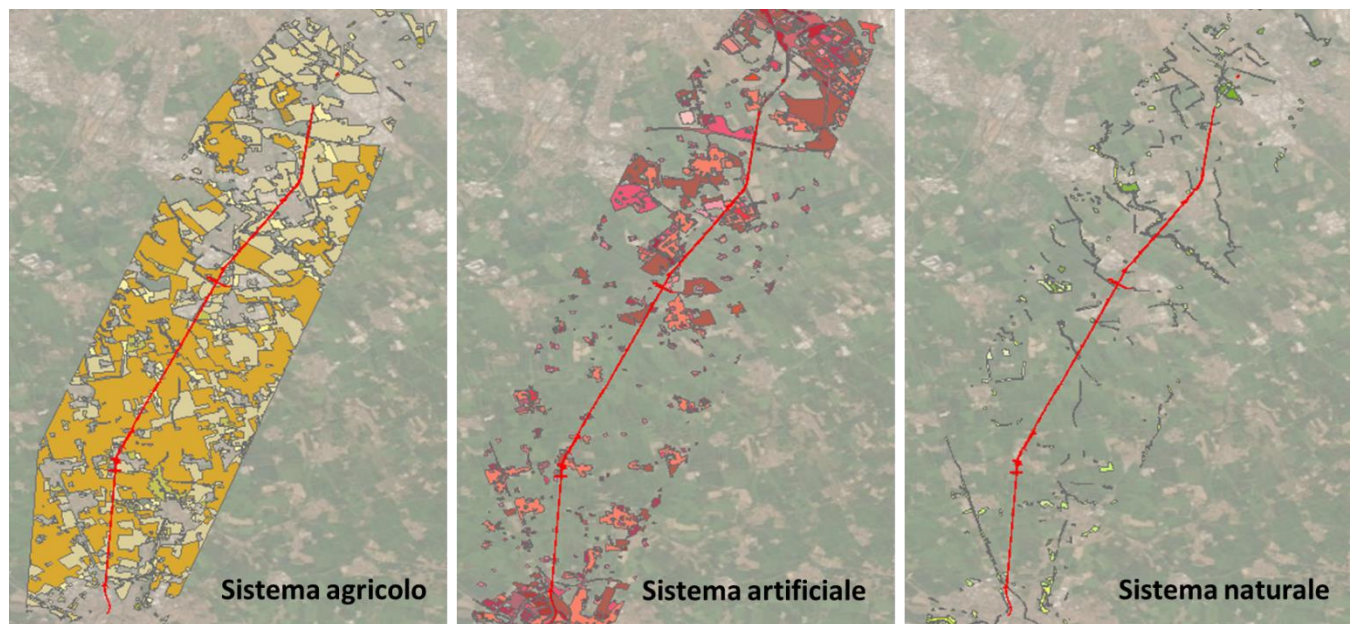


Figura 5-47 Sistema agricolo, artificiale, naturale e seminaturale individuati nell'area in esame

Il territorio, così descritto è caratterizzato prevalentemente da habitat antropizzati, con la presenza di superfici artificializzate e habitat agricoli, e, solo in minima parte, da habitat naturali e seminaturali costituiti da vegetazione arborea ed arbustiva specialmente in prossimità dei corsi d'acqua che, in quanto tali, costituiscono importanti corridoi per la dispersione della fauna e il collegamento tra biotopi, grazie alla fascia di vegetazione presente sulle sponde.

Negli agroecosistemi e negli ambienti edificati la presenza dell'uomo, che ha trasformato i caratteri naturali del territorio modificando le biocenosi presenti, ha fatto sì che la fauna tipica di tali sistemi sia caratterizzata da specie prevalentemente sinantropiche, più facilmente adattabili ai potenziali elementi di disturbo. In particolare, nelle aree agricole coltivate in maniera intensiva il popolamento faunistico è ridotto. La scarsità di vegetazione spontanea e la rarefazione delle colture non intensive costituiscono fattori fortemente limitanti per la fauna. La monotonia ed estrema semplificazione degli habitat fa sì che le specie presenti siano perlopiù generaliste ed antropofile.

Le specie faunistiche tipiche degli ambienti individuati nell'area interessata dal progetto, desunte anche dai Formulare Standard dei siti di interesse conservazionistico appartenenti alla Rete Natura 2000 localizzati nell'area in esame, sono, per la classe Mammiferi: volpe, ghio, tasso, topo selvatico e domestico, nutria, ratto delle chiaviche, lepre, scoiattolo comune, talpa, donnola, arvicola campestre.

Tra gli Anfibi si annoverano il Rospo smeraldino, il Rospo comune, la Raganella italiana, la Rana verde, la Rana dalmatina e la Rana di Lataste. Tra i Rettili si annoverano la Lucertola muraiola, il Biacco, la Natrice, il Saettone.

Relativamente all'ittiofauna, si segnala la presenza di Anguilla, Cobite, Alborella, Barbo comune, Savetta, Gobione, Triotto, Scardarola, Cavedano, Vairone, Tinca, Cagnetta, Panzarolo, Ghiozzo padano, Persico reale.


Alcune specie ornitiche sono legate ai paesaggi antropizzati ed agricoli ed anche alla presenza dell'uomo, come la cornacchia grigia, la rondine, il rondone, il piccione, il merlo, il colombaccio, la capinera e lo storno. Un altro gruppo di specie invece è legato agli ambienti umidi e alla vegetazione ripariale, tra cui il germano, l'airone e la pavoncella che nidificano nei pressi di zone umide ma utilizzano ampiamente per l'alimentazione gli ambienti agricoli.

In particolare, gli ambienti tipici dell'area in esame in cui le specie faunistiche presenti espletano le proprie funzioni vitali possono essere suddivisi in:

- campi coltivati: seminativi, risaie, pioppeti;
- rete irrigua;
- rete idrografica: Lambro meridionale;
- fontanili;
- boschi.

Tra le aree coltivate, si pone maggiormente l'accento su marcite e risaie che, in termini di valenza ecologica, hanno sostituito le vaste paludi che un tempo occupavano parte della Pianura Padana e costituiscono ambienti molto importanti per l'avifauna acquatica. Tra le specie, si annoverano: Nitticora *Nycticorax nycticorax*, Sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides*, Airone bianco maggiore *Egretta alba*, Garzetta *Egretta garzetta*, Airone cenerino *Ardea cinerea*, Airone rosso *Ardea purpurea*, Cicogna bianca *Ciconia ciconia*, Cigno reale *Cygnus olor*, Germano reale *Anas platyrhynchos*, Codone *Anas acuta*, Marzaiola *Anas querquedula*, Falco di palude *Circus aeruginosus*, Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus*, Folaga *Fulica atra*, Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, Corriere piccolo *Charadrius dubius*, Piovanello pancianera *Calidris alpina*, Combattente *Philomachus pugnax*, Beccaccino *Gallinago gallinago*, Chiurlo maggiore *Numenius arquata*, Pavoncella *Vanellus vanellus*, Totano moro *Tringa erythropus*, Pettegola *Tringa totanus*, Pantana *Tringa nebularia*, Piro-piro culbianco *Tringa ochropus*, Piro-piro boschereccio *Tringa glareola*, Piro-piro piccolo *Actitis hypoleucos*, Gabbiano comune *Larus ridibundus*, Gabbiano reale *Larus michahellis*, Mignattino *Chlidonias niger*.

I corsi d'acqua, quali il Lambro meridionale, per quanto modificati dall'uomo, conservano lungo il loro corso ambienti di notevole importanza naturalistica, rappresentati soprattutto da greti e piccoli stagni e da densi

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

boschi igrofili di ontano, salice bianco, pioppi, e svolgono l'importante funzione di corridoio ecologico. Importante in tale contesto è la presenza di garzaie, biotopi di rilevante interesse per la nidificazione di Ardeidi coloniali, come airone guardabuoi, nitticora, garzetta, airone cinerino e cormorano.

I fontanili rappresentano ambienti di rifugio con carattere relittuale, per molte specie, animali e vegetali, che vi hanno trovato un rifugio; si tratta di specie che un tempo popolavano le aree palustri, bonificate a partire dal medioevo per ricavarne terre coltivabili. Tra gli animali che frequentano i fontanili, gli uccelli rappresentano sicuramente la componente più visibile: martin pescatore, germano reale, gallinella d'acqua, usignolo di fiume. Comuni anche anfibi e rettili, tra cui il tritone punteggiato, il tritone crestato, e la natrice dal collare.

Nei boschi le specie più interessanti e tipiche sono: il picchio rosso maggiore, il picchio verde, il colombaccio, la tortora, lo sparviero, il lodolaio tra gli uccelli, la faina, il moscardino, il tasso e, ultimamente, il capriolo che ha colonizzato l'Oasi di Lacchiarella, tra i mammiferi. Tra gli anfibi, una delle più rare e interessanti specie padane ritrova il suo habitat in questi ambienti: la rana di Lataste.

Siepi e filari sono molto importanti per una miriade di animali, tra cui molte specie di passeriformi che sfruttano questi ambienti di carattere ecotonale, e alcune specie quali il fagiano e la lepre, di interesse venatorio. Frequenti anche le volpi che, essendo una specie opportunista, sfrutta anche altri tipi di ambiente, sino a colonizzare perfino le periferie urbane.

Aree di interesse ambientale e reti ecologiche

La Regione Lombardia con la LR 30 novembre 1983 n. 86 istituisce un "Sistema delle Aree Protette Lombarde", che comprende, ad oggi, 24 parchi regionali, 105 parchi di interesse sovracomunale, 3 riserve naturali statali e 66 riserve naturali regionali, 33 monumenti naturali e 242 siti Rete Natura 2000, preservando il territorio per circa il 22,8% in aree protette (Fonte: Regione Lombardia, Ambiente).

In tale contesto, il tracciato della tratta ferroviaria in esame attraversa un territorio connotato dalla presenza di aree naturali protette, quali parchi e riserve regionali, Parchi Locali di Interesse Sovracomunale, nonché di Zone Speciali di Conservazione e Zone di Protezione Speciale appartenenti alla Rete Natura 2000.

Tra Parchi e Riserve l'area in esame annovera (cfr. Figura 5-48):

- Parco agricolo Sud Milano;
- Parco lombardo della Valle del Ticino;
- PLIS Parco del Ticinello e del Lambro Meridionale;
- EUAP 0298 Monumento Naturale Garzaia di Cascina Villarasca;
- EUAP 0294 Riserva naturale Garzaia della Carola;

- EUAP 0303 Riserva naturale Garzaia di Porta Chiossa;
- EUAP 0195 Parco naturale lombardo della Valle del Ticino.

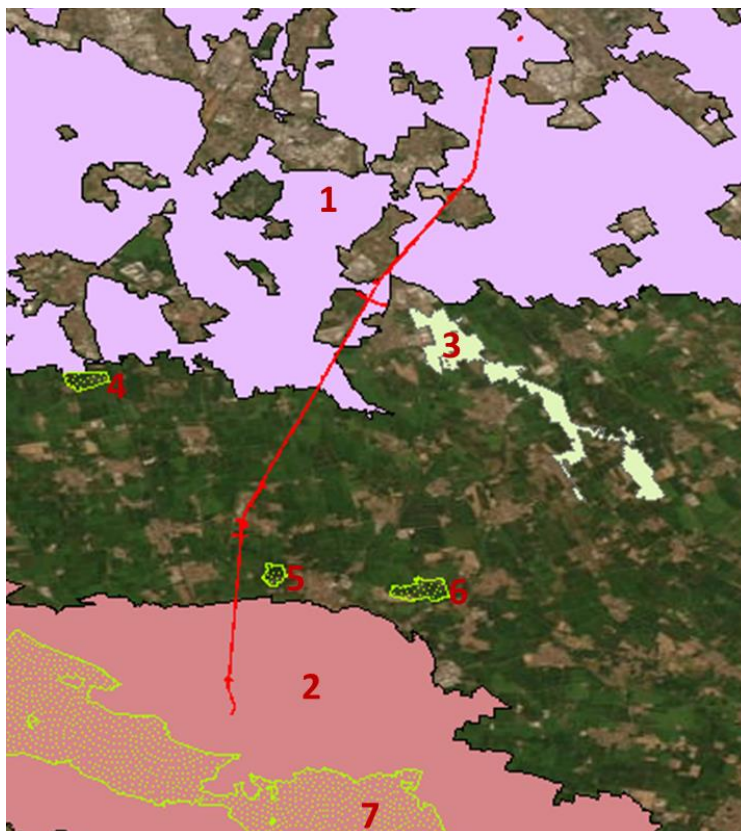


Figura 5-48 Parchi e riserve regionali, Parchi di Interesse Sovracomunale: EUAP: 1. Parco agricolo Sud Milano; 2. Parco lombardo della Valle del Ticino; 3. PLIS Parco del Ticinello e del Lambro Meridionale; 4. EUAP 0298 Monumento Naturale Garzaia di Cascina Villarasca; 5. EUAP 0294 Riserva naturale Garzaia della Carola; 6. EUAP 0303 Riserva naturale Garzaia di Porta Chiossa; 7. EUAP 0195 Parco naturale lombardo della Valle del Ticino

Tra i siti Natura 2000 l'area in esame annovera (cfr. Figura 5-49):

- ZSC IT2050010 Oasi di Lacchiarella;
- ZSC IT2080014 Boschi Siro Negri e Moriano;
- ZSC/ZPS IT2080023 Garzaia di Cascina Villarasca;
- ZSC/ZPS IT2080018 Garzaia della Carola;
- ZSC/ZPS IT2080017 Garzaia di Porta Chiossa;
- ZPS IT2080301 Boschi del Ticino.



Figura 5-49 Siti Natura 2000: 1. ZSC IT2050010 Oasi di Lacchiarella; 2. ZSC IT2080014 Boschi Siro Negri e Moriano; 3. ZSC/ZPS IT2080023 Garzaia di Cascina Villarasca; 4. ZSC/ZPS IT2080018 Garzaia della Carola; 5. ZSC/ZPS IT2080017 Garzaia di Porta Chiossa; 6. ZPS IT2080301 Boschi del Ticino

Visto quindi la presenza di siti Natura 2000 nell'area in esame, sebbene non interessati direttamente dalle opere in progetto e ad una distanza minima da esse di circa 0,7 km, al presente studio di impatto ambientale è associato lo Studio di Incidenza Ambientale (SIInCA) a cui si rimanda per una trattazione più dettagliata.

Di seguito vengono brevemente descritte le aree sopra citate. La trattazione dei siti è stata effettuata grazie alla consultazione dei Formulari Standard dei siti Natura 2000 (Mattm, 2017), dei Piani di Gestione, del "Manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE" consultabile sul sito web <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.

Parco Agricolo Sud Milano


Il Parco Regionale Agricolo Sud Milano con un'estensione di circa 47.044 ha, istituito con Legge Regionale n. 24 del 23 aprile 1990, oggi sostituita dalla legge regionale n. 16 del 2007, e affidato in gestione alla Città metropolitana di Milano, comprende le aree agricole e forestali di 61 comuni; costituisce un'entità

territoriale di vaste dimensioni, estesa praticamente a quasi tutto il semicerchio meridionale della Provincia di Milano. Nel Parco, in riferimento all'area in esame, è ricompresa la ZSC IT2050010 Oasi di Lacchiarella. Il Parco ha una forte vocazione agricola, con un'evidente prevalenza delle zone coltivate su quelle naturalistiche, ma al contempo conserva aree in cui si sono mantenuti inalterati tratti delle antiche aree boschive che ricoprivano nei secoli passati la Pianura Padana.

I valori ambientali dell'area a parco sono quelli caratteristici della pianura irrigua milanese, intensamente utilizzata dall'agricoltura nel corso dei secoli, a partire dalle prime bonifiche realizzate nel Medioevo dagli Ordini monastici. Le stesse opere di sistemazione agraria, tra cui il complesso della rete irrigua, dei navigli e dei fontanili, nonché le siepi e i filari, si sono inserite perfettamente nel paesaggio per arricchirlo di valori estetici e naturali. In particolare, le aree attorno alle teste dei numerosi fontanili costituiscono ambienti di pregio anche per la difesa della natura.

Similmente ai fontanili, le marcite hanno caratterizzato per secoli il paesaggio delle Pianura Padana. Esse hanno consentito per secoli a generazioni di contadini di alimentare il proprio bestiame con erbe fresche durante tutto l'anno. Il sistema, infatti, permette di coltivare l'erba anche durante il periodo invernale: l'acqua proveniente dalle risorgive, che in genere mantiene una temperatura costante tra i 9°C in inverno e i 14°C in estate, viene fatta scorrere sulla superficie del prato sfruttando una successione di piani lievemente inclinati e impedendo quindi al terreno di gelare. Le marcite sono ormai diventate assai rare, soppiantate di fatto dall'avvento di diversi tipi di mangime per animali e dal cambiamento delle pratiche agricole tradizionali. Oggi le marcite presenti nel Parco sono 41 e vengono tutelate sia perché elementi fondamentali del paesaggio, ma anche per il loro ruolo fondamentale nel mantenimento e tutela della biodiversità: in questi ambienti vivono, infatti, varie specie di uccelli e anfibi che vi trovano le condizioni ideali per alimentarsi, riprodursi, sostare durante le migrazioni.

La superficie boschiva del Parco è assai ridotta in proporzione alla vastità delle coltivazioni esistenti. Sono comunque presenti zone ricche di vegetazione lungo gli argini dei fiumi, dei canali, e dei corsi d'acqua ove la fauna trova rifugio. Prevalgono le essenze autoctone quali il pioppo bianco, il pioppo nero, il salice, l'olmo, il carpino bianco, qualche gelso ancora residuo di un antico modo di condurre l'economia agraria, oltre alle querce farnie e agli aceri campestri. Sono presenti anche numerosi cespugli di biancospino, sanguinello e prugnolo. È negli ambienti acquatici (fontanili, zone umide, corsi d'acqua, laghi di cava) che vivono, in maniera stanziale o soltanto in alcuni periodi dell'anno, numerose specie animali. Tra gli uccelli si notano frequentemente il gabbiano comune, il germano reale, la marzaiola, il cormorano, lo svasso maggiore, la gallinella d'acqua, la garzetta, l'airone cinerino, il cavaliere d'Italia, il tuffetto, la folaga, il tarabusino, il martin pescatore, il migliarino di palude, la nitticora. Più rari sono gli avvistamenti dell'airone rosso, dell'airone maggiore, dell'airone guardabuoi, del tarabuso, della strolaga mezzana e minore, dell'albanella reale, dell'averla piccola, della cicogna bianca. Tra gli anfibi spiccano il rospo smeraldino, la rana di Lataste, la rana verde, il tritone comune e crestato.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

All'interno del parco la fauna è presente in numero considerevole nelle aree di maggior pregio naturalistico (boschi, zone umide, fontanili) e in misura minore nelle zone coltivate. Sono state rilevate alcune specie fra cui il ghio, il tasso, la faina, la volpe, il coniglio selvatico, la donnola, la lepre; molteplici gli uccelli presenti nella campagna, quali l'airone cinerino, il picchio, la garzetta, il cuculo, la cinciallegra, il migliarino di palude.

Parco lombardo della Valle del Ticino


Il Parco comprende l'EUAP 0195 "Parco naturale lombardo della Valle del Ticino", la ZPS IT2080301 "Boschi del Ticino" e la ZSC IT2080014 "Boschi Siro Negri e Moriano".

Il Parco del Ticino, grazie all'estrema diversità di ambienti, rappresenta una delle zone naturalistiche più estese dell'intera Pianura Padana; oltre il 50% del territorio è costituito da zone agricole, mentre più del 17% è composto da boschi.

La Valle del Ticino racchiude un composito mosaico di ambienti naturali, rappresentati dal fiume e da un articolato sistema di zone umide laterali e ambienti ripariali, da prati aridi e brughiere, dalle più vaste e meglio conservate superfici della foresta planiziale primaria, così come da paesaggi agrari tradizionali che rappresentano tipici ecosistemi seminaturali, tra i quali spiccano in particolare le risaie, di grandissima importanza per l'avifauna acquatica, nidificante e migratrice e i prati umidi da fieno, localmente denominati marcite.

L'estensione e la complessità di questi ecosistemi, unici nel quadro di generale impoverimento che offre oggi la pianura Padana, fa sì che essi siano non solo serbatoi di biodiversità, ma anche corridoi e aree di sosta per facilitare la dispersione e la migrazione delle specie, rendendo il Ticino il più importante corridoio ecologico tra Alpi ed Appennini, anello essenziale di connessione biologica tra l'Europa continentale, il bacino del Mediterraneo e l'Africa. Il Parco del Ticino è attraversato da rotte migratorie che ogni anno vengono percorse dagli uccelli in volo dall'Africa al Nord Europa e viceversa, ma l'area protetta è anche una delle più importanti zone umide interne italiane, fondamentali per lo svernamento di molte specie di avifauna acquatica e habitat d'elezione di numerosi anfibi, fra cui il Pelobate fosco, endemismo della pianura Padana e specie a rischio di estinzione, che ha nel Parco la più importante popolazione al mondo.

Gli ambienti forestali presenti nell'area protetta comprendono ontaneti, saliceti, pioppeti, castagneti e pinete a Pino silvestre, ma tra le tipologie forestali che maggiormente caratterizzano il paesaggio della Valle del Ticino spiccano soprattutto querceti e quercu-carpineti ancora ben conservati e dotati di un corredo originario di specie erbacee ed arbustive. Queste foreste costituiscono una vasta "area sorgente" per numerose specie animali, oramai rare e localizzate nella Pianura Padana lombarda; alcune specie sono arrivate nel Parco solo di recente: la Martora, il Picchio nero e l'Astore; altre sono presenze più note come il Capriolo, lo Scoiattolo rosso, il Tasso, il Picchio rosso minore e maggiore, la Cincia bigia, il Picchio muratore e il Rampichino comune; tra gli Anfibi la Rana agile, quella di Lataste e il già citato Pelobate fosco.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Particolarmente importante è il complesso della vegetazione fluviale, continuamente rinnovata dal fiume con le sue piene e composta da una successione naturale, solo apparentemente disordinata, di saliceti arborei e arbustivi, boschi di pioppo, ontaneti e, più lontano dal fiume, boschi di olmo e di farnia. Questi boschi ripari sono il regno incontrastato degli aironi; la presenza degli aironi è legata anche alla ricca fauna ittica che vive nel fiume e nei corsi d'acqua che solcano il territorio del Parco. Tra le specie di maggior pregio la Trota marmorata, il Pigo e lo Storione cobice.

Sebbene l'acqua abbondi in molti ecosistemi del Parco, in altre zone è assai scarsa; ciò accade sul greto del fiume oppure nei cosiddetti prati aridi e nelle brughiere. Questi ambienti ospitano boschi radi con cerro, roverella, ginepro comune, oltre a una flora di grande interesse che comprende orchidee spontanee, la splendida Pulsatilla primaverile, dai petali colori violetto, oltre a tappeti di timo selvatico, garofanini e *Sedum*.

Le brughiere del Parco hanno delle caratteristiche del tutto peculiari e ospitano una ricchissima fauna, come il Succiacapre e l'Averla piccola, due rari rapaci, il Biancone e il Falco pecchiaiolo, oltre a *Coenonympha oedippus*, la farfalla europea a maggiore rischio di estinzione.


PLIS Parco del Ticinello e del Lambro Meridionale

Il Parco Locale di Interesse Sovracomunale (P.L.I.S.) del Lambro Meridionale e del Ticinello è stato riconosciuto dalla provincia di Pavia nel 2009. Comprende circa 616 ha di superficie che si estende lungo i comuni pavesi di Siziano, Vidigulfo e Torrevecchia Pia costeggiando le rive del Lambro Meridionale e del cavo Ticinello.

Il parco, con caratteristiche entomologiche, è costituito prevalentemente da coltivi, impianti forestali e da alcuni lembi di ambienti con caratteristiche più spiccatamente naturali con vegetazione erbacea igrofila. All'interno del parco sono presenti alcuni biotopi come tifeti, residui di ontaneti e boschi ripariali nei quali vengono tutelate alcune specie animali, quali la licena delle paludi *Lycaena dispar* (rara farfalla estinta nella maggior parte del territorio europeo e che la Direttiva Habitat ha inserito nell'Allegato II), il cavaliere d'Italia, il martin pescatore ed il falco di palude.

La vegetazione della zona è, dal punto di vista naturalistico, molto interessante. Oltre alle piante necessarie alla vita della Licena delle paludi sono presenti piante tipiche degli antichi boschi planiziali. Si trovano, quindi, querce, olmi, aceri e ontani. Pioppi neri, salici bianchi e sambuchi neri si trovano, poi, lungo le rive dei canali insieme a piante erbacee molto belle e importanti come il campanellino di primavera e quello estivo, gli iris d'acqua, e la *Typha latifolia*. Molte di queste specie sono protette (Legge Regionale n. 10/2008) in modo rigoroso e non possono essere raccolte, per es. *Leucojum aestivum* (il campanellino estivo). La vegetazione, l'ambiente ricco di acque e la collocazione lungo una rotta migratoria, favoriscono la presenza di diversi e numerosi uccelli come il cavaliere d'Italia, il martin pescatore, il lodolaio, il gruccione, l'allodola, l'averla piccola, la ballerina gialla, il canapino, i picchi verde e rosso maggiore ma anche diversi rapaci come poiane, falchi di palude e nibbi.

L'ambito territoriale del Parco Agricolo del Ticinello si configura come potenziale *stepping zone* per la fauna, tassello da privilegiare di un sistema di connettività ben più ampio, che nel tempo si svilupperà

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

ulteriormente in modo da potenziare la biodiversità in un ambito del territorio milanese che vede ancora ben presenti spazi aperti a vocazione agricola.


ZSC/ZPS IT2080023 e EUAP 0298 Garzaia di Cascina Villarasca

La ZSC/ZPS IT2080023, anche EUAP 0298, è un sito di grande rilevanza naturalistica in quanto è sede di un'importante garzaia che ospita specie di interesse comunitario. Interessanti anche gli habitat presenti, di tipo igrofilo che, benchè alterati, risultano ancora più significativi e meritevoli di tutela in quanto relitti sfuggiti agli ingenti interventi di bonifica che hanno alterato la fisionomia vegetazionale della Pianura Padana.

Il sito ha un'estensione di 53 ha e, insieme alle aree limitrofe, svolge un'importante funzione per l'avifauna svernante e di passo.

Gli habitat di interesse conservazionistico che si trovano nell'area riguardano:

- Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (Cd. 3150)
 Sono habitat lacustri, palustri e di acque stagnanti eutrofiche ricche di basi con vegetazione dulciacquicola idrofita azonale, sommersa o natante, flottante o radicante, ad ampia distribuzione, riferibile alle classi *Lemnetea* e *Potametea*. La vegetazione idrofita riferibile all'habitat 3150 si sviluppa in specchi d'acqua di dimensione variabile, talora anche nelle chiarie dei magnocariceti o all'interno delle radure di comunità elofitiche a dominanza di *Phragmites australis*, *Typha spp.*, *Schoenoplectus spp.*, ecc., con le quali instaura contatti di tipo catenale.
- Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Cd. 91E0*, Habitat prioritario)
 Sono foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus spp.*, *Fraxinus excelsior* e *Salix spp.* presenti lungo i corsi d'acqua sia nei tratti montani e collinari che pianiziali o sulle rive dei bacini lacustri e in aree con ristagni idrici non necessariamente collegati alla dinamica fluviale. Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondati o nei quali la falda idrica è superficiale, prevalentemente in macroclima temperato ma penetrano anche in quello mediterraneo dove l'umidità edafica lo consente. I boschi ripariali e quelli paludosi sono per loro natura formazioni azonali e lungamente durevoli essendo condizionati dal livello della falda e dagli episodi ciclici di morbida e di magra. Generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano.
- Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*) (Cd. 91F0)
 Sono boschi alluvionali e ripariali misti meso-igrofili che si sviluppano lungo le rive dei grandi fiumi nei tratti medio-collinare e finale che, in occasione delle piene maggiori, sono soggetti a

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

inondazione. In alcuni casi possono svilupparsi anche in aree depresse svincolati dalla dinamica fluviale. Si sviluppano su substrati alluvionali limoso-sabbiosi fini. Per il loro regime idrico sono dipendenti dal livello della falda freatica. Rappresentano il limite esterno del "territorio di pertinenza fluviale".

Tra gli habitat di interesse conservazionistico sopra menzionati, si riscontra la presenza di un habitat prioritario, quale l'habitat 91E0*. La fauna di interesse conservazionistico (Direttiva 147/2009/CE art.4 e Direttiva 43/92/CEE Allegato 2) presente nel sito riguarda prevalentemente l'avifauna; inoltre, si rileva la presenza di Invertebrati quali la *Lycaena dispar*, di Pesci quali *Cobitis bilineata* e di Anfibi quali *Triturus carnifex*.

Per una trattazione più dettagliata di habitat e fauna di interesse conservazionistico, si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (SIInA).

ZSC/ZPS IT2080018 e EUAP 0294 Garzaia della Carola

La ZSC/ZPS IT2080018, anche EUAP 0294, ha una superficie di circa 32 ha ed ospita un'importante garzaia dove nidificano specie di interesse comunitario. Nel sito sono ben rappresentati varietà di habitat igrofilo, di buona rilevanza naturalistica, ancora più significativi in considerazione del loro carattere di relitti, sfuggiti agli interventi di bonifica.

Gli habitat di interesse conservazionistico che si trovano nell'area riguardano principalmente l'habitat 91E0 e, in misura minore, l'habitat 3150 per la cui descrizione si rimanda a quanto sopra riportato per il precedente sito.


Tra gli habitat di interesse conservazionistico si riscontra la presenza di un habitat prioritario, quale l'habitat 91E0. La fauna di interesse conservazionistico (Direttiva 147/2009/CE art.4) presente nel sito riguarda prevalentemente l'avifauna.

Per una trattazione più dettagliata di habitat e fauna di interesse conservazionistico, si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (SIInA).

ZSC/ZPS IT2080017 e EUAP 0303 Garzaia di Porta Chiossa

La ZSC/ZPS IT2080017, anche EUAP 0303, ha una superficie di circa 80 ha; si estende su terreni alluvionali sabbioso-ghiaiosi al cui interno si distinguono due nuclei boscati ad Ontano nero. La vegetazione igrofila presente è quanto rimane in seguito a massicci interventi di bonifica operati in passato. Il sito ospita un'importante garzaia dove nidificano diverse specie di Ardeidi di interesse comunitario assieme a numerose altre specie di uccelli legate ai vari ambienti presenti nella riserva.

Gli habitat di interesse conservazionistico che si trovano nell'area riguardano principalmente l'habitat 91E0 per la cui descrizione si rimanda a quanto sopra riportato per i precedenti siti.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Tra gli habitat di interesse conservazionistico si riscontra la presenza di un habitat prioritario, quale l'habitat 91E0. La fauna di interesse conservazionistico (Direttiva 147/2009/CE art.4 e Direttiva 43/92/CEE Allegato 2) presente nel sito riguarda prevalentemente l'avifauna; inoltre, si rileva la presenza di Invertebrati quali la *Lycaena dispar*.

Per una trattazione più dettagliata di habitat e fauna di interesse conservazionistico, si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (SIInA).

ZSC IT2050010 Oasi di Lacchiarella


La ZSC IT2050010 è un'area che si estende per circa 40 ha, in parte di proprietà del Comune e inserita nel perimetro del Parco Agricolo Sud Milano. Nata dall'abbandono di un gruppo di fondi in precedenza destinati ad uso agricolo, l'area è andata incontro ad un rapido processo di rinaturalizzazione in cui gli alberi e gli arbusti tipici della Pianura Padana hanno spontaneamente colonizzato lo spazio lasciato libero dall'uomo.

Il sito riveste un discreto interesse naturalistico, poiché è situato in una zona povera dal punto di vista delle biocenosi, costituendo quindi l'ultimo residuo di ecosistemi naturali circondati da una vasta matrice territoriale agricola ed urbanizzata. Si rinvengono comunque habitat piuttosto degradati in seguito non solo all'invasione della robinia nelle cenosi boschive, ma di rovi (che spesso hanno coperture elevatissime) nelle zone di boscaglia o di radura. Mentre quindi per i boschi è possibile ravvisare comunità fitosociologicamente definite (saliceti, quercu-carpineti), all'interno delle radure non è possibile l'individuazione di alcun *taxon* fitosociologico preciso. Inoltre, ecosistemi umidi ancora sufficientemente presenti sino ad una decina di anni fa sono ormai notevolmente ridotti ed interrati, riducendo notevolmente la presenza di specie faunistiche legati a tali habitat (es. Ardeidi, Sternidi). L'area sta, quindi, evolvendo verso situazioni mesofile, con prevalenza di arbusteti. Da almeno un decennio non è stata più confermata la nidificazione di *Sylvia nisoria*, per la quale l'Oasi di Lacchiarella costituiva l'unico sito riproduttivo della provincia di Milano. Il sito è invece importante anche come area di sosta e svernamento per molte specie ornitiche migratrici e svernanti.

Gli habitat di interesse conservazionistico che si trovano nell'area riguardano principalmente l'habitat 9160 e, in misura minore, l'habitat 91E0 precedentemente descritto:

- Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli* (Cd. 9160)

Si tratta di Quercu-carpineti planiziali, della Padania centro-occidentale, di fondovalle o di basso versante nella fascia collinare, sviluppati su suoli idromorfi o con falda superficiale, ricchi di componenti colluviali di natura siltitico-argillosa. La specie guida principale è la farnia (*Quercus robur*), eventualmente associata a rovere (*Quercus petraea*), con rilevante partecipazione di

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

carpino bianco (*Carpinus betulus*) e, nello strato erbaceo, di regola, un ricco corredo di geofite a fioritura precoce. Si tratta di un habitat complesso e vulnerabile, sempre molto minacciato.

Tra gli habitat di interesse conservazionistico si riscontra la presenza di un habitat prioritario, quale l'habitat 91E0. La fauna di interesse conservazionistico (Direttiva 147/2009/CE art.4 e Direttiva 43/92/CEE Allegato 2) presente nel sito riguarda prevalentemente l'avifauna; inoltre, si rileva la presenza di Anfibi, quali la *Rana Latastei*.

Per una trattazione più dettagliata di habitat e fauna di interesse conservazionistico, si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (SInCA).

ZSC IT2080014 Boschi Siro Negri e Moriano

La ZSC IT2080014 ha una superficie di circa 1.352 ha e ricade nel territorio comunale di Bereguardo, Zerbolò, Torre d'Isola e Carbonara al Ticino, in provincia di Pavia ed è situato all'interno del Parco Naturale della Valle del Ticino, oltre che nella ZPS IT2080301 "Boschi del Ticino". Prende il nome da due importanti aree naturali comprese al suo interno, rappresentative degli ambienti forestali originali del Ticino pavese: la Riserva naturale Integrata "Bosco Siro Negri" in Comune di Zerbolò, riserva dell'università di Pavia che racchiude al suo interno uno degli ultimi lembi di foresta planiziale della Valle del Ticino, e la lanca e i boschi di Moriano posti in Comune di Bereguardo in corrispondenza del ponte autostradale dell'A7 Milano-Genova.

All'interno della ZSC l'habitat 91E0* è quello più interessante fra quelli censiti poiché è considerato prioritario per la conservazione e occupa il 10% della superficie totale della ZSC (129,28 ha). La maggior parte di questi nuclei di "ontanete" sono posizionati nelle immediate adiacenze del fiume Ticino, alcuni insediati proprio sui ghiaioni e sabbioni che si formano nel letto; queste foreste alluvionali fanno parte del sottotipo nominato "saliceti non mediterranei", non vi è quindi presenza di ontano. Circa il 45% della ZSC è interessato da coltivazioni e l'agricoltura, specie quella intensiva, rappresenta un forte fattore di impatto, soprattutto per l'impiego costante di fertilizzanti, che sono tra i responsabili dell'aumento del livello trofico delle acque e di pesticidi. Dal punto di vista forestale, le problematiche più rilevanti sono correlate alla frammentazione delle superfici a bosco ed alla presenza di specie vegetali invasive, in primo luogo la robinia e l'ailanto.

Oltre all'habitat prioritario 91E0 e all'habitat 91F0 precedentemente descritti, nel sito sono presenti i seguenti habitat:

- Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* (Cd. 3260)

Questo habitat include i corsi d'acqua, dalla pianura alla fascia montana, caratterizzati da vegetazione erbacea perenne paucispecifica formata da macrofite acquatiche a sviluppo prevalentemente subacqueo con apparati fiorali generalmente emersi del *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* e muschi acquatici. Nella vegetazione esposta a corrente più veloce (*Ranunculon fluitantis*) gli apparati

fogliari rimangono del tutto sommersi mentre in condizioni reofile meno spinte una parte delle foglie è portata a livello della superficie dell'acqua (*Callitricho-Batrachion*). Questo habitat, di alto valore naturalistico ed elevata vulnerabilità, è spesso associato alle comunità a *Butomus umbellatus*.

La disponibilità di luce è un fattore critico e perciò questa vegetazione non si insedia in corsi d'acqua ombreggiati dalla vegetazione esterna e dove la limpidezza dell'acqua è limitata dal trasporto torbido.

- Rocce silicee con vegetazione pioniera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii* (Cd. 8230)

Comunità pioniera di *Sedo-Scleranthion* o *Arabidopsidion thalianae* (*Sedo albi-Veronicion dillenii*), spesso ricche di muschi e/o licheni, che colonizzano suoli superficiali su rocce silicee in erosione (*Rhizocarpetea geographici*).

La fauna di interesse conservazionistico (Direttiva 147/2009/CE art.4 e Direttiva 43/92/CEE Allegato 2) presente nel sito riguarda prevalentemente l'avifauna; inoltre, si rileva la presenza di Pesci, quali *Acipenser naccarii*, *Barbus plebejus*, *Chondrostoma soetta*, *Cobitis bilineata*, *Lampetra zanandreae*, *Protochondrostoma genei*, *Rutilus pigus*, *Salmo marmoratus* e *Telestes muticellus*; Invertebrati, quali *Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus*, *Lycaena dispar* e *Ophiogomphus cecilia*; Mammiferi, quali *Myotis myotis*; Anfibi, quali *Rana Latastei* e *Triturus carnifex*.

Per una trattazione più dettagliata di habitat e fauna di interesse conservazionistico, si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (SIInCA).

ZPS IT2080301 Boschi del Ticino

La ZPS IT2080301 ha una superficie di circa 20.553 ha; si tratta del più grande parco fluviale d'Europa, inserito in posizione centrale nella Pianura Padana, dove salvaguarda frammenti di habitat fondamentali per la riproduzione delle specie di uccelli nidificanti (ad esempio le colonie di Ardeidi), per la sosta dei migratori e per la sopravvivenza delle popolazioni svernanti.

Oltre all'habitat prioritario 91E0 e agli habitat 91F0, 3260 e 8230 precedentemente descritti, nel sito sono presenti i seguenti habitat:

- Praterie aperte a *Corynephorus* e *Agrostis* su dossi sabbiosi interni (Cd. 2330)

Praterie secche acidofile ricche di licheni su dossi e/o depositi sabbiosi fluvio-glaciali della Pianura Padana occidentale.

- Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea* (Cd. 3130)

Vegetazione costituita da comunità anfibie di piccola taglia, sia perenni (riferibili all'ordine *Littorelletalia uniflorae*) che annuali pioniere (riferibili all'ordine *Nanocyperetalia fuscii*), della fascia litorale di laghi e pozze con acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, su substrati poveri di nutrienti, dei Piani

bioclimatici Meso-, Supra- ed Oro-Temperato (anche con la Variante Submediterranea), con distribuzione prevalentemente settentrionale; le due tipologie possono essere presenti anche singolarmente. Gli aspetti annuali pionieri possono svilupparsi anche nel Macrobioclima Mediterraneo.

- Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri p.p* e *Bidention p.p* (Cd. 3270)
Comunità vegetali che si sviluppano sulle rive fangose, periodicamente inondate e ricche di nitrati dei fiumi di pianura e della fascia submontana, caratterizzate da vegetazione annuale nitrofila pioniera delle alleanze *Chenopodium rubri p.p.* e *Bidention p.p.*. Il substrato è costituito da sabbie, limi o argille anche frammisti a uno scheletro ghiaioso. In primavera e fino all'inizio dell'estate questi ambienti, a lungo inondati, appaiono come rive melmose prive di vegetazione in quanto questa si sviluppa, se le condizioni sono favorevoli, nel periodo tardo estivo-autunnale. Tali siti sono soggetti nel corso degli anni a modifiche spaziali determinate dalle periodiche alluvioni.
- Lande secche europee (Cd. 4030)
Vegetazione basso-arbustiva acidofila generalmente dominata da *Calluna vulgaris* (brughiera), spesso ricca in specie dei generi *Vaccinium*, *Genista*, *Erica* e/o di *Ulex europaeus*, presente nella Pianura Padana e nelle regioni centro-settentrionali del versante occidentale della Penisola, dal piano basale a quello submontano-montano.
- Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (Cd. 6210*, Habitat prioritario se presente una stupenda fioritura di orchidee)
Praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico ma presenti anche nella Provincia Alpina, dei Piani bioclimatici Submeso-, Meso-, Supra-Temperato, riferibili alla classe *Festuco-Brometea*, talora interessate da una ricca presenza di specie di *Orchideaceae* ed in tal caso considerate prioritarie.
- Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile (Cd. 6430)
Comunità di alte erbe a foglie grandi (megaforbie) igrofile e nitrofile che si sviluppano, in prevalenza, al margine dei corsi d'acqua e di boschi igro-mesofili, distribuite dal piano basale a quello alpino.
- Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli* (Cd. 9160)
Querco-carpinieti planiziali, della Padania centro-occidentale, di fondovalle o di basso versante nella fascia collinare, sviluppati su suoli idromorfi o con falda superficiale, ricchi di componenti colluviali di natura siltitico-argillosa. La specie guida principale è la farnia (*Quercus robur*), eventualmente associata a rovere (*Quercus petraea*), con rilevante partecipazione di carpino bianco (*Carpinus betulus*) e, nello strato erbaceo, di regola, un ricco corredo di geofite a fioritura precoce.
- Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con *Quercus robur* (Cd. 9190)


Boschi acidofili temperato-continentali a dominanza di farnia (*Quercus robur*) e betulla (*Betula pendula*) e con rovere (*Quercus petraea*) dei terrazzi fluvio-glaciali mindeliani compresi tra i cordoni morenici prealpini e l'alta Pianura Padana, con terreni a pH acido e poveri di nutrienti. L'acidificazione del substrato è dovuta alle abbondanti precipitazioni e allo sfruttamento antropico che hanno contribuito alla lisciviazione delle basi presenti nel suolo.

La fauna di interesse conservazionistico (Direttiva 147/2009/CE art.4 e Direttiva 43/92/CEE Allegato 2) presente nel sito riguarda prevalentemente l'avifauna; inoltre, si rileva la presenza di Pesci, quali *Acipenser naccarii*, *Barbus meridionalis*, *Barbus plebejus*, *Chondrostoma soetta*, *Cobitis bilineata*, *Cottus gobio*, *Lampetra zanandreal*, *Telestes muticellus*, *Salmo mormoratus*, *Rutilus pigus*; Invertebrati, quali *Austropotamobius pallipes*, *Cerambyx cerdo*, *Coenonympha oedippus*, *Euphydryas aurinia*, *Lucanus cervus*, *Lycaena dispar*, *Ophiogomphus cecilia*, *Oxygastra curtisii*; Rettili, quali *Emys orbicularis*; Anfibi, quali *Pelobates fuscus insubricus*, *Rana latastei*, *Triturus carnifex*; Mammiferi, quali *Miniopterus schreibersii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, *Rhinolophus euryale*.

Per una trattazione più dettagliata di habitat e fauna di interesse conservazionistico, si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (SIInA).

In riferimento alla Rete Ecologica, la Regione Lombardia ha realizzato un progetto denominato "Rete Ecologica della Pianura Padana Lombarda", finalizzato all'identificazione delle aree più importanti e irrinunciabili per la salvaguardia di ambienti e specie della Pianura Lombarda, garantendo la loro connessione ecologica (Regione Lombardia, 2008). Con deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009, la Giunta ha approvato il disegno definitivo di Rete Ecologica Regionale, riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e come strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale.

L'area in esame si estende nell'area della pianura compresa tra le città di Milano e Pavia e sfiora a sud-ovest la Valle del Ticino e a est il Lambro Meridionale. Le aree coltivate sono in gran parte irrigue e solcate da un fitto reticolo di canali, la cui acqua proviene per la maggior parte dal Ticino attraverso opere di derivazione situate molto più a monte; in minima parte l'acqua prende origine da fontanili della fascia posta più a settentrione. Tuttavia, l'area intercetta anche acque interessate da scarichi urbani, agricoli e industriali del territorio collocato fra Pavia e Milano, con locali problemi di qualità. Le coltivazioni prevalenti sono a mais, riso, pioppeti. La Valle del Ticino ospita alcuni dei biotopi planiziali di maggiore rilevanza naturalistica nazionale e continentale, tra cui il bosco Siro Negri. Sono presenti biotopi di interesse per la nidificazione degli Ardeidi coloniali, come la garzaia di Villarasca, la garzaia di Chiossa e la garzaia della Carola. Un buon esempio di ambiente naturale ricostruito a partire da terreni a destinazione agricola è costituito dall'Oasi di Lachiarella. Inoltre, nel comune di Giussago, all'interno dell'Azienda Agricola "La

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Cassinazza”, sono stati realizzati, a partire dalla metà degli anni '90 estese e interessanti opere di rinaturalizzazione, che hanno consentito di creare biotopi acquatici, palustri, prativi e boschivi che albergano una ricca biodiversità. La Valle del Lambro meridionale costituisce un buon esempio di geotopo, con meandri, scarpate morfologiche e altro, in grado di garantire il mantenimento spontaneo di piccoli biotopi che, nel contesto di generale impoverimento naturalistico del territorio circostante, costituiscono degli elementi di pregio. Lo *sprowl* nelle aree circostanti la città sta bloccando gran parte delle linee di connettività ecologica longitudinale della valle fluviale, al punto che la zona della confluenza fra il fiume Po e il Ticino rischia di essere presto insularizzata. L'area è intersecata dal percorso dell'Autostrada Milano-Genova, a basso tasso di permeabilità biologica, e da un reticolo di strade asfaltate relativamente permeabili.

La Rete Ecologica Regionale è rappresentata, nell'area in esame, da elementi di primo e secondo livello, da nodi, corridoi ecologici e varchi, quali (cfr. Figura 5-50):

- Gangli primari: Sud Milano, confluenza Ticino-Po;
- Corridoio ecologico primario in ambito pianiziale: Corridoio Sud Milano, Fiume Ticino (classificato come “fluviale antropizzato” nel tratto che attraversa la città di Pavia, Corridoio della Lomellina centrale, Corridoio Ticino-Lambro);
- Elemento primario della RER: Pianura Padana e Oltrepò – Aree prioritarie per la biodiversità “Risaie, fontanili e garzaie del pavese e del milanese”, “Valle del Ticino” e “Lambro Meridionale”;
- Varchi (da deframmentare, da tenere, da tenere e deframmentare);
- Corridoio regionale primario ad alta antropizzazione;
- Corridoio regionale primario a bassa e moderata antropizzazione;
- Siti Natura 2000 (ZSC e ZPS);
- Aree protette (Monumenti naturali, Riserve, PLIS, Parchi naturali e regionali);
- Altri elementi di secondo livello: fasce di campagna coltivata che favoriscono la connettività territoriale, il cui scopo principale è il mantenimento della connessione ecologica tra le aree prioritarie per la biodiversità.

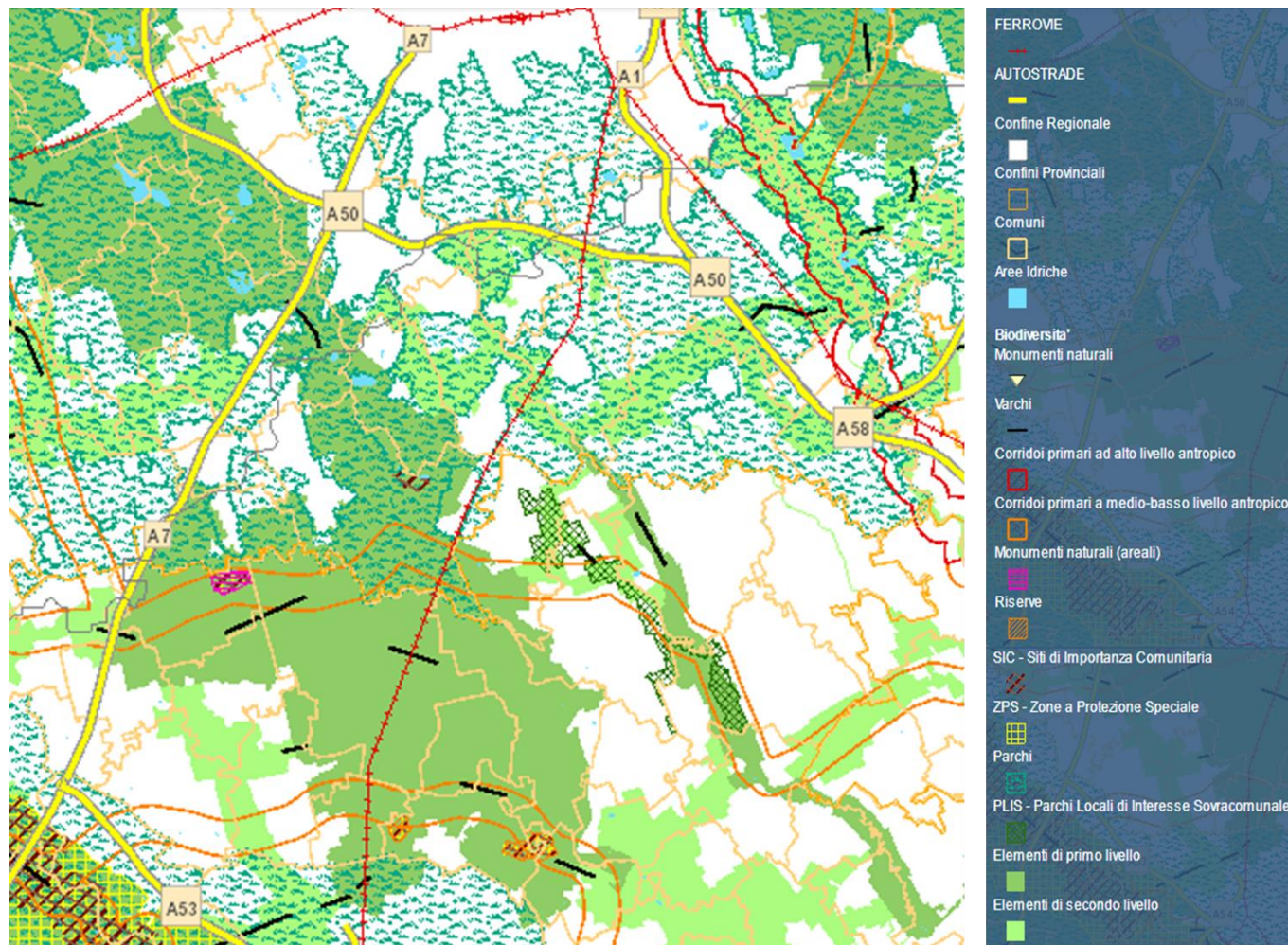



Figura 5-50 Rete Ecologica Regionale (Fonte: shape Geoportale Regione Lombardia; viewer geografico della biodiversità, sibio – Regione Lombardia). La rete ferroviaria rappresentata è quella esistente. Da considerare che il tratto ferroviario in progetto è totalmente in affiancamento stretto all'esistente.

Scendendo maggiormente nel dettaglio, si è passato ad analizzare la Rete Ecologica Provinciale, rispettivamente della province di Milano e Pavia, come riportate dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale tra i cui obiettivi viene evidenziata la necessità di favorire la realizzazione di un sistema di interventi di conservazione e di potenziamento della biodiversità e di salvaguardia dei varchi ineditati, fondamentali per la rete e per i corridoi ecologici.

Il territorio della provincia di Milano è stato caratterizzato negli ultimi decenni da un tasso di antropizzazione particolarmente elevato, che si è tradotto in livelli di pressioni ambientali giudicati ormai critici in molti settori. In tali condizioni, un obiettivo significativo della pianificazione territoriale diventa il riequilibrio ambientale, che non può prescindere dal recupero delle funzionalità compromesse dell'ecosistema, e che può realizzarsi mediante la progettazione di un sistema interconnesso di aree naturali in grado di mantenere livelli soddisfacenti di biodiversità su un determinato territorio. E' quanto si definisce "rete ecologica", costituita principalmente da un sistema di ambiti territoriali sufficientemente

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

vasti e compatti e con una certa ricchezza di elementi naturali (gangli) e da fasce territoriali di connessione tra di essi che presentino un buon equipaggiamento vegetazionale (corridoi ecologici). In questo modo è possibile mantenere e potenziare scambi ecologici tra le varie aree naturali o seminaturali, contrastando la frammentazione del territorio che potrebbe condurre all'isolamento di singole aree impedendo il ricambio genetico tra le popolazioni.

La Rete Ecologica Provinciale, rappresentata dal PTCP di Milano (approvato con DPC 93/2013) nella Tavola 4 "Rete ecologica", identifica gli elementi costitutivi quali (cfr. Figura 5-51):

- gangli principali e secondari, costituenti il sistema di aree verdi;
- corridoi ecologici principali e secondari;
- corridoi ecologici fluviali;
- corsi d'acqua minori con caratteristiche attuali di importanza ecologica;
- principali interferenze delle reti infrastrutturali con i corridoi ecologici;
- interferenze delle reti infrastrutturali previste o programmate con i gangli della rete ecologica;
- principali linee di connessione con il sistema urbano del verde,

oltre agli elementi della Rete Ecologica Regionale, quali corridoi ecologici e gangli e le Aree naturali protette, quali Zone Speciali di Conservazione ZSC, Zone di Protezione Speciale ZPS, Parchi Regionali, Parchi Locali di Interesse Sovracomunale PLIS, Riserve e Parchi Naturali.

In particolare, l'area in esame rientra in parte nel Parco Regionale Agricolo Sud Milano e si estende ad ovest del corridoio fluviale principale del Fiume Lambro Meridionale, caratterizzato da un forte inquinamento delle acque, ma pur sempre di notevole interesse ambientale, anche in prospettiva di un radicale disinquinamento. All'interno del Parco, nell'area in esame, è presente la Riserva naturale Oasi di Lacchiarella, inserita nella Rete Natura 2000 come Zona Speciale di Conservazione. Tutte queste aree sono in qualche modo unite dalla trama costituita dalle coltivazioni agricole, dai fossi, dai canali e dai fontanili attivi. Inoltre, la presenza di bacini artificiali derivanti dalle attività estrattive, accresce la biodiversità del territorio, come dimostrano gli studi sull'avifauna acquatica condotti dal Parco sin dal 1998.

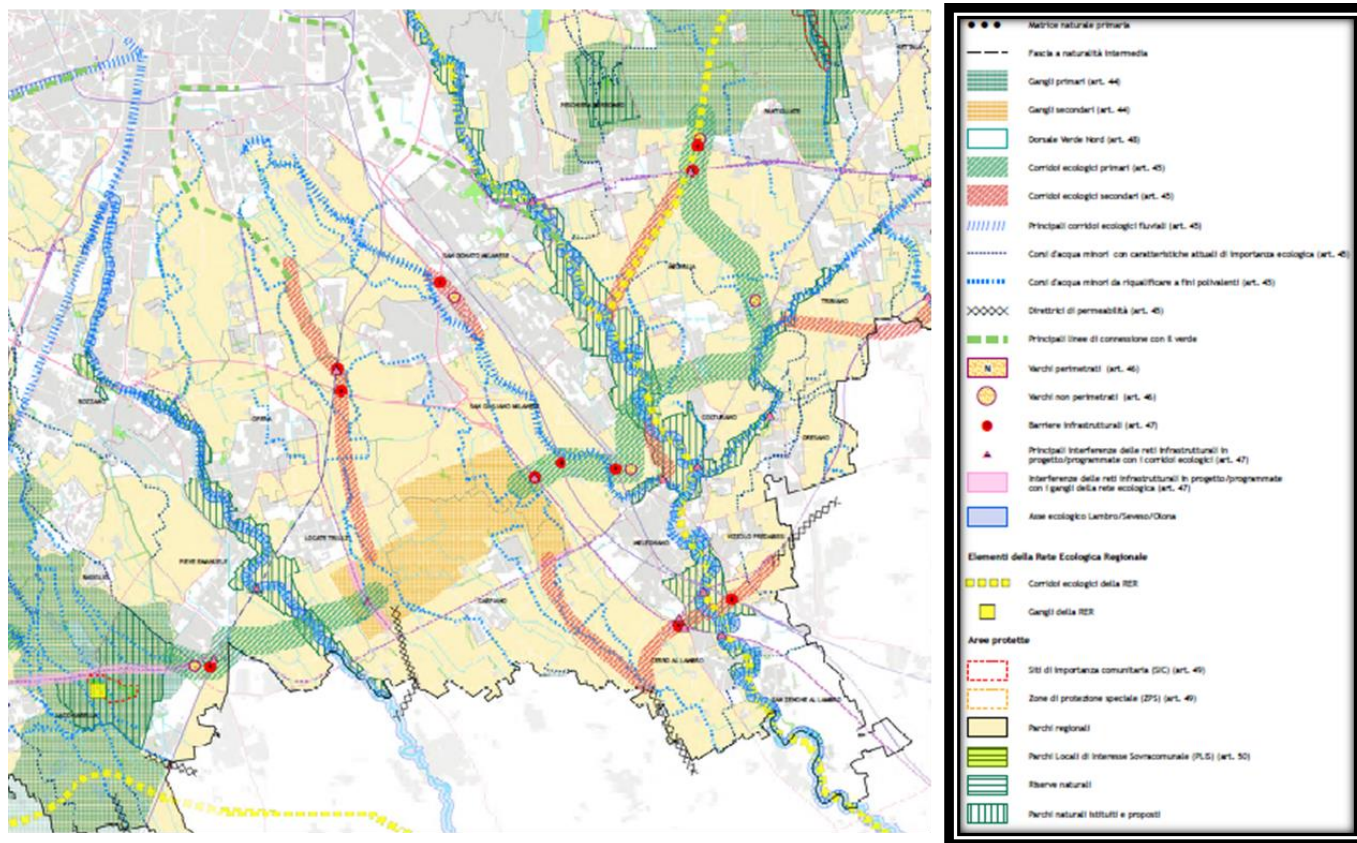


Figura 5-51 Rete Ecologica Provinciale di Milano (Fonte: PTCP di Milano, Tavola 4 "Rete ecologica")

In riferimento al territorio appartenente alla provincia di Pavia, la Rete Ecologica Provinciale di Pavia (Tavola 3 "Rete ecologica e rete verde provinciale" del PTCP di Pavia approvato con DGP n.53/33382 del 2003) è costituita da elementi primari quali (cfr. Figura 5-52):

- Ganglio primario: Confluenza Ticino-Po;
- Corridoi primari: Fiume Ticino, Corridoio della Lomellina centrale, Corridoio Ticino-Lambro;
- Elementi di primo livello compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità: "Risaie, fontanili e garzaie del Pavese e del Milanese", "Valle del Ticino",

e da elementi di secondo livello costituiti da piccole porzioni a margine delle due Aree prioritarie, che includono biotopi o aree coltivate di interesse naturalistico. In particolare, vengono individuate fasce della campagna coltivata che consentono ancora un elevato livello di connettività territoriale, il cui scopo principale è il mantenimento della connessione ecologica fra l'Area prioritaria "Fontanili, garzaie e risaie PVMI" e l'area "Valle del Ticino".

I "corridoi verdi" svolgono un ruolo di connessione contribuendo a mettere a sistema gli elementi della struttura primaria e i nodi; in particolare i corridoi della rete verde si appoggiano ad elementi dell'idrografia superficiale e delle unità ambientali che connettono elementi e sistemi del paesaggio.

Tra gli obiettivi fondamentali della rete verde vi è la fruizione del territorio agricolo, rendendolo il più possibile liberamente accessibile da parte del pubblico, tenendo ovviamente conto della necessità di garantire la funzionalità del sistema agricolo.

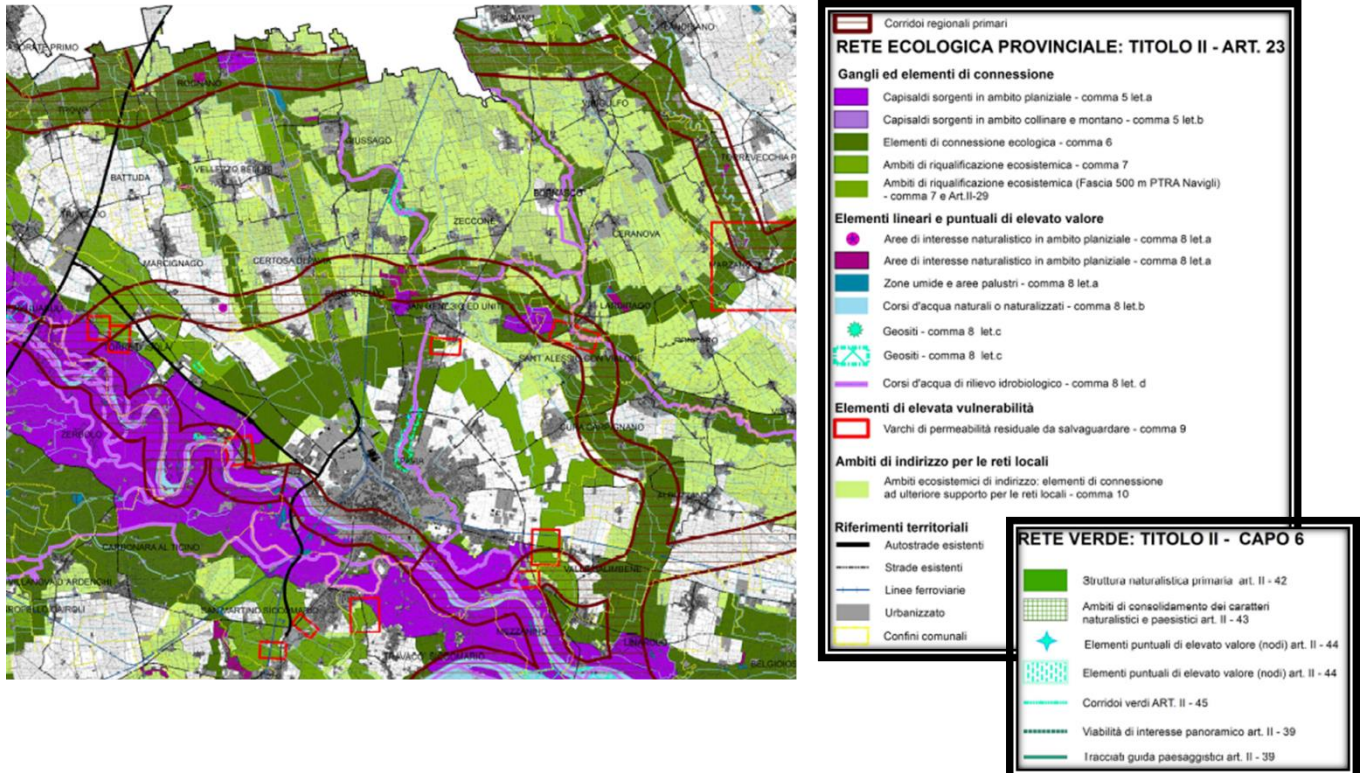


Figura 5-52 Rete Ecologica Provinciale di Pavia (Fonte: PTCP di Pavia, Tavola 3 "Rete ecologica e rete verde provinciale")

5.2.5 Territorio e Patrimonio agroalimentare

Struttura territoriale e usi del suolo

L'area in esame è caratterizzata prevalentemente dal paesaggio agrario di valore e di continuità, e, in maniera minore, dal paesaggio artificiale, dal paesaggio naturale e seminaturale e dai corsi d'acqua e bacini.

Il sistema artificiale presente nell'area in esame è costituito dall'ambiente urbanizzato (abitati di Milano e Pavia e comuni attigui), in parte interferito dal progetto, da insediamenti industriali e commerciali, da cantieri, rete stradale e ferroviaria, e da aree verdi urbane, quali giardini e parchi, aree ricreative e sportive, incolti (cfr. Figura 5-53).

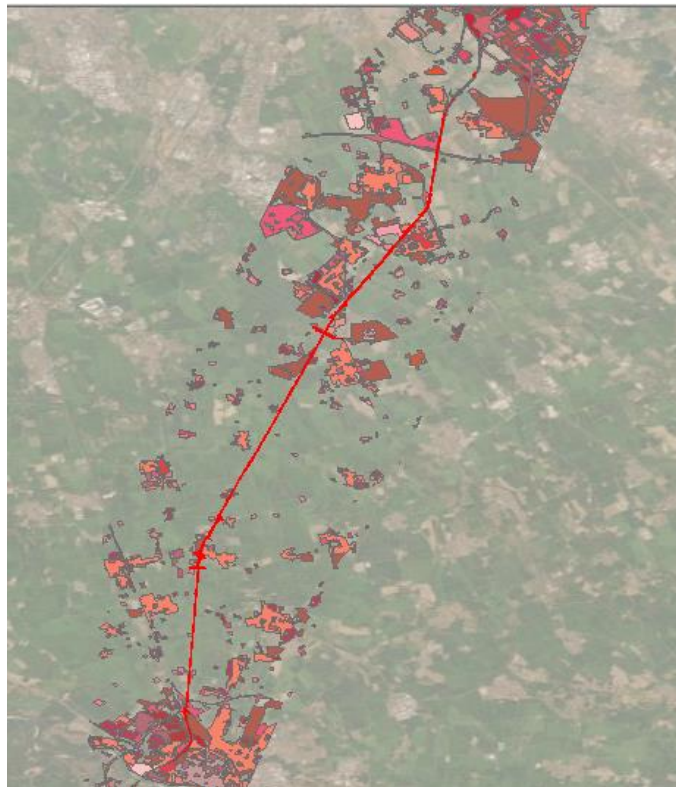


Figura 5-53 Sistema artificiale presente nell'area in esame (Fonte: Dusaf 5.0, 2015). In rosso il tratto ferroviario in progetto

Relativamente alle superfici agricole utilizzate, nell'area in esame si evidenzia la presenza preponderante di seminativi, quali colture orticole e floro-vivaistiche e risaie, e colture permanenti, quali frutteti, pioppeti, legnose agrarie e prati (cfr. Figura 5-54).

L'agricoltura nel Parco Agricolo Sud Milano è fortemente indirizzata alla produzione di seminativi che, con oltre 30.000 ha, costituiscono l'87% della superficie agricola del Parco. Le coltivazioni legnose (gli alberi da frutto e la vite) hanno un'importanza marginale. Marginale è anche il ruolo dei prati permanenti, che, in passato, costituivano la principale fonte di produzione di alimenti per i bovini e che oggi hanno ceduto il passo a colture da foraggio più produttive e più adatte a sostenere le altissime produzioni di latte delle bovine.

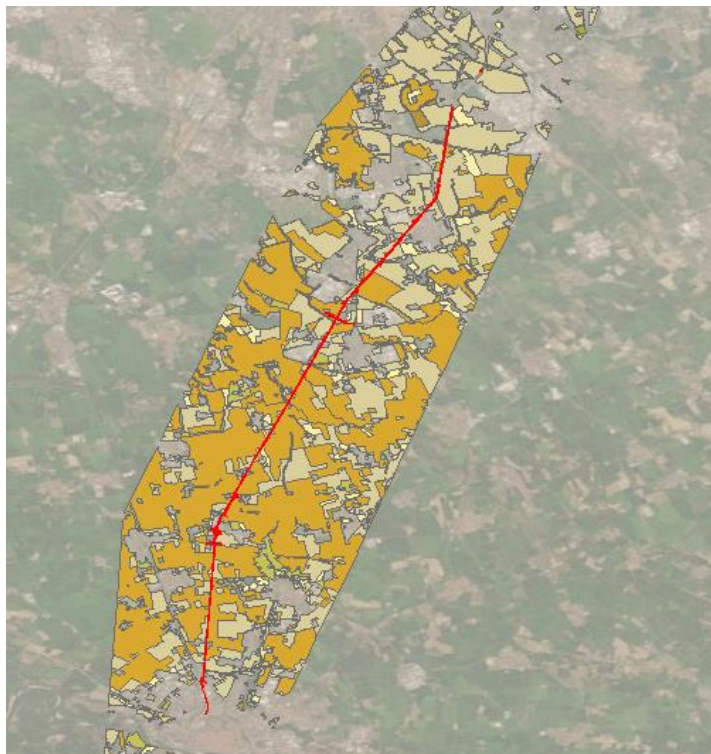


Figura 5-54 Sistema agricolo presente nell'area in esame (Fonte: Dusaf 5.0, 2015). In rosso il tratto ferroviario in progetto

Passando ad esaminare i seminativi si può notare come ci sia una situazione di grande omogeneità con i cereali che sono largamente predominanti (con oltre 25.000 ha coltivati costituiscono l'84% di tutti i seminativi). Vi sono poi le colture foraggere avvicendate (cioè in rotazione) con 3.241 ha, pari all'11% dei seminativi; le colture industriali, in primo luogo la soia, che in anni passati hanno avuto una discreta importanza anche nella bassa milanese grazie alla politica agraria comunitaria (PAC), oggi sono ridotte a poco più di 1.000 ha, pari al 4% dei seminativi. Le colture orticole, infine, hanno una modesta importanza nel Parco, nonostante la vicinanza al grande mercato di Milano che quindi si approvvigiona prevalentemente da altre zone, in Italia e all'estero, per soddisfare i propri bisogni di verdure fresche. Siamo quindi in presenza di un'agricoltura prevalentemente incentrata sulla produzione di cereali ed in particolare di due di essi. Uno di questi è il riso, con 11.477 ha, l'altro è il mais con 9.645 ha dedicati alla produzione di mais da granella e altri 2.925 ha dedicati alla produzione di mais da insilato. Si tratta di due colture che caratterizzano un tipo di organizzazione produttiva molto diverso tra loro. Il riso viene lavorato e destinato interamente al consumo umano e si può dire che nelle sue varietà più diffuse e conosciute (a partire dal Carnaroli, considerata la miglior varietà di riso per risotti) costituisce il vero prodotto tipico del Parco. Il mais invece viene destinato all'alimentazione del bestiame e denota quindi un'agricoltura incentrata sulla zootecnia.

Quanto detto è confermato dagli elaborati grafici del Piano di Settore Agricolo del Parco Agricolo Sud Milano (approvato dal Consiglio Direttivo del Parco con delibera n. 33 del 17 luglio 2007) dove appare evidente che le colture maggiormente presenti all'interno del Parco siano rappresentate da riso e mais e, in maniera minore, da soia ed altri cereali autunno-vernini, quali orzo, frumento, segale, farro (cfr. Figura 5-55). Il numero delle aziende agricole con terreni all'interno del Parco Agricolo Sud Milano sono circa 900 con una superficie media delle aziende di circa 48 ha. Quasi la metà delle aziende ha un indirizzo produttivo zootecnico con coltivazioni di foraggi e/o cereali, l'altro 40% coltiva cereali. Le principali produzioni derivanti dall'attività agricola sono cereali da granella (riso e mais) e foraggi (mais trinciato insilato, fieno di prato) per l'allevamento dei capi animali. La superficie agricola all'interno del Parco è di circa 37.000 ha, di cui: il 28% coltivato a riso, il 28% a mais, il 17% a foraggiere, il 12% a cereali autunno-vernini, il 5% a *set-aside* e il 10% ad altro. Gli allevamenti, invece, sono circa 400, di cui: il 76% bovini, l'8% suini, il 6% equini, il 4% ovicoli, il 6% altro (Fonte: Città Metropolitana di Milano).

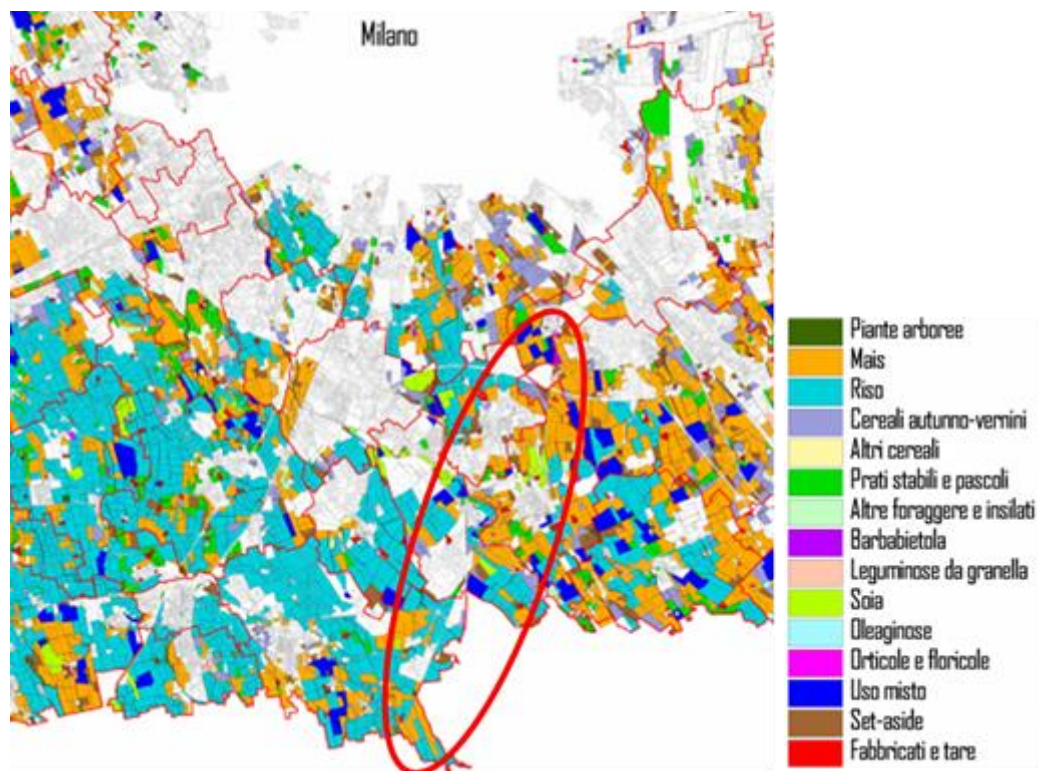


Figura 5-55 Tipi di colture presenti nell'area in esame (fonte: Tavola 3 "Colture presenti", Allegato A, del Piano di Settore Agricolo del Parco Agricolo Sud Milano). In rosso l'area in esame in riferimento alla perimetrazione del Parco Agricolo Sud Milano

Come si vede nel grande territorio agricolo del Parco c'è poco spazio per gli allevamenti al di fuori di quelli bovini, che per la maggior parte sono specializzati per la produzione di latte (circa il 16% delle aziende agricole del parco sono orientate alla produzione di latte). In queste aziende i terreni sono utilizzati per

produrre principalmente mais e foraggi che sono poi impiegati per l'alimentazione del bestiame. I prodotti finali sono costituiti quasi esclusivamente dal latte e dalla carne degli animali in esubero. Il latte prodotto viene per la maggior parte inviato all'industria di trasformazione per essere poi utilizzato come latte alimentare o trasformato in formaggio o altri prodotti derivati del latte. Tra i formaggi prodotti nel Parco non si possono non citare i 6 D.O.P.: Gorgonzola, Grana Padano, Provolone Valpadana, Quartirolo lombardo e Taleggio.

Relativamente alle superfici con vegetazione naturale e seminaturale, nell'area in esame si rileva la presenza di boschi di latifoglie, formazioni ripariali, rimboschimenti, vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione, zone aperte con vegetazione rada o assente, vegetazione delle aree umide, corsi d'acqua e bacini (cfr. Figura 5-56).

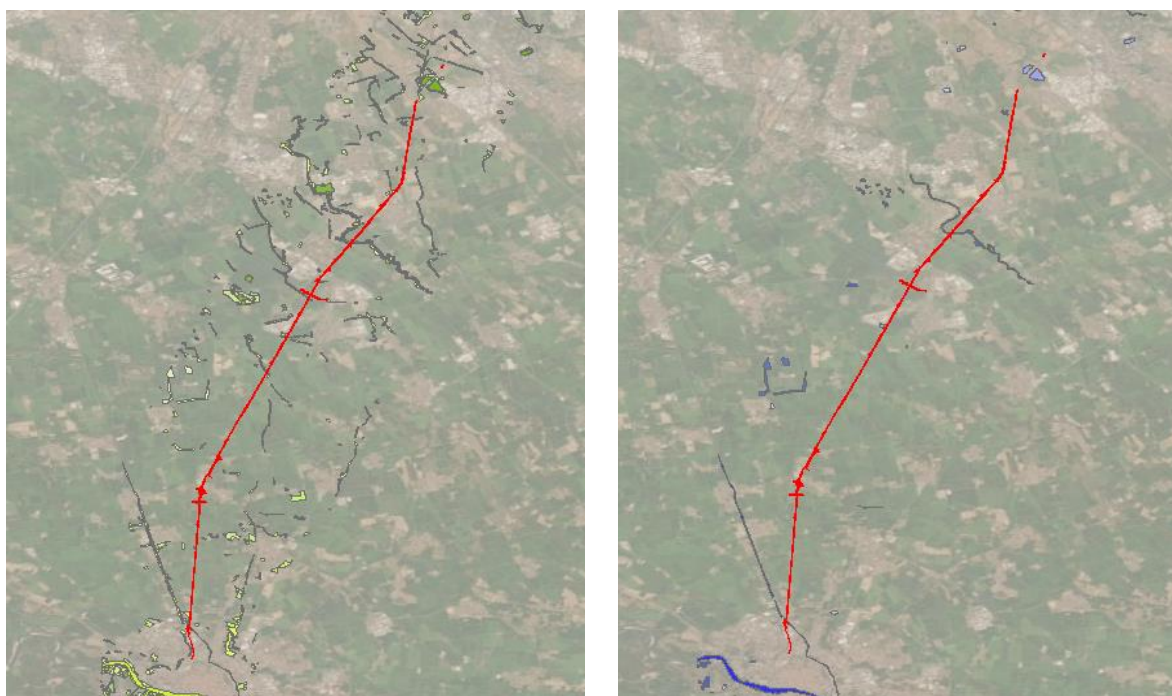



Figura 5-56 A sinistra: Sistema naturale e seminaturale presente nell'area in esame; a destra: aree umide: corsi d'acqua e bacini inclusi già nel sistema naturale e seminaturale (Fonte: Dusaf 5.0, 2015). In rosso il tratto ferroviario in progetto

Patrimonio agroalimentare

La Lombardia può vantare una grande storia nella produzione e trasformazione dei prodotti locali. La sua particolare conformazione territoriale e le capacità tecniche e organizzative delle sue imprese, accompagnate da una grande tradizione e cultura della qualità alimentare, hanno consentito l'affermarsi di Regione Lombardia ai vertici del comparto agroalimentare a livello europeo, attraverso numerosi prodotti agroalimentari e vini lombardi riconosciuti con i marchi comunitari.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

La tratta ferroviaria oggetto dell'intervento indagato attraversa territori a prevalente connotazione agricola facenti parte della pianura irrigua lombarda.

La pianura irrigua è compresa nel sistema più ampio interregionale del nord Italia che si caratterizza per la morfologia piatta, per la presenza di suoli molto fertili e per l'abbondanza di acque sia superficiali sia di falda. Tali caratteristiche fisiche hanno determinato una ricca economia, basata sull'agricoltura e sull'allevamento intensivo, di grande valore che presenta una produttività elevata, tra le maggiori in Europa. Escludendo la parte periurbana, in cui l'attività agricola ha un ruolo marginale in termini socioeconomici e in termini di disponibilità di suolo e risulta compressa dallo sviluppo urbanistico, infrastrutturale e produttivo, il territorio in questione presenta una bassa densità abitativa, con prevalente destinazione agricola della superficie.

La campagna in queste zone si caratterizza per un'elevata qualità paesistica che corona la qualità storico artistica dei centri maggiori. Sebbene le tecniche colturali moderne abbiano inevitabilmente modificato il paesaggio, la struttura originaria, frutto di secolari bonifiche e sistemazioni idrauliche, è ancora nettamente percepibile. Inoltre non poche delle grandi cascine che furono il centro delle attività e della vita rurale presentano un rilevante valore storico-architettonico.

Il sistema agroalimentare lombardo rappresenta uno dei punti di forza dell'economia lombarda e del sistema nazionale: l'agricoltura lombarda presenta indici molto elevati di produttività economica per unità di superficie e per addetto e, nel complesso, il contributo al valore aggiunto nazionale per l'agroalimentare fornito dalla regione è il maggiore del Paese. La maggior parte della produzione agricola lombarda proviene dalla pianura irrigua, dove la pratica agricola ha forti connotati di intensività.

Tra i settori produttivi, l'attività agricola assume dimensioni e ruoli di grande rilevanza, sia dal punto di vista economico e sociale, che dal punto di vista paesaggistico. Le aziende agricole attive in Lombardia sono circa 54.333 e rappresentano il 3,3% del totale nazionale. La Superficie Agricola Utilizzata (SAU), pari a 986.853 ha, rappresenta il 7,7 % di quella nazionale (Fonte: VI Censimento Generale dell'Agricoltura).

In generale, la SAU comprende le superfici sulle quali sono presenti seminativi, coltivazioni legnose agrarie, castagneti da frutto, prati permanenti, terreni destinati al pascolo e vivai. Non rientrano nella SAU ma nella superficie agricola non utilizzata quei terreni che sono temporaneamente inutilizzati, ma sui quali la coltivazione potrebbe facilmente riprendere con pratiche agricole ordinarie. La SAU è uno dei dati più importanti tra quelli rilevati dalle statistiche agricole, sia a livello aziendale sia per l'analisi di territori più o meno vasti: essa è, infatti, in grado di fornire una descrizione del territorio effettivamente destinato ad attività agricole produttive. La sua incidenza sulla superficie totale di un territorio, ad esempio quella di un dato comune, rappresenta un indicatore dell'importanza che l'agricoltura ha nel territorio analizzato.

La dimensione media delle aziende lombarde cresce nell'ultimo decennio del 24%, passando da 14,8 ha di SAU a 18,2 ha nel 2010, valore più che doppio rispetto alla media nazionale (Fonte: VI Censimento Generale dell'Agricoltura). Di contro, si riducono le aziende con allevamento (-21,8% rispetto al Censimento 2000), ma aumenta la loro dimensione e l'importanza relativa del settore nel contesto nazionale.

A fronte del calo complessivo del numero di aziende (-23,5 % rispetto al Censimento del 2000), si osservano variazioni positive per superfici e aziende rientranti nelle classi di SAU maggiori di 50 ha. La SAU della classe 50 ha e oltre copre il 55,6% del totale.

L'elevata produttività della terra e del lavoro che connotano l'agricoltura lombarda sono confermati dai dati proposti sulle produzioni. Notevole è la produzione di cereali (frumento, mais, riso), che rappresenta il 20,2% del totale nazionale, ma anche le produzioni di latte bovino (41,1%), di carni bovine (25,5%) e suine (39,6%) contribuiscono in maniera significativa al totale nazionale. Nell'ultimo decennio, però, le produzioni complessive di cereali si contraggono, con forti cali per orzo e mais, incrementi per grano duro, riso, altri cereali e, in particolar modo, per la soia. Diminuisce la produzione di carne bovina ed aumenta la produzione di latte (cfr. Figura 5-57).

	<i>Italia</i>			<i>Lombardia</i>		
	2005-07	2015-17	Var. %	2005-07	2015-17	Var. %
Cereali totali	3.911	3.161	-19,2%	458,5	357,7	-22,0%
Frumento tenero	616	530	-13,9%	63,8	59,1	-7,3%
Frumento duro	1.434	1.350	-5,9%	8,1	18,8	133,7%
Orzo	332	245	-26,1%	28,5	21,6	-24,0%
Mais	1.094	683	-37,5%	256,7	151,8	-40,8%
Riso	227	231	1,9%	96,7	98,8	2,1%
Altri cereali	210	122	-41,7%	4,8	7,5	55,0%
Soia	154	305	98,7%	18,3	51,4	180,5%
Altre leguminose	75	84	11,0%	4,6	3,1	-33,1%
Bovini totali*	6.100	5.583	-8,5%	1.523	1.487	-2,4%
Vacche da latte*	1.366	1.300	-4,8%	502	502	0,0%
Suini totali*	8.538	8.465	-0,9%	4.870	4.293	-11,9%

Figura 5-57 Produzioni agricole e zootecniche in Lombardia rispetto al contesto nazionale (Fonte: elaborazioni ESP su dati ISTAT e su dati Anagrafe Zootecnica, anni 2007 e 2016/2017)

In particolare, la produzione agricola della Provincia di Pavia costituisce circa il 10% dell'intera produzione lombarda. La distribuzione delle attività agricole sul territorio regionale risulta piuttosto concentrata, in particolare, nella zona Sud e Sud-Est della regione, dove l'agricoltura è tra le più intensive d'Europa. Le coltivazioni erbacee costituiscono la categoria di maggiore rilevanza per l'agricoltura provinciale, con un'incidenza del 47,3% sulla produzione complessiva, a cui seguono le produzioni zootecniche (29,6%),

le coltivazioni arboree (14,6%), i prodotti forestali (4,7%) e i servizi annessi (3,8%). La realtà pavese si distingue, quindi, dalle altre province lombarde, dove invece prevalgono generalmente le produzioni zootecniche. In particolare, nell'ambito delle produzioni vegetali, i cereali assumono il peso prevalente, con il 37% del totale della produzione settoriale, mentre la vitivinicoltura ha un'incidenza del 12% e la produzione orticola del 5%. La coltura più diffusa è rappresentata dal riso (80.000 ha), cui seguono il mais (27.000 ha), le foraggere avvicendate (17.000 ha), il frumento (15.000 ha) e la vite (circa 12.000 ha) (PTUA, 2006).

In riferimento alla produzione del biologico, anche se contenute, le produzioni biologiche lombarde abbracciano l'intero sistema agroalimentare lombardo, dalla coltivazione di cereali e riso di pianura, al pascolo e silvicoltura in montagna, dai vini di qualità nelle aree collinari alle produzioni lattiero-caseari. La Lombardia dedica al biologico una superficie agricola di circa 20.543 ettari di superficie totale, pari a circa il 2% di quella complessiva regionale e all'1,3% della SAU nazionale ad uso biologico. La ripartizione della SAU biologica mostra una prevalenza di cereali (47,8%), seguita da foraggere permanenti (19,2%) e da foraggere avvicendate (12,4%). Tra le colture permanenti prevale la vite (5,2%) (cfr. Figura 5-58).

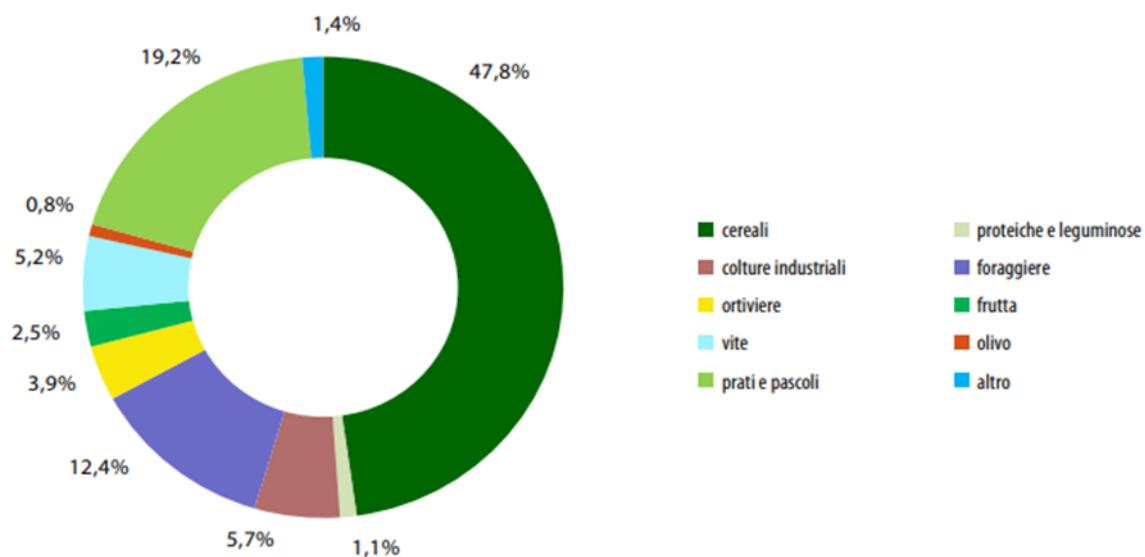


Figura 5-58 Ripartizione della SAU biologica regionale per coltura (Fonte: DG – Agricoltura – Sistema Informativo Agricoltura Regionale Lombardia)

La distribuzione provinciale evidenzia come quella di Pavia presenti il maggior numero di produttori all'interno del territorio regionale; la provincia di Milano, seconda comunque per numero complessivo di aziende biologiche, spicca invece per l'alto numero di preparatori e trasformatori.

La Lombardia al 31 dicembre 2017 annovera complessivamente 76 prodotti DOP o IGP, di cui, per quanto riguarda il comparto food, cioè vini esclusi, 20 DOP (13 interessano esclusivamente il territorio lombardo) e 14 IGP (6 producibili unicamente in Lombardia). La restante parte è costituita dai vini, a loro volta suddivisi in 27 DOP (5 con menzione tradizionale DOP e 22 DOC) e 15 IGP. Sul totale nazionale dei prodotti a denominazione riconosciuti dalla Commissione Europea, escludendo i vini, la Lombardia detiene il 12% delle DOP e l'11,6% delle IGP.

Data la spiccata vocazione zootecnica della regione, 14 DOP sono costituite da formaggi; ad essi si aggiungono 3 tipi di carne lavorata, 2 oli extravergine di oliva e il Miele Varesino. Tra i prodotti IGP, invece, ricadono 7 tipi di carne lavorata, 3 tipi di frutta, 2 prodotti ittici, un ortaggio e un tipo di pasta alimentare.

Scendendo nel dettaglio provinciale, emerge che grossomodo i due terzi del valore economico totale dei prodotti DOP/IGP della Lombardia sono realizzati nelle tre province orientali: Mantova (29,0%), Brescia (21,7%) e Sondrio (15,5%). Ciò dimostra che, sebbene le certificazioni DOP/IGP siano molto diffuse, il loro valore rimane concentrato in specifiche zone geografiche.

Tabella 5-13 Numero di DOP e IGP distinte per categoria e provincia⁵

Provincia	N. DOP formaggi	N. DOP/IGP carni lavorate	N. Altre DOP/IGP
Mantova	3	6	3
Brescia	8	5	4
Sondrio	3	5	2
Bergamo	9	5	1
Cremona	6	6	1
Pavia	4	8	0
Milano	5	7	0
Lodi	6	6	0
Lecco	6	6	1
Varese	4	5	2
Monza e Brianza	2	5	0
Como	4	6	1

Per quanto più nello specifico attiene alle province di Milano e Pavia, nella tabella che segue si riportano per dette province i relativi prodotti DOP e IGP.

⁵ Regione Lombardia in collaborazione con SMEA, Rapporto 2017 "I prodotti DOP e IGP Food della Lombardia nel 2016"

Tabella 5-14 Prodotti DOP e IGP della provincia di Milano e di Pavia

Provincia di Milano	Provincia di Pavia
Gorgonzola DOP	Gorgonzola DOP
Quartirolò Lombardo DOP	Quartirolò Lombardo DOP
Taleggio DOP	Taleggio DOP
Salva Cremasco DOP	Grana Padano DOP
Salame Brianza DOP	Salame di Varzi DOP
Salame Cremona IGP	Salame Cremona IGP
	Salame d'Oca di Mortara IGP

Accanto ai prodotti agroalimentari che vantano il riconoscimento dei marchi europei (DOP, IGP), esiste per ciascuna Regione italiana un elenco di prodotti agroalimentari tradizionali. Questi prodotti sono normati dal decreto legislativo n. 173 del 1998 e poi dal decreto ministeriale n. 350 del 1999, che dà mandato alle Regioni di elaborare il proprio elenco di prodotti tradizionali e di aggiornarlo periodicamente.

I requisiti essenziali per poter far registrare un prodotto tra quelli tradizionali sono che sia ottenuto con metodi di lavorazione, conservazione e stagionatura omogenei per tutto il territorio interessato e secondo regole tradizionali, consolidate nel tempo, per un periodo non inferiore ai 25 anni.

La Regione Lombardia ha approvato il primo elenco dei prodotti agroalimentari tradizionali nel 2000, a cui sono succeduti diversi aggiornamenti, in base alle segnalazioni degli Enti locali, che hanno portato all'inserimento di nuovi prodotti, ma anche all'eliminazione di quelli che non si trovano più sul mercato per le più diverse motivazioni, o che hanno ottenuto la tutela come DOP o IGP.

L'undicesima revisione dell'elenco dei prodotti agroalimentari tradizionali della Regione Lombardia, aggiornata a marzo 2017, descrive 250 prodotti raggruppati in dieci categorie:

- bevande analcoliche, distillati e liquori,
- birra,
- carni fresche e loro preparazioni,
- formaggi,
- grassi (burro, margarina, oli),
- prodotti vegetali allo stato naturale e trasformati,
- paste fresche e prodotti della panetteria, biscotteria, pasticceria e confetteria,
- preparazioni di pesci, molluschi, crostacei e tecniche particolari degli stessi (prodotti ittici),
- prodotti della gastronomia,
- prodotti di origine animale (miele, prodotti lattiero-caseari di vario tipo escluso il burro).

Per quanto attiene la provincia di Milano, si hanno i seguenti prodotti agroalimentari tradizionali:

- Carni e derivati - Luganega, Mortadella di fegato al vin brûlé, Prosciutto cotto, Salame di filzetta, Salame Milano, Salamina mista, Verzini
- Formaggi - Caprino, Crescenza, Fontal
- Prodotti vegetali - Riso
- Paste fresche, prodotti da forno e pasticceria - Pan meino, Pane comune, Panettone di Milano, Torta di latte

Per la provincia di Pavia:

- Carni e derivati - Cacciatori d'oca, Ciccioli, Ciccioli d'oca, Cotichino pavese, Durelli d'oca, Fegato d'oca grasso, Grasso d'oca, Luganega, Mortadella di fegato al vin brûlé, Pancetta pavese, Paté di fegato d'oca, Petto d'oca stagionato, Prosciutto cotto, Quartini d'oca sotto grasso, Salame crudo del basso pavese, Salame da cuocere, Salame di filzetta, Salame d'oca crudo, Salame d'oca ecumenico, Salame Milano, Salame nostrano di Stradella, Salame sotto grasso, Salamina mista, Sanguinaccio o marzapane, Verzini
- Formaggi - Caprino, Crescenza, Fontal, Formaggella di Menconico, Formaggio d'alpe grasso misto e semigrasso, Italice, Nisso, Nostrano grasso e semigrasso
- Prodotti vegetali - Asparago di Cilavegna, Cipolla dorata di Voghera, Cipolla rossa, Fagiolo borlotto di Gambolò, Pisello di Miradolo Terme, Riso, Tartufo, Tartufo nero
- Paste fresche, prodotti da forno e pasticceria - Baci del signore, Frittella, Grissini dolci, Miccone, Pane comune, Pane di pasta dura, Pane di riso, Pane di San Siro, Pane giallo, Pane mistura, Pazientini, Pesce d'aprile, Torta Paradiso

Per quanto riguarda la produzione del riso, in considerazione dell'elevata presenza sul territorio di risaie, si evidenzia come il riso in Lombardia sia riconosciuto come "Prodotto agroalimentare tradizionale" e riguarda le aree: Parco Ticino (Milano e Pavia), Lomellina, Lodigiano, Basso pavese, Basso mantovano⁶. Come si evince dall'elenco dei Prodotti DOP, IGP e STG, aggiornato al 17 aprile 2019), disponibile sul sito del Ministero delle politiche agricole, alimentari, forestali e del turismo (cfr. Figura 5-59), le denominazioni IGP e DOP di riso non interessano l'area in esame, ma riguardano ben altri contesti geografici.

⁶ Elenco dei prodotti agroalimentari tradizionali della Regione Lombardia. Quattordicesima revisione (D.d.u.o. 14 dicembre 2018 - n. 18802)

Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato al 26 marzo 2019)

N	Denominazione	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE	Regione	Provincia
232	Riso del Delta del Po	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1078 del 10.11.09	GUCE L 294 dell'11.11.09	Veneto, Emilia Romagna	Rovigo, Ferrara
233	Riso di Baraggia Biellese e Vercellese	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 982 del 21.08.07 Reg. UE n. 1296 del 09.12.11	GUCE L 217 del 22.08.07 GUUE L 330 del 14.12.11	Piemonte	Biella, Vercelli
234	Riso Nano Vialone Veronese	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. CE n. 205 del 16.03.09 Rettifica	GUCE L 163 del 02.07.96 GUCE L 71 del 17.03.09 GUUE L 221 del 24.08.10	Veneto	Verona

Figura 5-59 Produzioni IGP e DOP di riso in Italia

Con riferimento alla produzione di vini con denominazione di origine, recentemente la legislazione comunitaria, analogamente a quanto avviene per gli altri prodotti agroalimentari a marchio DOP e IGP, ha introdotto la distinzione tra vini a DO (Denominazione di Origine) e vini a IGP (Indicazione Geografica Protetta).

Con riferimento all'area indagata, nella tabella che segue sono riportati i vini DOCG, DOC e IGT prodotti nelle province di Milano e di Pavia.


Tabella 5-15 Vini DOCG, DOC e IGT prodotti nelle province di Milano e di Pavia

Provincia di Milano	Provincia di Pavia
San Colombano DOC: Rosso, Rosso Riserva, Vivace o Frizzante, Bianco, Bianco Vigna	Oltrepò Pavese Metodo Classico DOCG: Oltrepò Cruasé DOCG
Collina del Milanese IGT	Pinot Nero dell'Oltrepò Pavese DOC
	Bonarda dell'Oltrepò Pavese DOC
	Oltrepò Pavese DOC
	Casteggio DOC
	Buttafuoco dell'Oltrepò Pavese DOC
	Oltrepò Pavese Pinot Grigio DOC
	Sangue di Giuda dell'Oltrepò Pavese DOC
	Collina del Milanese IGT
	Provincia di Pavia IGT

5.2.6 Patrimonio culturale e Beni materiali

Il patrimonio culturale

Come disposto dall'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ovvero «le cose immobili e mobili che, ai

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge».

Con riferimento a dette tipologie di beni, l'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento presenta sia beni culturali di cui alla parte del DLgs 42/2004 e smi, sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto.

Stante quanto premesso, la sintetica descrizione di detti beni, riportata nel presente paragrafo, è stata espressamente riferita, per quanto attiene ai beni culturali, a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato e, per quelli paesaggistici, a quelli oggetto di vincoli dichiarativi, ossia tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali. Inoltre, nel condurre detta descrizione, è stata centrata l'attenzione sulle ragioni alla base del riconoscimento dell'interesse pubblico di tali beni, per come riportate nei relativi decreti di vincolo, così da poter offrire una chiara rappresentazione della loro rilevanza.

Entrando nel merito dei beni architettonici di interesse culturale dichiarato e dei beni paesaggistici oggetto di vincolo dichiarativo, si segnalano quelli maggiormente rappresentativi del territorio attraversato dalla tratta ferroviaria oggetto di intervento:

Centro storico della città di Pavia

Pavia detiene un patrimonio di edifici, monumenti e piazze di elevato valore culturale, testimonianza di diverse epoche storiche. Il patrimonio culturale di Pavia, presente nel centro storico corrispondente al vecchio nucleo interno alle mura e nell'antico nucleo di Borgo Ticino, è composto anche da architetture religiose di grande importanza. Conosciuta nel medioevo come la città delle cento torri, segno di potenza economica e politica e caratterizzate da una snellezza unica, oggi di queste torri ne rimangono solo 6, le altre sono cosiddette mozzate o incorporate nel tessuto edilizio.

La fondazione della città di Pavia è attribuibile ai Romani che scelsero questo luogo anche per le sue caratteristiche di difendibilità, e costruirono il primo ponte di attraversamento del fiume. L'impianto della città romana ricalca il Castrum Romano, espresso nel modulo costante degli isolati quadrati, attorno alle vie principali. Durante il periodo Longobardo venne introdotto il cattolicesimo in città, e vennero costruite le prime chiese, mentre vennero restaurate ed ampliate le mura.

Intorno l'anno Mille la città cominciò ad arricchirsi di importanti edifici religiosi come monasteri e basiliche; la terza cinta muraria viene costruita intorno al 1185-1187, con grandi porte con torri gemelle e ponti levatoi, mentre il primo muro prende il nome di vecchio muro.

La famiglia Visconti costruì, tra il 1360 e la fine del XIV secolo, il Castello ed il Parco Visconteo, che da Pavia arrivava fino alla Certosa, con un'estensione di circa 22 kmq, ed inoltre creò l'Università di Pavia, nel 1361.

Il Castello Visconteo è un grande quadrilatero di 142 metri per lato con quattro torri angolari alte 43 metri. L'edificio, struttura difensiva ma anche palazzo di rappresentanza, ospitava la residenza dei duchi di Milano. Nel 1776 viene interrato il fossato che separa la città dalla Cittadella, e si forma una grande piazza che arriva fino a Strada Nuova. Il Castello, adibito a caserma fino al 1921, ospita ora i musei civici.

Il Parco Visconteo, che collegava il Castello con la Certosa attraverso appezzamenti agricoli, aree boschive, padiglioni, palazzine e castelli, peschiere ed il famoso bagno della Duchessa, rappresenta uno degli episodi più importanti nella storia dei giardini italiani.

Nel 1718 l'Austria avvia il censimento di tutti i fondi agricoli, nasce il Catasto Teresiano e la planimetria di Pavia appare edificata al centro e i giardini concentrati nella fascia delle mura Cinquecentesche. Le residenze nobiliari vengono restaurate in stile barocchetto, al pari dei grandi palazzi cittadini, mentre la città decade dal suo ruolo di città fortificata: nascono viali alberati lungo il percorso delle mura e lungo i viali fino alle porte. Il patrimonio religioso è parzialmente demolito dando luogo a giardini ed ortaglie che aumentano considerevolmente le aree a verde. Nascono i primi parchi in stile inglese nell'ambito privato, e si ingrandiscono giardini e cortili privati.

Si formano piazze grazie alla demolizione di edifici e si compiono restauri dell'Università e dell'Ospedale, vengono costruiti l'Orto Botanico e successivamente l'Orto Agrario.

È del 1814 il progetto del Naviglio Pavese che congiunge Milano a Pavia, per proseguire lungo il Ticino fino all'Adriatico. Il Naviglio costituì la più audace opera idraulica del tempo costruita in Europa, con le strutture di servizio ubicate nel Borgo Calvenzano.

La demolizione della cinta muraria inizia nella prima metà dell'800 a partire dallo smantellamento di diverse porte e dalla trasformazione di parte di esse nella nuova circonvallazione che congiunge il Ponte Coperto con Porta Cavour. Le ville suburbane nascono soprattutto nell'Ottocento e si dispongono a corona della città.



Figura 5-60 Centro storico di Pavia

Abbazia di Chiaravalle

La fondazione dell'abbazia di Chiaravalle è connessa con la figura di San Bernardo di Clairvaux. Edificata a partire dal 1135, venne consacrata nel 1221. Del vasto e articolato complesso originario sopravvivono oggi la chiesa abbaziale e il chiostro, sul quale gravitano i principali edifici monastici. La distribuzione funzionale degli ambienti segue la pianta-tipo del monastero cistercense.



Figura 5-61 Abbazia di Chiaravalle

Tale bene culturale è ricompreso all'interno della omonima area di notevole interesse pubblico istituita con DPGR 28 marzo 1984 il cui interesse pubblico è riconosciuto in quanto tale area «*presenta caratteristiche di grande valore paesistico per la presenza di vaste aree a coltura a prato permanentemente verdi (particolarità più evidente e meritevole di tutela); malgrado la continuità del territorio fortemente urbanizzato di Milano, quest'area mantiene ancora oggi in gran parte una destinazione agricola che ha permesso la conservazione delle caratteristiche storiche del paesaggio; tenuto conto inoltre che l'Abbazia di Chiaravalle, fondata da frate Bernardo di Clairvaux nel 1135 sorge sola ancora oggi nel paesaggio che ha caratterizzato e che con essa rappresenta un insostituibile esempio di antica e radicale modificazione paesistica la cui permanenza e valorizzazione giungono a merito della città che l'ha risparmiata dalla urbanizzazione e dal cui contrasto-confronto il paesaggio trae maggior rispetto*».

Santuario di S. Maria della Fontana

Il santuario di Santa Maria ad Fontem sorge su un'antica fonte naturale ritenuta miracolosa. Il complesso ecclesiastico si configura come una stratificazione di tre chiese disposte una sopra l'altra a cui fu unito anche un convento per ospitare nel 1533 i monaci dell'ordine dei Servi di Maria. Nel 1799, il santuario e il convento divennero di proprietà statale e solo nel 1842 la principessa Cristina Trivulzio di Belgiojoso ne riaprì i battenti ai fedeli.



Figura 5-62 Santuario di S. Maria della Fontana

Tale bene culturale è ricompreso all'interno della omonima area di notevole interesse pubblico istituita con DGR 8 marzo 1996 n. 6/9924 e successivamente sottoposta a ridefinizione dei confini approvata con DGR 19 settembre 2014, n. X/2383. Tale area risulta costituita da porzioni territoriali qualificate «*dall'essere all'interno di un sistema di relazioni con la Chiesa di Santa Maria della Fontana sia di tipo storico-culturale che anche di tipo visivo*».

Certosa di Pavia

Il complesso della Certosa di Pavia è un'articolata struttura costituita dalla chiesa di Santa Maria delle Grazie, a pianta longitudinale a tre navate con volte a crociera e 14 cappelle laterali e dalla grande corte ducale antistante la facciata della chiesa, sulla quale affacciano a sinistra costruzioni agricole e a destra il Palazzo Ducale, dietro al quale si articolano i chiostri. Il chiostro piccolo raccoglie gli edifici connessi alla vita della comunità monastica (dal refettorio, al capitolo, all'infermeria) e il chiostro grande, suddiviso in 123 arcate, ospita le celle dei monaci, che si presentano come singole unità abitative su due piani; si aggiungono alcuni altri edifici di servizio, come la foresteria per gli ospiti.



Figura 5-63 Certosa di Pavia

Oltre le aree di notevole interesse pubblico relative all'Abbazia di Chiaravalle ed al Santuario di S. Maria della Fontana, vi sono:

Zona ad est del Naviglio di Pavia nei comuni di Giussago, Vellezzo Bellini e Certosa di Pavia approvato con DGR 23 gennaio 1979, il cui notevole interesse pubblico è riconosciuto in quanto «*presenta caratteristiche di grande valore rimaste pressoché inalterate nel corso dei secoli; non ha, infatti, subito profonde alterazioni, anche per il fatto che l'opera dell'uomo ha potuto fondersi in spontanea concordanza con l'espressione della natura; la particolare e compiuta bellezza di questo paesaggio naturale rurale, tipico della pianura lombarda, si arricchisce della presenza di insigni monumenti quali la certosa di pavia, con le sue pertinenze, e inoltre vecchi cascinali sparsi o agglomerati. Vi si riconoscono, nella suddivisione dei campi, negli orientamenti delle strade e dei fabbricati, le linee di un'antichissima regolamentazione agraria; elemento paesistico di grande interesse è il naviglio, costruito nel secolo scorso, con le sue caratteristiche strutture per le chiuse e gli altri manufatti idraulici per la derivazione e l'attraversamento; dalla strada statale e dall'alzaia e dalla ferrovia, si possono godere pregevoli quadri naturali, che presentano una grande varietà delle colture, alternate a zone a coltivo, a filari di piante, a pioppeti*».




Figura 5-64 Paesaggio della zona ad est del Naviglio di Pavia

Paesaggio naturale e rurale, intero territorio di Zeccone e parziale per Giussago approvato con DGR 25 luglio 2003 n. 7/13832, il cui notevole interesse pubblico è riconosciuto in quanto «*compendio naturalistico e storico-paesistico che presenta caratteristiche di grande valore, rimaste pressoché inalterate nel corso dei secoli, dove l'opera dell'uomo si colloca in spontanea concordanza con la natura. La particolare e compiuta bellezza di questo paesaggio naturale e rurale segnato dalla trama irrigua dei canali e delle rogge, che disegnano la tessitura agricola tipica della bassa pianura lombarda, si arricchisce poi della presenza di insigni monumenti, mulini, cascinali e nuclei rurali tradizionali. Nella suddivisione dei campi, negli orientamenti della strada e dei fabbricati, si riconoscono le linee di una antichissima regolamentazione agraria, che risalgono alla centuriazione romana dell'agro pavese*».



Figura 5-65 Paesaggio naturale e rurale

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A


Area del Parco (Barco) Visconteo nei comuni di Borgarello, Giussago, Pavia e San Genesio ed Uniti approvato con DM 3 agosto 2018. «La zona è di notevole interesse pubblico per la presenza di tracce (individuabili o ancora occulte) dell'antico Barco Visconteo tra il castello e la Certosa di Pavia, nonché, nell'area settentrionale, di tracce della centuriazione dell'agro ticinese e del tracciato romano della strada Milano - Genova; per la presenza di reperti del muro di recinzione del Barco, di edifici e manufatti in muratura quali la cascina d'Agosto nel comune di Borgarello, di architetture quattrocentesche e numerose chiese all'interno dei nuclei abitativi dove l'opera dell'uomo si fonde armoniosamente con l'opera della natura come nello spirito della L. 1497/39, di tracciati viari di valore storico tutt'ora presenti e di sistemi di regimentazione delle acque per esempi notevoli di architettura spontanea di matrice tipicamente lombarda, la cui presenza costituisce elemento caratterizzante del paesaggio complessivo e il cui innegabile valore ambientale risiede nella validità di una lettura inseparabile dalle preesistenze evolutive del territorio, per la presenza di oasi già vincolate ai sensi della L.R. 86/83; il valore storico dell'area del Barco Visconteo è sottolineato dalla presenza del complesso monumentale della Certosa di Pavia già vincolata ai sensi della L. 1497/39 opportunamente ubicata oltre il confine segnato dal muro di cinta del Barco Visconteo, in adiacenza al tracciato romano della strada Milano - Genova».



Figura 5-66 Barco Visconteo

Il patrimonio storico-testimoniale

Come noto, il DLgs 42/2004 e smi, all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua nel «tutela[re] il

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

paesaggio relativamente a *quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali*».

La nozione di patrimonio storico-testimoniale, alla base della presente trattazione, muove da tali riferimenti culturali e normativi, nonché in modo particolare dal rilievo che questi attribuiscono al concetto di identità, operandone una specifica declinazione rispetto al sistema insediativo ed alla valenza locale del suo portato identitario.

In altri termini, nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia - come recita il citato articolo del DLgs 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

Stante tale accezione, nel caso in specie, una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio storico-testimoniale, è rappresentata dal Geoportale Lombardia che fornisce, mediante shapefile, dati relativi agli edifici di origine storica e/o significativi dell'intero territorio regionale. Analogamente i PGT dei Comuni lombardi individuano gli edifici di particolare interesse, gli edifici rurali di interesse ambientale e i nuclei storici di antica formazione.

I beni storico-testimoniali oggi presenti nell'ambito di studio sono facilmente rilevabili analizzando il percorso storico del sistema insediativo, la cui attuale struttura urbana è strettamente legata agli usi agricoli del territorio della bassa pianura padana, nonché alla diffusione e presenza sul territorio degli ordini religiosi.

Il patrimonio storico e testimoniale dell'area interessata dallo studio è quindi rappresentato dai borghi rurali, spesso sorti in prossimità o intorno a complessi monastici ed ecclesiastici, e dal sistema cascinale.

Per quanto concerne la tipologia del borgo rurale, ad essa possono riferirsi i nuclei di antica formazione presente all'interno dell'ambito territoriale considerato; di questi si possono citare quello di Locate di Triulzi, Siziano, Certosa di Pavia e Borgarello, caratterizzati per la persistenza del tessuto storico e della matrice rurale degli insediamenti, che di fatto mantengono un rapporto diretto con l'attività agricola ancora molto presente negli ambiti circostanti.

L'abitato di Locate di Triulzi è posto in prossimità della strada romana Milano-Pavia, sulla riva destra del Lambro meridionale. La presenza di un nucleo abitato, attestata nella documentazione storica disponibile già dal VIII secolo d.C., ha con buona probabilità origine romana ed è da ricondursi ad una delle direttrici

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

viarie storiche che ponevano la Mediolanum romana del periodo tardo-repubblicano e del primo impero in relazione con Pavia (Ticinum) e, attraverso questa, con le Gallie.

Come avvenne per quasi l'intera pianura padana, i cui elementi hanno origine preromana o romana, anche per quanto attiene le origini di Locate sono da attribuire alla grande opera di centuriazione e di sistemazione viaria della pianura tra Mediolanum e Ticinum avvenuta dopo l'89 circa a.C..

Siziano, che dà il nome al paese, era in origine, costituito da un modesto nucleo di edifici, sorti attorno all'antico castello, di cui rimangono solo le mura perimetrali. Le presenze più significative sono, oltre alle mura del castello, "La Rocchetta", la chiesa parrocchiale, il municipio, il complesso del centro sociale "l'Acero, il vecchio asilo parrocchiale, la casa Castelli. Particolarmente significativo è il percorso del Cavo Ticinello, lasciato a vista con le scarpate verdi d'erba.

Certosa di Pavia appartiene storicamente all'ambito territoriale denominato Barco-Certosa fortemente caratterizzato per essere stato parte dell'antico Parco Visconteo che univa il Castello di Pavia con la Certosa omonima.


Tale territorio compreso tra la Certosa di Pavia ed il Parco del Ticino è di grande interesse storico e su di esso si sono andati strutturando nel corso dei secoli gli insediamenti antropici e le relazioni di questi con i sistemi ambientali e territoriali di riferimento.

Accanto alla Certosa si sono andati sviluppando insediamenti di antica formazione corrispondenti al centro storico di Torre del Mangano, sviluppatosi intorno all'asse infrastrutturale della SS35 e del Naviglio e il Viale della Certosa, e al perimetro dell'antico insediamento di Torriano costituito dall'Oratorio e dal Castello.

Le origini di Borgarello si attestano al periodo tardo-romano e celtico, il cui nucleo primitivo è identificabile col sito dell'attuale Cascina Colombina. In epoca romana Borgarello era attraversato dalla via Mediolanum-Ticinum, strada romana che congiungeva Mediolanum (Milano) con Ticinum, l'odierna Pavia).

In epoca viscontea fu incluso nel Parco Nuovo, vasta tenuta di caccia tra il Castello di Pavia e la Certosa. Dopo la caduta degli Sforza e la rovina di questo parco, il nome di Parco Nuovo fu mantenuto per indicare la divisione amministrativa di cui faceva parte Borgarello. Nel XVI secolo era feudo dei Pallavicino e nel XVIII dei Mezzabarba di Pavia. Nel 1929 il Comune di Borgarello, insieme a Torre del Mangano e Torriano, formò il nuovo comune di Certosa di Pavia, ma nel 1958 riacquistò l'autonomia.

Ciò che contraddistingue più di ogni altro il sistema insediativo della bassa pianura padana è senza dubbio la diffusa presenza dalle cascine che, di fatto, ne caratterizza tuttora il paesaggio agricolo.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Le cascine, nate nel primo periodo romanico (IX secolo) e costruite sulla base degli stessi principi delle architetture conventuali, venivano edificate fuori dalle cinte urbane come nuovi insediamenti abitativi e familiari protetti e il più delle volte inglobate ai monasteri, per diventare così il fulcro principale della vita sociale ed economica nella pianura.

La tradizionale cascina lombarda non era una semplice casa colonica; era piuttosto un complesso edilizio strettamente ancorato ad esigenze produttive, era il fulcro di un'azienda agricola e zootecnica autosufficiente e molto spesso in grado di offrire la propria produzione al mercato.

Spesso i complessi cascinali, soprattutto nella bassa pianura padana, costituivano veri e propri borghi agricoli formati da una serie di costruzioni disposte attorno ad uno spazio scoperto centrale denominato aia.

L'edificio principale, generalmente arricchito da un più elaborato apparato decorativo e dotato di portico e loggia, era destinato al proprietario o al massaro. Facevano parte del complesso anche le abitazioni delle famiglie dei contadini e degli allevatori, edifici frugali dalla forma stretta e allungata. I cosiddetti rustici completavano il panorama degli edifici costituenti il tipico complesso cascinale. Essi comprendevano le stalle, i pollai e le porcilaie, i fienili, i portici per tenere al riparo gli attrezzi, i magazzini per conservare i prodotti dei campi. In zone particolarmente ricche di acqua riscontriamo spesso la presenza di un mulino tra i possedimenti delle cascine.

Al di là di differenze dimensionali dettate dai diversi livelli di produzione, che si traducono in differenti disposizioni planimetriche (corte chiusa, a C, a L, in linea, ecc.), l'aia rimane l'elemento centrale dell'azienda. L'orientamento delle costruzioni principali, cioè stalle scuderie e abitazioni, è quasi sempre rispettato: la casa è rivolta a sud, mentre la stalla (che è normalmente l'edificio più prossimo all'abitazione del fittabile o del proprietario per motivi di controllo) ha le finestre sui lati lunghi, rivolte ad est e ovest per contrastare i venti di tramontana. La posizione consigliata per i porcili è solitamente fuori dalla corte e vicini al letamaio, come infatti si ritrova in diverse cascine di dimensioni medie e piccole. In un'organizzazione più elaborata il porcile è invece disposto in prossimità del caseificio, visto che è con gli scarti della lavorazione del latte che vengono allevati i maiali. Va rilevato come la figura del casaro all'interno dell'azienda agraria rivesta un ruolo di primaria importanza; gerarchicamente viene subito dopo l'affittuario o il proprietario. Tale posizione è rappresentata anche dalla sua abitazione, che, oltre ad essere vicino al luogo di lavoro, tipologicamente assomiglia a quella dell'affittuario. I proservizi (pollaio, forno, tinaia) vengono spesso localizzati in un piccolo edificio a parte.

Si possono riconoscere tre forme principali di dimora rustica, in Lombardia:

- la dimora a corte monoaziendale,
- la dimora a corte pluriaziendale,
- la dimora non a corte.

Il carattere principale della dimora a corte monoaziendale è dato dalla funzione vincolante e isolante dello spazio quadrangolare, corrispondente a un unico complesso aziendale agrario con il proprietario, fittavolo o agente e i salariati. Completavano a volte il complesso, oltre alla cappella, un negozio, una osteria e una sorta di scuola rurale che riempivano la corte di un complicato contenuto sociale che la faceva apparire come un vero e proprio villaggio, in cui erano quattro gli elementi sempre presenti:

- l'abitazione padronale, che si distingueva per le sue sembianze di dimora borghese,
- l'abitazione dei dipendenti, allungata costituendo una serie continua di residenze sotto lo stesso tetto, col primo piano adibito alle stanze da letto,
- il complesso delle stalle coi fienili sovrastanti,
- i magazzini, i ripostigli, i depositi e le rimesse.

Nella dimora a corte pluriaziendale sussiste la coabitazione di diversi conduttori, piccoli proprietari, affittuari e mezzadri, e deriva dalla corte monoaziendale anche se la sua conformazione è più semplice. Può essere considerata la conseguenza del frazionamento del territorio e della proprietà che ha portato all'unione di più famiglie in un'unica corte formata dai due edifici dell'abitazione e del rustico con stalla, fienile e legnaia.

L'abitazione comprende tanti gruppi di cucine/camere da letto quante le famiglie che vi abitano, così come il rustico, pur unico, comprende tante stalle/fienili quante famiglie coabitanti nella corte; i bassi rustici formano un edificio a parte, ma le concimaie sono quante le famiglie; solo il pozzo e il forno erano in comune. Manca generalmente l'aia dentro la cascina: essa è costruita, permanente o temporanea, sui fondi in prossimità del tipico cascinetto di cui ogni azienda è fornita.

La dimora non a corte può essere suddivisa in elementi giustapposti ed elementi separati.

La prima è composta dall'abitazione e dal rustico, disposti uno di fronte all'altro e divisi da un cortile, oppure disposti su un unico asse principale con muri in comune. Al fabbricato della residenza viene accostata la stalla e talvolta vi si trova di fronte un porticato. Ha il classico schema base "abitazione e stalla/fienile" ed è situata solitamente alla periferia dei centri urbani. Rappresenta ordinamenti agricoli basati sul piccolo podere a conduzione familiare, con policoltura e con diffusione in gran parte del territorio. L'abitazione può essere a due o tre piani più il sottotetto.

Nella bassa pianura padana e, in particolare nell'ambito del territorio indagato, le cascine presenti sono conservate fino ad oggi diventando sede di aziende agricole, mantenendo i caratteri originari (cfr. Figura 5-67), o subendo una riconversione ad altre destinazioni d'uso, tra cui quella prettamente residenziale (cfr. Figura 5-68).



Figura 5-67 Cascina Birolo (a sinistra) e Cascina Novedo (a destra). Uso storico ed attuale corrispondenti



Figura 5-68 Cascina Scala (a sinistra) e Cascina Carpana (a destra). Cambio di destinazione d'uso

Un altro elemento connotativo del patrimonio storico-testimoniale lombardo è rappresentato dalla rete dei Navigli, costituita dai Navigli Grande, Bereguardo, Pavese, Martesana e Paderno.

Si tratta dei più antichi canali artificiali, costruiti a partire dal XII secolo per permettere di collegare Milano con il Lago Maggiore, con il Lago di Como, con la città di Pavia ed il fiume Po.

L'ambito indagato risulta connotato dalla presenza del Naviglio Pavese, la cui costruzione iniziò nel 1359 – nel periodo visconteo quando il governo, nella cornice di fare di Milano una città di maggiore importanza nella pianura padana, voleva il controllo dei traffici che dal Po andavano verso i laghi e i passi alpini – e venne sospesa nel 1584 con la distruzione della parte già eseguita. Solo alla fine del XVIII secolo l'ostacolo venne superato grazie ai nuovi studi e all'esperienza acquisita nella costruzione del Naviglio di Paderno dove gli ostacoli erano stati simili, e grazie anche alle innovazioni tecniche come l'ideazione di conche con base poligonale e non più rettangolare e con la sostituzione della gradinata per ammortizzare il salto

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

dell'acqua con il parapetto ideato da Filippo Meda, idraulico lombardo. Nel 1807 si diede nuovamente mano alla costruzione del Naviglio che venne perfezionato nel 1819. Il 17 settembre dello stesso anno, venne aperta la comunicazione navigabile con il fiume Ticino alla presenza di "Sua Altezza Imperiale il Serenissimo Principe e Signore Ranieri, Arciduca d'Austria e Vicerè del Regno Lombardo-Veneto", come risulta dall'iscrizione che a quell'epoca venne scolpita su pietra e inserita nello spallone sinistro al corso d'acqua del sostegno di Porta Cremona subito dopo il primo ponte.



Figura 5-69 Naviglio Pavese

5.2.7 Paesaggio

Il contesto paesaggistico di riferimento

L'intervento ferroviario oggetto del presente studio si colloca tra l'ambito geografico del Pavese e quello del Milanese per come sono stati definiti dal Piano Paesaggistico Regionale della Lombardia (cfr. Figura 5-70).

Il Pavese, ovvero la pianura irrigua di Pavia, si configura come un piatto tavolato in cui la costruzione storica del paesaggio è progredita a partire dalla redenzione colonica medievale, con le bonifiche cistercensi e benedettine, ed è proseguita fino a oggi con l'organizzazione prima nobiliare, poi capitalistica delle campagne. Le mutazioni dello scenario paesaggistico, definito dall'insieme di campi riquadrati, cascine, strade campestri, rete irrigua e alberature, si accentua in prossimità dei cigli fluviali, specie di quello ticinese fra Besate e San Lanfranco con prospettive visuali più profonde. Meno rilevato invece, ma più ampio e sinuoso, il terrazzo padano nel quale il mutevole variare del letto fluviale testimonia di un paesaggio in continua evoluzione, talvolta anche repentina.

Il Milanese è il territorio che è sempre stato sotto la diretta influenza della grande città lombarda, ne ha seguito i destini e da essa ha tratto il necessario rapporto economico, fondato sui tradizionali scambi fra città e campagna. Segni della cultura cittadina si sono proiettati all'esterno, in ogni parte del suo vasto circondario. La classica distinzione fra alta pianura asciutta e bassa irrigua, e la posizione di Milano nella fascia intermedia fra queste due importanti regioni agrarie, aveva determinato in passato il vero assetto del paesaggio, ma anche le forme dell'insediamento, accentrate e lineari nella pianura asciutta, disperse e apparentemente casuali in quella irrigua, quelle colturali e dunque economiche. Tale segno distintivo, di fronte alla macroscopica espansione metropolitana, non è oggi più avvertibile in quanto altri segni, altri elementi dominanti, di esito più o meno discutibile, caratterizzano il paesaggio del Milanese: in sostanza, un paesaggio edilizio di scarsa identità a cui sottostanno i segni deperiti di un paesaggio industriale, ovvero vetero industriale in via di trasformazione o abbandono, e quelli del tutto incontrollabili di un paesaggio commerciale, per sua stessa definizione effimero e transitorio.

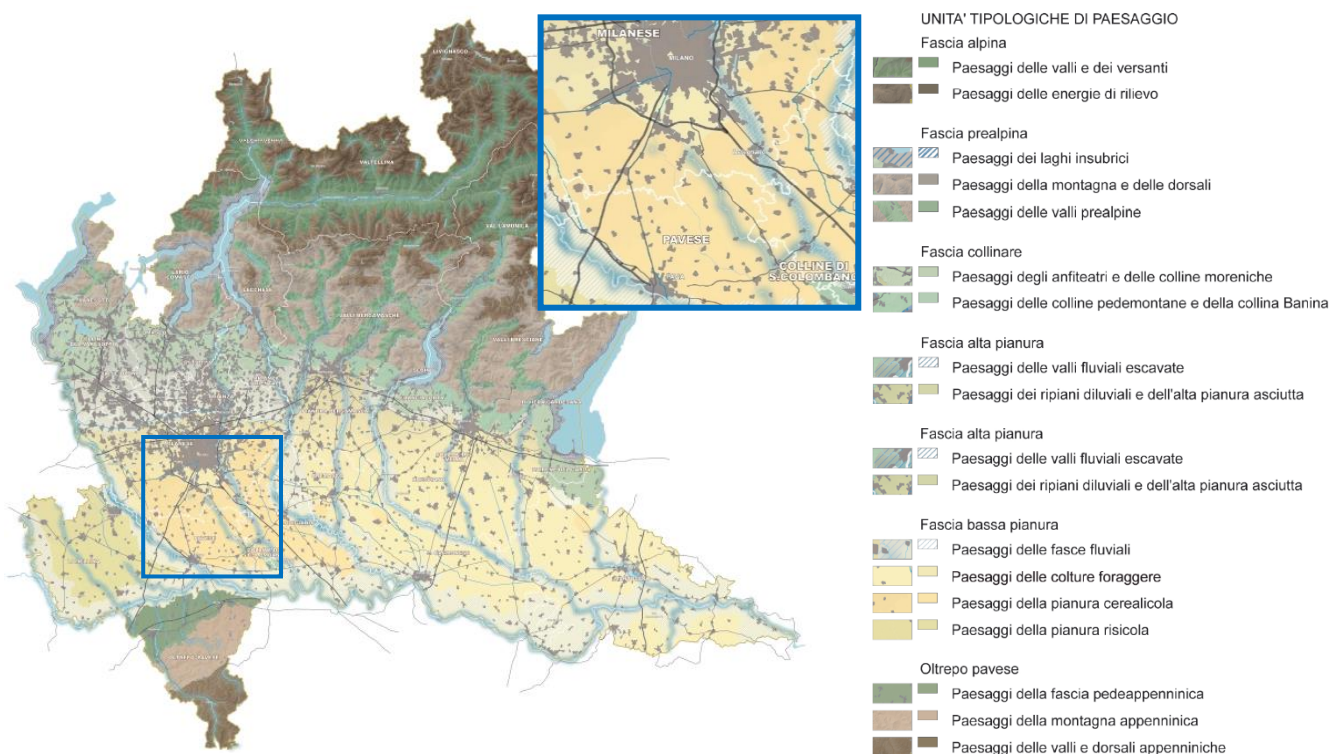


Figura 5-70 Unità tipologiche di paesaggio

L'ambito del Milanese e del Pavese attraversati dalla linea ferroviaria oggetto di intervento sono connotati dai caratteri paesaggistici della bassa pianura lombarda i cui elementi che tradizionalmente stavano ad indicare la specificità del paesaggio basso-lombardo erano, in primo luogo, l'organizzazione agricola basata sulla grande cascina, la minor densità umana, il senso pieno della campagna, la presenza delle

piantate che animano gli scenari, il carattere geometrico del disegno dei campi, la rettilineità delle strade, dei filari, dei canali irrigatori, ecc., la regolare distribuzione dei centri abitati, che si annunciano nel paesaggio con le cuspidi dei campanili. Oggi vi si sono aggiunti i serbatoi idrici sopraelevati e, in qualche senso, i silos e gli edifici multipiani intorno ai centri maggiori. Le riconversioni del paesaggio basso-lombardo degli ultimi decenni riguardano la diversa organizzazione agricola. Diversamente da quanto accade altrove, qui l'agricoltura è attività produttiva specializzata, spesso avanzatissima nelle sue tecniche, nelle sue forme di meccanizzazione. Può sorprendere tuttavia come questa trasformazione dei modi di produzione abbia ancora le sue basi nelle vecchie cascine di un tempo.

Il paesaggio intorno alle cascine, non di rado raggiungibile attraverso viali alberati, elementi ricorrenti nel paesaggio basso-lombardo, si dispiega con una presenza di alberi che varia da zona a zona e, si può dire, da azienda ad azienda. Oggi l'albero dominante è il pioppo d'impianto, talora disposto in macchie geometriche, il cui legno è destinato all'industria dei compensati. Il pioppo spesso persiste isolato in mezzo ai campi e la sua presenza sopperisce oggi, in modi non di rado maestosi, alla carenza di alberi nelle campagne, ormai sempre più diffusamente destinate alla maiscoltura per l'allevamento. Tranne che nelle aree a risaia, il mais è la coltura più importante e ciò costituisce una perdita per il paesaggio, che ha perduto le variegature multicolori che un tempo introduceva la policoltura.




Esempio di Cascina attiva



Esempio di Cascina abbandonata

Nel complesso le polarità urbane della bassa pianura sono poco popolose ed il fenomeno urbano più discreto e meno pervasivo. L'industrializzazione è stata flebile in tutta la bassa pianura e consiste nella miniproliferazione intorno ai centri principali di piccole industrie manifatturiere o di industrie legate all'agricoltura. Anche la crescita edilizia degli ultimi decenni è stata relativamente contenuta intorno ai centri maggiori e le sue dimensioni esprimono direttamente la vitalità o meno del polo urbano. Anche qui sono gli assi stradali che fungono da direttrici di attrazione industriale e residenziale. Essi corrono in senso longitudinale o trasversalmente lungo le aree interfluviali, cosicché le fasce attraversate dai fiumi hanno potuto conservare una loro dimensione naturale che ne fa delle presenze fondamentali del paesaggio.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

La bassa pianura lombarda non è un insieme territoriale uniforme e, con specifico riferimento al tratto ferroviario indagato, il paesaggio da questo attraversato è quello tipico della pianura irrigua, a orientamento cerealicolo e foraggero, e quello delle fasce fluviali.

La pianura irrigua si estende con grande uniformità in quasi tutta la bassa pianura lombarda e rappresenta quella grande, secolare conquista agricola che ha fatto della Lombardia una delle terre più ricche e fertili del continente. Ciò è testimoniato dagli insediamenti, dalla loro matrice generatrice preromana, romana e medievale, dalla dimensione discreta dei centri basata su una gerarchia che forse risponde a leggi distributive ricorrenti. Il sistema irriguo, derivato dai fiumi e dai fontanili, è alla base della vocazione agricola, della sua organizzazione e, dunque, del paesaggio. Vi predomina in larga parte la cascina capitalistica che si configurava fino a qualche anno fa come centro gestionale di grandi aziende a conduzione salariale. L'introduzione di nuove colture e la meccanizzazione dei lavori nei campi ha gravemente impoverito la tessitura minuta del paesaggio agrario, con l'eliminazione delle alberature, delle partizioni, della trama irrigua e di collegamento viario.

Nel Pavese e in altre situazioni l'impianto territoriale ricalca le centuriazioni e ha un ordine quasi sempre regolare, a strisce o rettangoli; altrove, come nella Bassa Milanese, è la tendenza defluente dei cavi irrigui e dei canali a costruire la geometria ordinatrice del paesaggio. La rilevanza persistente delle colture foraggere nella sezione a occidente dell'Adda accentua ancora il portato d'immagine dei filari, dei pioppeti, delle alberature dei fossi.

Nella parte centrale della pianura lombarda si delinea il paesaggio delle colture cerealicole, soprattutto maicole, caratterizzato da una dominanza dei seminativi cerealicoli, con compresenza anche di altre colture; forma, dimensione, orientamento dei campi spesso derivante dalle secolari bonifiche e sistemazioni irrigue condotte da istituti e enti religiosi; caratteristiche tipologiche e gerarchiche nella distribuzione e complessità del reticolo idraulico con relative opere di derivazione e partizione; presenza di filari e alberature, ma anche boscaglie residuali che assumono forte elemento di contrasto e differenziazione del contesto; reticolo viario della maglia podereale e struttura dell'insediamento in genere basato sulla scala dimensionale della cascina isolata, del piccolo nucleo di strada, del centro ordinatore principale; vari elementi diffusivi di significato storico e sacrale quali ville, oratori, cascinali fortificati ecc. Tipico del Pavese e della Bassa Milanese è anche la coltivazione risicola che impone una caratteristica organizzazione colturale e podereale. Ciò si riflette nel paesaggio sia con gli impianti legati a questa attività ma soprattutto con una più ricca presenza di acqua (gli allagamenti primaverili fanno parte imprescindibile di queste zone) che ne costituisce l'aspetto più spettacolare e singolare. Anche qui nuovi processi produttivi hanno condotto alla sostituzione della risaia stabile con quella avvicendata, inoltre l'uso di diserbanti ha rimosso uno dei connotati di costume più noti, la pratica della mondatura. Ma si tratta di

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

trasformazioni che non hanno alterato così profondamente come altrove le linee e gli aspetti del paesaggio.


Le fasce fluviali ricomprendono i corsi d'acqua che, scendendo dalle colline e montagne, guadagnano lentamente il piano fondamentale della pianura con uno scorrimento inizialmente incavato e poi possono addirittura portare il loro letto a un livello pensile con il corredo antropico di continue e sinuose opere di arginatura e di contenimento. Scendono verso il fiume maggiore, il Po, con andamento sud-sudest; alcuni però, minori, confluiscono direttamente nei maggiori nella parte mediana della pianura.

La rete di acque che essi formano ha intessuto largamente la pianura, costituendone il fondamento ordinatore sia in senso naturale che antropico, delimitando ambiti geografici e insediamenti. Nonostante le loro evoluzioni nel tempo e nello spazio, con alvei abbandonati e grandi piani di divagazione, nonostante i successivi interventi antropici di controllo e regimazione, tutte le valli fluviali di pianura conservano forti e unici caratteri di naturalità. In questi ambiti sono compresi, ovviamente, i fiumi, i loro greti ghiaiosi o sabbiosi, le fasce golenali e le zone agricole intercluse, lievemente terrazzate. Gli insediamenti nella golena sono evidentemente rarefatti per i rischi che tale localizzazione comporterebbe. Molti invece si allineano sui bordi dei terrazzi laddove il fiume si mantiene ancora entro limiti naturali, altri invece sono custoditi da alti e ripetuti argini.

La struttura del paesaggio

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le *componenti paesaggistiche /ambientali* e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le *unità di paesaggio*, nonché le categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito in alcune accezioni) ed inferiori ad esse (es subunità). Le unità di paesaggio, così come variamente definite dai singoli strumenti di pianificazione, constano di unità ambientali, morfologico-funzionali, omogenee per un *cluster* di caratteri (es. associazioni di usi del suolo, caratteri geomorfologici, floristico-vegetazionali, tipologico-insediativi, percettivi etc.) ricavate utilizzando alternativamente procedimenti induttivi e deduttivi⁷. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari delle unità, intese alle varie scale, consente l'identificazione/classificazione di un paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico, continuo e diverso. Al fine di descrivere le unità di paesaggio interessate dall'infrastruttura si sono assunte quali fonti di riferimento gli strumenti di pianificazione paesaggistica territoriale di scala regionale e comunale le cui considerazioni descrittive sono state interpolate e rielaborate tramite osservazioni desunte per fotointerpretazione e analisi delle CTR.

⁷ Gisotti G. (2011). *Le unità di paesaggio: analisi geomorfologica per la pianificazione territoriale e urbanistica*. D. Flaccovio.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Come si è già avuto modo di osservare, l'infrastruttura ferroviaria oggetto degli interventi attraversa con un andamento che va da nord verso sud la pianura irrigua, una porzione di territorio ricompreso dalle valli fluviali dell'Adda e del Ticino profondamente intessuta dalla rete di canali, rogge e fontanili co, costituendone il fondamento ordinatore sia in senso naturale che antropico.

Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si colloca l'opera, una prima lettura interpretativa si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte alle seguenti tre classi prevalenti:

- Elementi del sistema insediativo,
- Elementi del sistema agricolo,
- Elementi del sistema naturale e semi-naturale.

Elementi del sistema insediativo

Nel complesso, le polarità urbane della bassa pianura sono meno consistenti così come il processo di industrializzazione che insiste intorno ai centri principali. I flebili processi di industrializzazione consistono nella proliferazione di piccoli centri produttivi intorno ai centri principali sviluppatasi intorno gli assi stradali diretti verso Milano. Essi corrono in senso longitudinale o trasversalmente lungo le aree inter-fluviali, cosicché le fasce attraversate dai fiumi hanno potuto conservare una loro dimensione naturale che ne fa delle presenze fondamentali del paesaggio.

Il sistema insediativo risulta così costituito da quattro unità di paesaggio urbano:

I nuclei urbani storici e città storica rurale

Consistono nei nuclei urbani originari sia dei centri urbani maggiori, sia come nuclei originari degli insediamenti minori, corrispondenti ai centri urbani storici di maggior livello gerarchico per la presenza di sedi amministrative, religiose, di mercato, dotati di impianto urbanistico complesso, con diffuse presenze di edifici monumentali o elementi architettonici di pregio.

Ai nuclei urbani storici si associano gli elementi della città storica rurale nella conduzione delle colture foraggere e risicole della Bassa pianura. Il sistema produttivo agricolo ha le sue basi nelle vecchie cascine di un tempo, le grandi corti che in passato accoglievano decine di famiglie impegnate in aziende di diverse centinaia di ettari e che consistono in piccoli complessi che comprendevano la casa padronale, la chiesa, le case dei lavoratori, spesso con caratteri architettonici di notevole rilevanza, oggi sono spesso in stato di abbandono o in pessimo stato di conservazione.



Figura 5-71 Cascina della Bassa Milanese (fonte: Piano Territoriale Paesaggistico della regione Lombardia Volume 2 I paesaggi della Lombardia)

Tessuti sparsi, radi e nucleiformi

Sono quei tessuti caratterizzati prevalentemente da costruzioni residenziali raggruppate che nel complesso danno luogo a forme insediative diffuse a carattere estensivo all'interno degli spazi agricoli. Tra questi rientrano i centri in cui si riscontra la compresenza di edifici residenziali e di altri aventi funzionalità produttiva agricola.

Tessuti compatti densi e mediamente densi

Si tratta delle aree urbane compattatesi inglobando i nuclei di antica formazione occupate in prevalenza da grandi edifici residenziali con caratteri di eterogeneità, sia d'impianto che di tipologia edilizia, intensificandosi danno luogo a sistemi ed unità edilizie complesse.

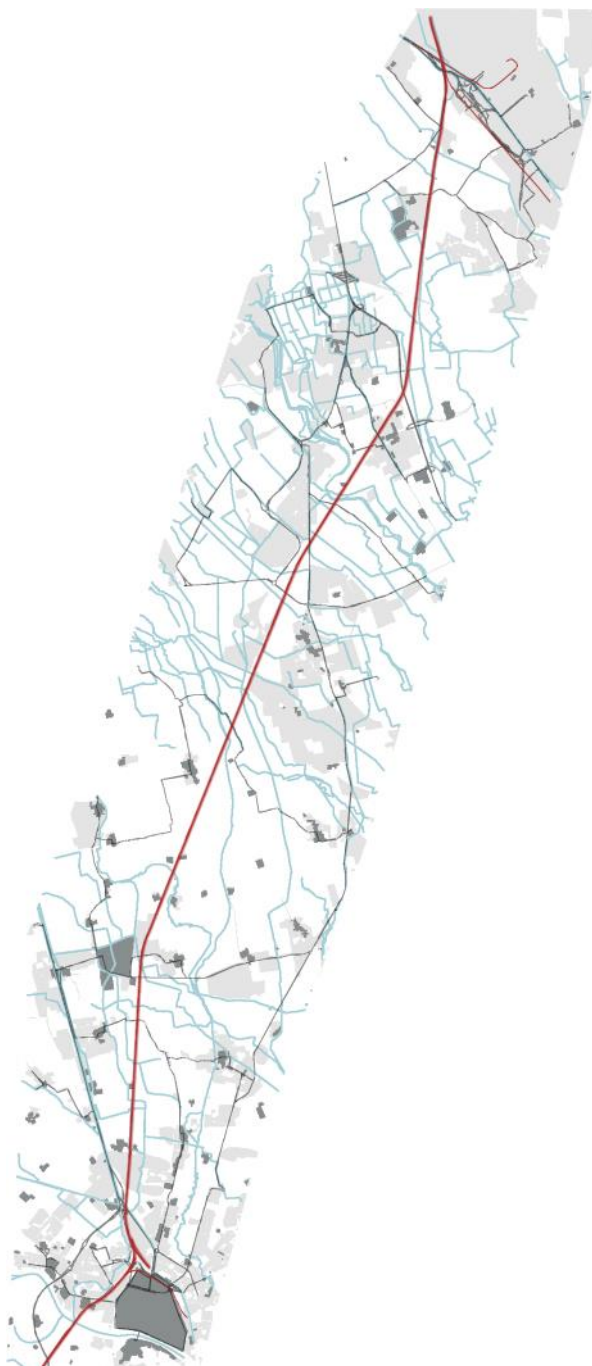


Figura 5-72 Sintesi degli elementi che compongono la struttura del paesaggio (elaborazione grafica shapefile Geoportale della Lombardia), in rosso la tratta ferroviaria oggetto di interventi

Elementi del sistema agricolo

L'intero sistema agricolo del territorio in analisi è parte della bassa pianura lombarda che dalle risorgive da Magenta – Corbetta attraversa longitudinalmente l'intera Lombardia. Riescono tuttavia a distinguersi due diversi elementi del paesaggio agrario, distinti per tipologia di produzione.

Pianura irrigua

Il primo è il paesaggio della pianura irrigua a orientamento cerealicolo e foraggero, caratterizzato dall'alta specializzazione con tecniche avanzate di meccanizzazione che ha impoverito la tessitura minuta del paesaggio agrario con l'eliminazione delle partizioni, della trama irrigua e di collegamento viario.



Figura 5-73 Prati marcitori nel Pavese (fonte: Piano Territoriale Paesaggistico della regione Lombardia Volume 2 I paesaggi della Lombardia)

Pianura risicola

Il secondo è contraddistinto dalla coltivazione del riso che impone una caratteristica organizzazione colturale e poderale. La ricca presenza di acqua connota fortemente il paesaggio delle risaie, basti pensare agli spettacolari allagamenti primaverili e le immagini icona della mondanatura, ormai sempre più rare a causa della sostituzione della risaia stabile con quella avvicendata.



Figura 5-74 Canale d'irrigazione nelle zone a risicoltura del Pavese (fonte: Piano Territoriale Paesaggistico della regione Lombardia Volume 2 I paesaggi della Lombardia)

Elementi del sistema naturale e semi naturale

L'elemento del sistema naturale e semi naturale che costituisce e definisce il paesaggio della bassa pianura lombarda è rappresentato dall'acqua e dalle forme di regimentazione che l'uomo ha attrezzato ai fini produttivi. Le linee d'acqua del territorio in analisi possono quindi distinguersi secondo due unità paesaggistiche diverse: Le fasce fluviali del Ticino e del Lambro e il reticolo idraulico.

Le fasce fluviali

I fiumi lombardi scorrono in direzione sud est verso il fiume maggiore, il Po, costituendo l'elemento ordinatore naturale ed antropico che delimita gli ambiti geografici della regione Lombardia.

La caratteristica fondamentale delle fasce fluviali è che scorrono in letti lievemente scavati e a tratti possono addirittura arrivare ad un livello pensile con le relative opere di arginatura e di contenimento.

Filari alberati e pioppeti


L'argine è, quindi, un importante elemento funzionale che diventa così un tipico elemento-iconema nel paesaggio basso lombardo con formazioni boschive e pioppeti d'impianto che rivestono le arginature, ormai quasi tutte artificiali.

I filari alberati sono elementi ricorrenti anche lungo i canali di irrigazione e le numerose cavedagne per raggiungere le cascine o le aziende agricole.

L'albero dominante è il pioppo (*Populus nigra*), disposto in macchie geometriche, persiste in mezzo ai campi sopperendo alla carenza d'alberi nelle campagne sacrificati per l'ampliamento delle colture in funzione della meccanizzazione.



Figura 5-75 Filari alberati lungo i canali di irrigazione (fonte: Piano Territoriale Paesaggistico della regione Lombardia Volume 2 I paesaggi della Lombardia)

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Il reticolo idraulico: navigli rogge, canali e fontanili

Il reticolo idraulico costituito dal sistema dei navigli, delle rogge, dei canali e dei fontanili, ha origine dalle grandi sistemazioni idrauliche per l'irrigazione in epoca medievale, le più famose sono i navigli, nel caso in specie è possibile citare il naviglio Grande e il naviglio Pavese che hanno origine dal Ticino.

Nel tempo ulteriori derivazioni di canali da parte di proprietari terrieri e le bonifiche condotte spesso da istituti ed enti religiosi hanno alimentano la rete dei canali e delle rogge per l'irrigazione che incidono fortemente il territorio determinando forma, dimensione, orientamento dei campi, contribuendo ad infittire ed alimentare la complessità del reticolo, ivi comprese teste e aste dei fontanili.




Figura 5-76 Naviglio Pavese (fonte: Luigi Spinelli (a cura di), Navigli Lombardi PTRA, edizioni Electa)

I caratteri percettivi del paesaggio

Gli aspetti percettivi seguono, a livello di fasi di studio, le analisi dei caratteri del paesaggio da cui dipendono profondamente.

Analizzando l'insieme dei punti da cui è possibile vedere la ferrovia oggetto d'intervento emergono alcune relazioni spaziali tra questi e la conformazione e la composizione delle *patches* paesaggistiche.

L'area che si considera ai fini di questa analisi consta di una fascia di pertinenza che varia dai 300 m a 1 km che involuppa, a destra e a sinistra, i 28 km di linea; anche in condizioni di assenza di ostacoli oltre quella distanza, infatti, il rapporto tra figura e fondo non permette più una visione chiara dell'opera in questione.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Il paesaggio interferisce notevolmente con i caratteri e la forma dell'insieme dei punti di visibilità (definito di seguito bacino). Laddove i tessuti urbani sono più rarefatti, presentando alcuni vuoti in attesa di densificazione o semplicemente *patches* adibite a parco o ad uso sportivo, il bacino di visibilità si estende e assume una dimensione areale. Viceversa, le visuali aperte perpendicolari si condensano nella parte di tessuto urbano insediativo laddove le case si addossano alla ferrovia lasciando coni e corridoi visivi liberi sulla ferrovia.

Inoltre, sebbene siano situate all'interno del bacino di visibilità, alcune di queste visuali possono essere in realtà frammentate dalla vegetazione oppure semplicemente disturbate dalla presenza di numerosi segni che rendono più difficile la lettura degli elementi oggetto d'analisi. In altri casi, quando tra la ferrovia e le strade perpendicolari o parallele ad essa non vi sono elementi di disturbo, la visuale sarà aperta e continua, talvolta anche accentuata dall'effetto ottico indotto dalla prospettiva.


I bacini percettivi sono successivamente indagati in base alla presenza e alla tipologia di elementi in grado di ostruire la percezione o enfatizzarla. Questo insieme di elementi determina le caratteristiche percettive del bacino che saranno classificate in un intervallo di attributi compreso tra gli estremi:

- visuali continue o debolmente frammentate:*

prive, o a ridotta capacità di diluizione degli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, tanto più se alloctoni al paesaggio, risaltano con particolare evidenza nella loro interezza e partecipano alla costruzione dei quadri percepiti con peso variabile in relazione alla ampiezza del quadro percepito, ovvero alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni sul piano verticale.
- visuali discontinue e frammentate:*

in grado di assorbire gli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, anche se alloctoni al paesaggio, generalmente, non tendono a risaltare con particolare evidenza, non se ne coglie l'interezza e la loro presenza risulta frammentata dalla molteplicità degli elementi che la schermano e ne diluiscono illeso nella partecipazione alla costruzione dei quadri percepiti, per i tratti visibili, anche in relazione alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni dell'opera sul piano verticale.

Concorrono a caratterizzare gli ambiti la presenza/assenza di: rilievi morfologici, alberature, siepi, masse di vegetazione naturale, recinzioni, edificato, quant'altro in grado di intervenire nel quadro percepito affollando la percezione dell'insieme, ed interrompendo e/o frammentando la percezione un elemento nella sua unitarietà.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Nel giudizio di valore, la presenza di elementi detrattori della qualità del paesaggio percepito, all'interno delle visuali godute dal percettore, collabora a dimensionare l'impatto per sovrapposizione di effetti negativi concorrenti. In altre parole, la presenza di elementi, o aree, di scarsa qualità paesaggistica, non giustifica da sola la determinazione di un livello basso di qualità, del paesaggio percepito.

All'interno dei bacini di percezione, si individuano e classificano i percettori potenziali (percettori), ovvero i destinatari dell'impatto prodotto nelle categorie prevalenti. Per quanto riguarda il presente Studio, trattandosi di un intervento che comprende anche ambiti paesaggio urbano dotati di innumerevoli bacini percettivi sovrapposti, così come di innumerevoli percettori, si è scelto di attenersi a quanto espressamente previsto dal DPCM 12.12.2005. Secondo il Decreto l'analisi degli aspetti percettivi deve essere condotta da "luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici". Ne consegue quindi che il bacino di visualità di dette opere coincida con gli spazi aperti a fruizione pubblica ovvero sia quelle porzioni del territorio al cui interno è libero il transito a piedi, in bicicletta e in automobile.

Entrando nel merito del caso in specie il territorio attraversato dalla tratta Milano Rogoredo – Pavia presenta alcune peculiarità che riassumono i caratteri identitari del paesaggio della Bassa lombarda. Analizzando tali caratteri è possibile distinguere caratteristiche diversificate che offrono diverse condizioni del paesaggio percettivo nella sua dimensione cognitiva, diverse relazioni di tipo visivo e concettuali tra percettore e paesaggio percettivo. Queste tipologie concorrono a determinare il bacino percettivo e dipendono fortemente dalla struttura paesaggistica dell'immediato intorno alla linea ferroviaria.

Il sistema insediativo analizzato denota fenomeni più contenuti di urbanizzazione inglobando i nuclei storici minori che storicamente punteggiano tutta la pianura. Allo stesso modo l'industrializzazione qui è stata flebile al netto di piccole industrie manifatturiere spesso legate alle produzioni agricole sviluppatasi lungo gli assi stradali in direzione del capoluogo lombardo in senso longitudinale o trasversalmente le vie d'acqua, fondamentali presenze nel paesaggio.

Lo sfondo alla struttura insediativa così delineata è indubbiamente la trama delle rogge e dei canali di irrigazione della pianura irrigua la cui organizzazione tradizionalmente è basata sulla grande cascina, oggi assimilabile al paesaggio produttivo in quanto rappresentazione di grandi aziende grazie all'avanzamento delle tecniche e della meccanizzazione in generale.

La presenza dell'acqua è ancora una volta fondamentale alla definizione del paesaggio e del paesaggio percettivo, insieme al reticolo delle strade statali, provinciali e la fitta rete di cavedagne, che seguono un andamento grossomodo simile alla rete idraulica, permettendo la fruizione diretta del paesaggio e la definizione delle condizioni percettive di seguito descritte.

Stante tale considerazione del contesto paesaggistico di riferimento sono stati individuati due macro-ambiti percettivi, ovvero le aree per le quali le condizioni percettive sono riconducibili a dinamiche simili, ciascuna di esse dotata di numerose eccezioni.



Figura 5-77 Sintesi degli elementi che compongono il paesaggio percettivo (elaborazione grafica shape file Geoportale della Lombardia), in rosso la tratta ferroviaria oggetto di interventi

Macro - ambito percettivo del paesaggio urbano della Bassa

Il fenomeno urbano più rappresentativo del sistema insediativo analizzato sia per struttura che per la significatività di percettori, in termini numerici e qualitativi è sicuramente l'abitato di Locate Triulzi.

L'ambito urbano comprende il nucleo storico minore ed è caratterizzato da un'intensa e concentrata utilizzazione di suolo. La percezione di questi spazi afferisce alla geografia mentale, alle abitudini degli spostamenti quotidiani e raramente viene interpretata come valore estetico.

Il paesaggio urbano viene in primo luogo percepito attraverso vedute limitate e chiuse. Le uniche fughe prospettiche verso viste più lontane si hanno dal reticolo stradale provinciale e statale che attraversa l'abitato e lo costeggia.

Stante al contesto sopra descritto preme sottolineare alcune differenze delle condizioni percettive.

Di seguito, con l'ausilio delle immagini, verranno definite alcune peculiari condizioni percettive all'interno dell'ambito del paesaggio urbano che, come prima descritto, è caratterizzato da trame e tessuti differenti. Altra importante valutazione nell'analisi delle condizioni percettive è il rapporto tra la volumetria dei tessuti interessati, dall'entità dell'intervento e il piano su cui si attestano.

- Visuali dalla città storica della Bassa lombarda



Figura 5-78 Visuali discontinue e frammentate dall'asse viario centrale via Calori di Locate Triulzi a sinistra, a destra visuale debolmente frammentata dalla presenza di viali alberati in viale Carso che costeggia l'abitato

- Visuali dagli assi viari primari di collegamento e del paesaggio degli insediamenti produttivi e commerciali



Figura 5-79 A destra, visuale da via Milano in ingresso a Locate Triulzi su cui si attestano i maggiori centri commerciali e gli spazi attigui, mentre a sinistra una visuale ampia sul paesaggio della pianura irrigua periurbana presa dalla strada provinciale 164

Oltre, l'immagine del paesaggio è dominata da manufatti la cui densità tende a ridursi ed è caratterizzato da aree residenziali, industrie, oggi anche dismesse, servizi, infrastrutture, aree libere residuali. Si passa da nuclei o insiemi di manufatti ad altri, percorrendo ampi brani di paesaggi rurali e/o naturali. La presenza del nuovo tende a rapportarsi con pesi equivalenti al costruito storico, con modulazioni di intensità e forme diverse a seconda delle aree di sviluppo economico.



Figura 5-80 Paesaggio degli insediamenti produttivi. A sinistra, sullo sfondo lo stabilimento Galbani in adiacenza alle mura della Certosa di Pavia presa da via Fratelli Cervi in direzione della tratta ferroviaria, a destra, sempre da via Fratelli Cervi l'abitato che si sviluppa trasversalmente oltre la linea ferroviaria.

Il centro maggiore dei centri urbani coinvolto dagli interventi in progetto è Pavia. L'ambito qui è caratterizzato da una maggiore densità comprendendo il centro storico maggiore dove, come nel caso dei centri minori è prevalente l'intensa utilizzazione di suolo a scapito degli spazi vuoti e liberi che assumono, in questo contesto, carattere di rarità o residualità.

Le uniche fughe prospettiche verso viste più lontane si hanno dagli assi delle direttrici che si dipartono dal centro della città, restituendo a chi le percorre la prima importante immagine della città.

- Visuali dai viali d'ingresso alla città di Pavia



Figura 5-81 A sinistra fuga prospettica dall'uscita della statale Giovi, a destra viale della Repubblica che costeggia il naviglio Pavese limes naturale della città storica

Macro - ambito percettivo del paesaggio del paesaggio agrario della Bassa pianura

«Nata nel 1902 in cascina a Senna Lodigiana, sposata alla cascina Regona di S. Colombano al Lambro, ha seguito questo itinerario: cascina di S. Lazzaro a Pavia, cascina Quarta, cascina Battaina a Codogno, cascina Biraga a Castiglione d'Adda, cascina Busnadori a Codogno, Piacenza, Senna Lodigiana, cascina

Quarta a Senna Lodigiana, Piacenza, cascina a Codogno, osteria presso la cascina Cantone Tre Miglia a Pavia, cascina Francana, cascina S. Pietro di Pavia⁸».

Questo il curriculum di Teresa, una salariata. L'estratto è esemplificativo di come sia, ancora oggi, significativa la rete delle cascine nella conduzione della campagna lombarda, e soprattutto nel pavese. L'eredità oggi del paesaggio produttivo agricolo deriva dall'affermarsi del capitalismo nelle campagne già dal XVIII. In cui viene meno la tradizione asservita alle condizioni ambientali e inizia l'epoca della moderna industria agricola.

- Visuali dalle cavedagne lungo le cascine attive nei pressi della linea ferroviaria



Figura 5-82 a sinistra e a destra due visuali da cascine attive. La prima Cascina Fontana a Locate Triulzi, la seconda cascina Birolo a Lacchiarella

- Visuali ampie e lontane sul paesaggio rurale



Figura 5-83 Ampie visuali sul paesaggio della pianura irrigua da via Machiavelli a Giussago

I territori agricoli della piana sono caratterizzati principalmente dalla coltivazione intensiva, dove ogni fondo è individuato dai canali e dalle rogge che formano una fitta maglia di parcellizzazioni agricole, da filari di

⁸ Roberto Leydi, Bruno Pianta, Angelo Stella (a cura di). *Pavia e il suo territorio (Mondo Popolare in Lombardia)*. Silvana Editoriale.

alberi e dalle strade che dipartono dai nuclei urbani; diffusamente presenti nella pianura sono le case sparse e le strutture adibite per l'attività.

La tipologia di paesaggio presente in questa area permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, sono rappresentati dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante e agricolo circostante, costituiti in prevalenza dall'edificato e dai filari di alberi.

5.2.8 Popolazione e salute umana

Inquadramento demografico

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito regionale, provinciale e comunale.

Secondo i dati dell'Istat⁹, riferiti all'anno 2017, la popolazione residente in Lombardia è di 10.078.715 abitanti, dei quali 4.852.026 sono uomini e 5.126.689 donne.

Tabella 5-16 Popolazione residente in Lombardia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2018 - anno 2017)

Età	Regione Lombardia		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	219.081	207.460	426.541
5-14 anni	496.964	467.850	964.814
15-24 anni	483.077	446.134	929.211
25-34 anni	541.806	527.334	1.069.140
35-44 anni	734.977	716.268	1.451.245
45-54 anni	839.215	825.753	1.664.968
55-64 anni	678.828	658.928	1.337.756
65-74 anni	510.570	574.333	1.084.903
75+ anni	447.508	702.629	1.150.137
Totale	4.852.026	5.126.689	10.078.715

⁹ Sistema informative territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2018

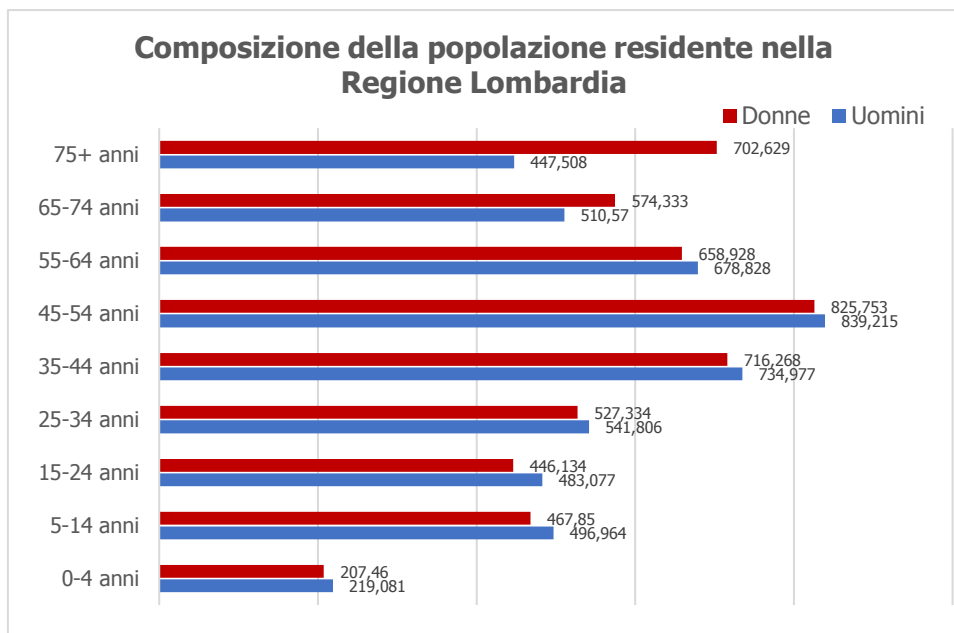


Figura 5-84 Composizione della popolazione residente in Lombardia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat 2017)

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi al 2017 delle dodici province della regione Lombardia, in termini di numero di residenti, distinti per tipologia.

Tabella 5-17 Numero di residenti in Lombardia distinti per provincia (fonte: HFA 2018 - anno 2017)

Province	Uomini	Donne	Totale
Varese	433.182	457.104	890.286
Como	293.726	306.020	599.746
Sondrio	88.934	92.486	181.420
Milano	1.562.340	1.664.090	3.226.430
Bergamo	550.394	560.091	1.110.485
Brescia	621.500	641.040	1.262.540
Pavia	266.395	280.136	546.531
Cremona	176.255	182.696	358.951
Mantova	202.159	210.028	412.187
Lecco	167.094	172.217	339.311
Lodi	113.095	116.457	229.552
Monza e Brianza	425.953	444.326	870.279
Totale	4.901.027	5.126.691	10.027.718

Dal confronto con i dati registrati dall'Istat per le dodici province lombarde, è possibile notare che Milano si colloca al primo posto, con un totale di circa 3.200.000 abitanti, mentre Pavia al settimo posto con un totale di residenti pari a circa 550.000.

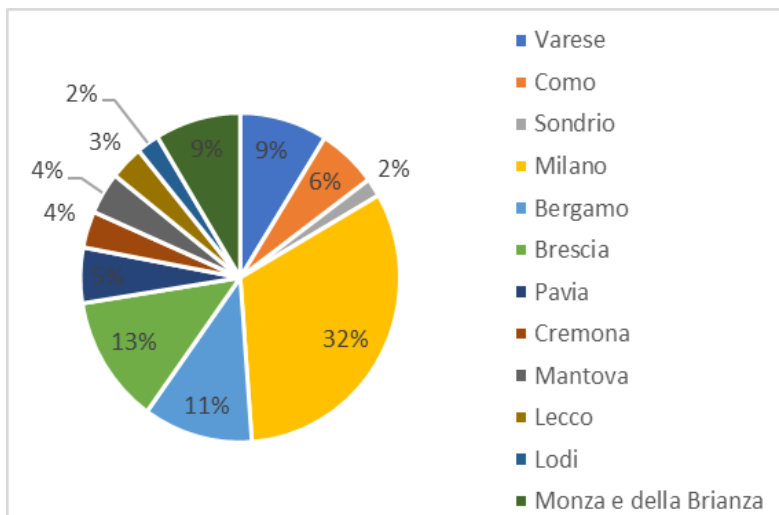


Figura 5-85 Confronto della popolazione residente nelle dodici province della Lombardia (fonte: HFA 2018 - anno 2017)

Nella tabella seguente è riportata la suddivisione dei residenti della provincia di Milano per fasce di età.

Tabella 5-18 Popolazione residente nella Provincia di Milano per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2018 - anno 2017)

Età	Provincia di Milano		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	73.303	69.014	142.317
5-14 anni	155.494	146.370	301.864
15-24 anni	147.270	135.724	282.994
25-34 anni	181.569	175.384	356.953
35-44 anni	247.999	244.093	492.092
45-54 anni	260.914	266.516	527.430
55-64 anni	185.007	203.187	388.194
65-74 anni	158.771	188.925	347.696
75+ anni	141.931	227.038	368.969
Totale	1.552.258	1.656.251	3.208.509

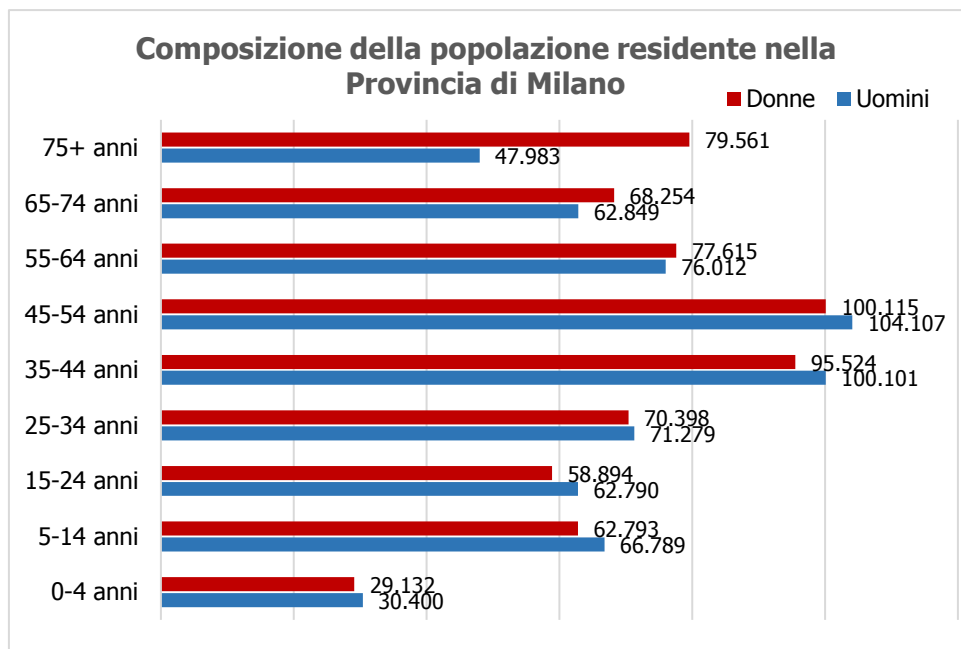


Figura 5-86 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Milano distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2018 – anno 2017)

Nella tabella seguente è riportata la suddivisione dei residenti della provincia di Pavia per fasce di età.

Tabella 5-19 Popolazione residente nella Provincia di Pavia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2018 - anno 2017)

Età	Provincia di Pavia		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	22.542	21.155	43.697
5-14 anni	42.214	39.570	81.784
15-24 anni	41.315	39.917	81.232
25-34 anni	54.917	53.976	108.893
35-44 anni	74.471	73.122	147.593
45-54 anni	63.065	64.038	127.103
55-64 anni	49.151	53.651	102.802
65-74 anni	37.197	44.313	81.510
75+ anni	442.147	476.295	918.442
Totale	827.019	866.037	1.693.056

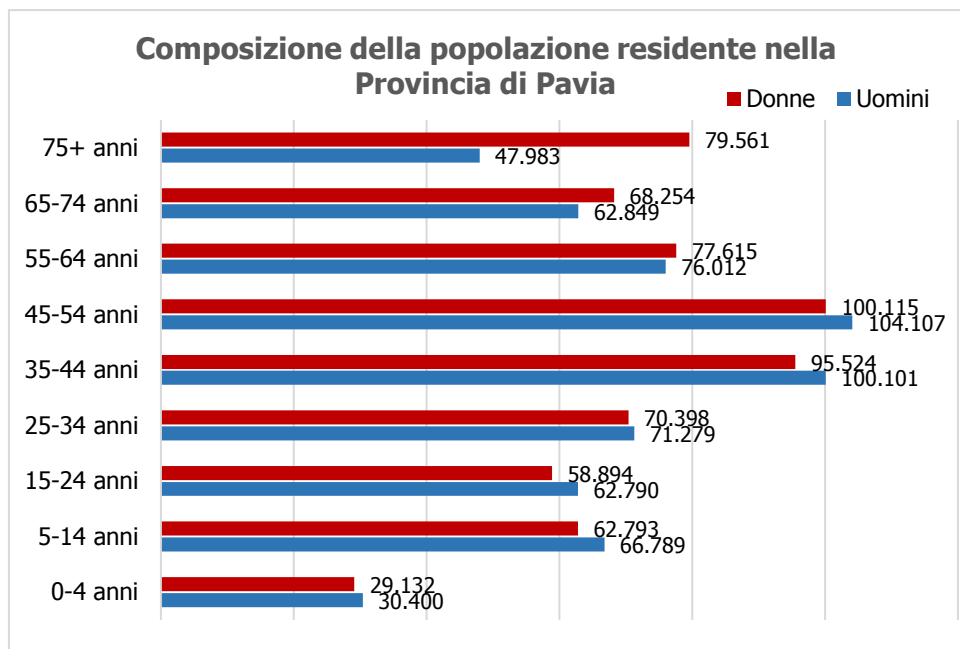


Figura 5-87 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Pavia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2018 – anno 2017)

Entrando nel dettaglio dell'area di studio relativa all'intervento, i Comuni interessati per quanto riguarda la provincia di Milano sono: Milano, San Donato Milanese, Locate di Triulzi, Opera, Pieve Emanuele e Lacchiarella.

Tabella 5-20 Residenti nei comuni di San Donato Milanese, San Giuliano Milanese, Locate di Triulzi, Opera, Pieve Emanuele, Lacchiarella e Milano (elaborazione dati ISTAT – Demo-Geodemo)

		Provincia di Milano		
		Età	0-14	15-64
San Donato Milanese	Maschi	2311	10102	3413
	Femmine	2247	10224	4367
	Totale	4558	20326	7780
San Giuliano Milanese	Maschi	3145	12453	3321
	Femmine	2897	12183	4315
	Totale	6042	24636	7636
Locate di Triulzi	Maschi	844	3281	874
	Femmine	768	3344	1105
	Totale	1612	6625	1979
Opera	Maschi	952	4110	1551
	Femmine	954	4369	1922
	Totale	1906	5177	2449
Pieve Emanuele	Maschi	1097	5605	1313
	Femmine	1050	5375	1509

Provincia di Milano				
Età		0-14	15-64	65+
Totale		2147	2615	2822
Lacciarella	Maschi	662	2899	819
	Femmine	659	2879	1041
	Totale	1321	5778	1860
Milano	Maschi	91505	437439	126029
	Femmine	85883	436414	188910
	Totale	177388	873853	279218

Per quanto riguarda la provincia di Pavia, i comuni interessati sono: Sizzano, Giussago, Borgarello, Certosa di Pavia e Pavia.

Tabella 5-21 Residenti nei comuni di Sizzano, Giussago, Borgarello, Certosa di Pavia, Pavia (elaborazione dati ISTAT – Demo-Geodemo)

Provincia di Pavia				
Età		0-14	15-64	65+
Sizzano	Maschi	499	2014	341
	Femmine	482	2017	448
	Totale	981	4031	789
Giussago	Maschi	376	1818	293
	Femmine	358	1700	410
	Totale	734	3518	702
Borgarello	Maschi	201	962	173
	Femmine	185	944	227
	Totale	386	1906	400
Certosa di Pavia	Maschi	451	1868	402
	Femmine	422	1797	495
	Totale	873	3665	897
Pavia	Maschi	2906	20734	7553
	Femmine	3831	21174	5919
	Totale	7934	41458	17747

Inquadramento epidemiologico

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti da:

- l'Istat: sulla mortalità registrata nell'anno 2016 e 2017;
- Portale ATS di Milano Città Metropolitana e portale ATS di Pavia.

Relativamente al tema della mortalità, si riporta in formato tabellare i dati di mortalità registrati dal portale ATS di Milano all'annualità 2017, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità e tasso di mortalità standardizzato relativamente alla Provincia di Milano.

Tabella 5-22 Numero decessi per sesso, tasso mortalità e tasso mortalità standardizzato della provincia di Milano (Portale ATS di Milano 2017)

Cause di morte	Numero decessi			Tasso mortalità			Tasso mortalità standard		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Tumori	5497	4695	10192	32,8	26,4	29,5	33,2	26,6	29,8
Malattie del sistema circolatorio	4251	5673	9924	25,4	31,9	28,8	25,7	32,6	29,2
Malattie del sistema nervoso	725	893	1618	4,3	5	4,7	4,4	5,1	4,7
Traumatismi	637	509	1146	3,8	2,9	3,3	3,8	2,9	3,4
Malattie endocrine	501	603	1104	3	3,4	3,2	3	3,5	3,2
Malattie infettive	503	564	1067	3	3,2	3,1	3	3,2	3,1
Malattie apparato digerente	509	550	1059	3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Malattie apparato genitourinario	306	323	629	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9
Malattie infettive	503	564	1067	3	3,2	3,1	3	3,2	3,1
Malattie apparato respiratorio	1299	1366	2665	7,8	7,7	7,7	7,8	7,9	7,8
Disturbi psichici	354	705	1059	2,1	4	3,1	2,1	4,1	3,1
Malattie sistema osteomuscolare	47	134	181	0,3	0,8	0,5	0,3	0,8	0,5
Malattie sistema immunitario	73	100	173	0,4	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5
Malattie della cute	27	56	83	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2

Si riporta inoltre in formato tabellare i dati di mortalità registrati dal portale ATS di Pavia all'annualità 2016, in termini di tasso di mortalità e tasso di mortalità standardizzato relativamente alla Provincia di Pavia.

Tabella 5-23 Numero decessi per sesso, tasso mortalità e tasso mortalità standardizzato della provincia di Pavia (Portale ATS di Pavia 2017)

Cause di morte	Numero decessi				Tasso mortalità standard
	Maschi	Femmine	Totale	Tasso mortalità	
alcune malattie infettive e parassitarie	66	96	162	0,24	0,21

Cause di morte	Numero decessi				
	Maschi	Femmine	Totale	Tasso mortalità	Tasso mortalità standard
tumori	1112	946	2058	3,61	3,39
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	110	178	288	0,43	0,4
disturbi psichici e comportamentali	73	223	296	0,44	0,41
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	150	212	362	0,54	0,51
malattie del sistema circolatorio	1022	1441	2463	4,67	4,18
malattie del sistema respiratorio	231	207	438	0,70	0,63
malattie dell'apparato digerente	118	134	252	0,47	0,46
malattie dell'apparato genitourinario	79	94	173	0,26	0,21
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	140	114	254	0,38	0,36
Totale	3101	3645	6746	11,7	10,8

Relativamente al tema della mortalità, si riporta in formato tabellare i dati di mortalità registrati dall'Istat, con riferimento all'annualità 2017 per la provincia di Milano e 2016 per la provincia di Pavia, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità e tasso di mortalità standardizzato relativamente alla Provincia di Milano, provincia di Pavia, Regione Lombardia e l'intero territorio nazionale

Confronto territorio anno 2017			Confronto territorio anno 2016		
Aree territoriali	Tasso mortalità	Tasso mortalità standard	Aree territoriali	Tasso mortalità	Tasso mortalità standard
Milano	10,5	8,5	Pavia	11,7	10,8
Lombardia	9,9	8	Lombardia	9,4	7,8
Italia	10,7	8,4	Italia	10,1	8,2

Dalla tabella si osservano dei valori di tasso di mortalità e di tasso di mortalità standardizzato, sia per la regione Lombardia che per la provincia di Milano in linea con i valori medi nazionali; lievemente più alti della media risultano quelli della e la provincia di Pavia.

In Figura 5-88 e in Figura 5-89 è riportata una rappresentazione grafica del tasso di mortalità standardizzato, distinto tra uomini e donne, in Italia e nella Regione Lombardia.

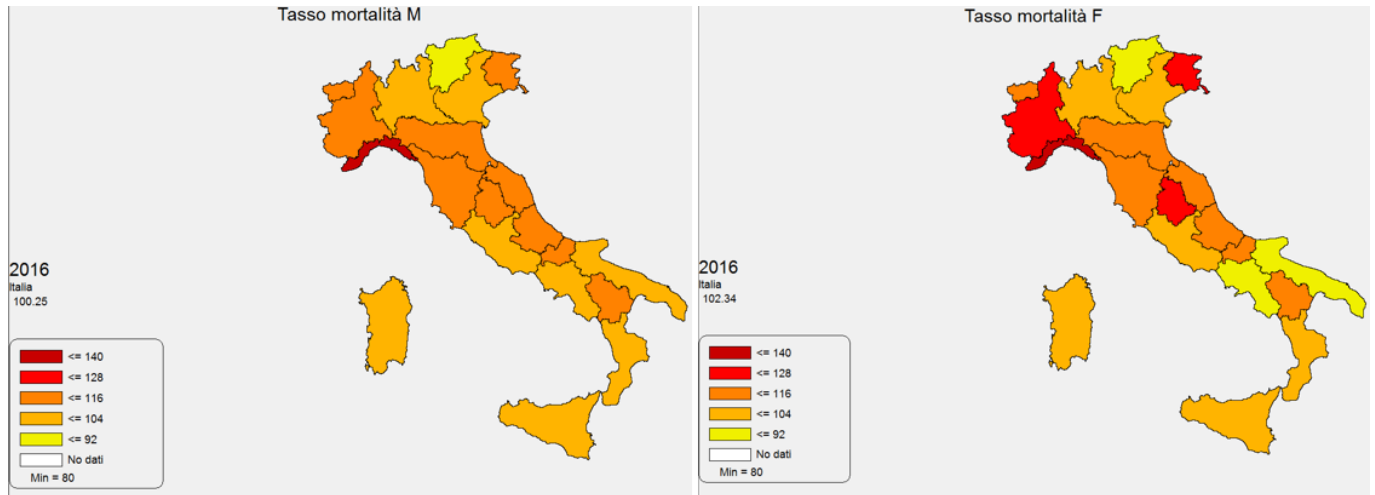


Figura 5-88 Tasso di mortalità standardizzato maschile e femminile (fonte: HFA 2018 – anno 2016)

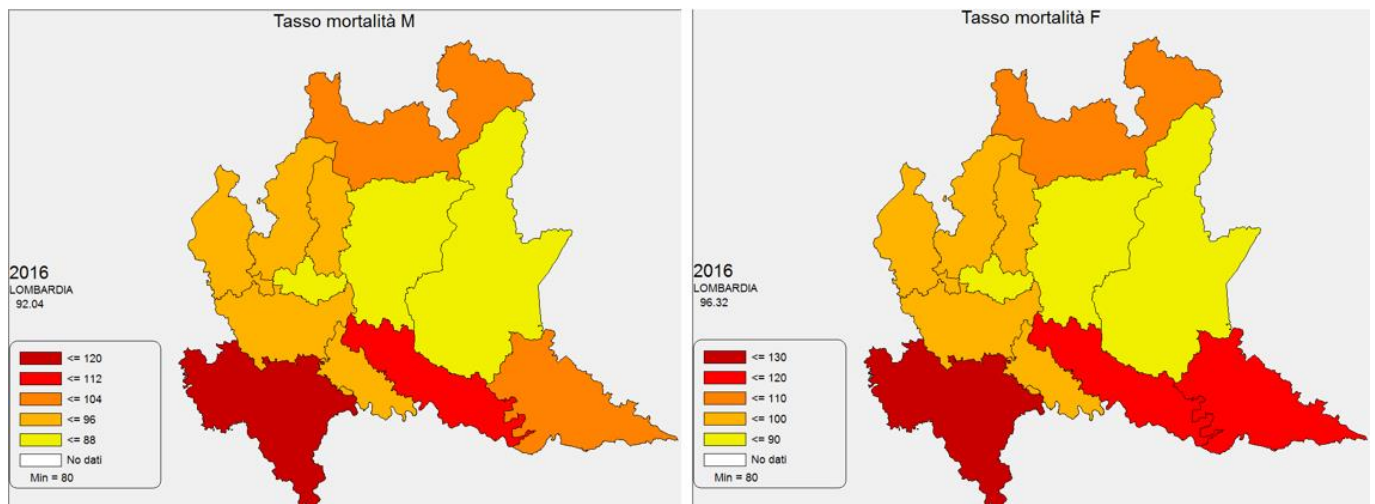


Figura 5-89 Tasso di mortalità standardizzato maschile e femminile (fonte: HFA 2018 – anno 2016)

Osservando la Figura 5-89 sopra riportata è possibile verificare che si ha un tasso elevato di mortalità sia per le donne che per gli uomini nella provincia di Pavia, nella media quelli della provincia di Milano; mediante la Figura 5-90 e la Figura 5-91 è possibile inoltre verificarne le maggiori cause.

DECESSI PROVINCIA DI MILANO

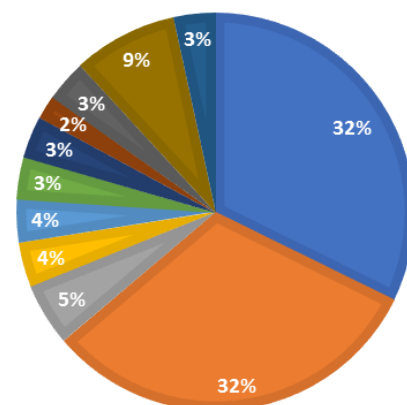
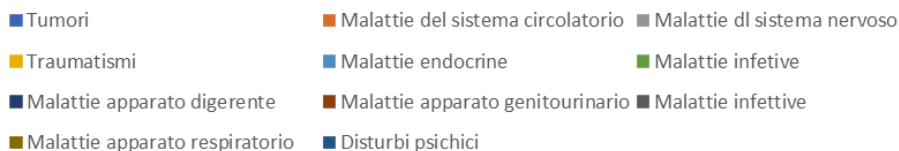


Figura 5-90 Decessi nella provincia di Milano anno 2017

DECESSI COMUNE DI PAVIA

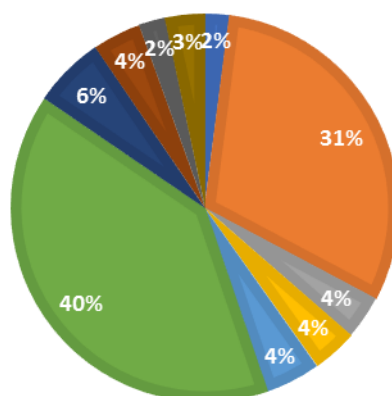
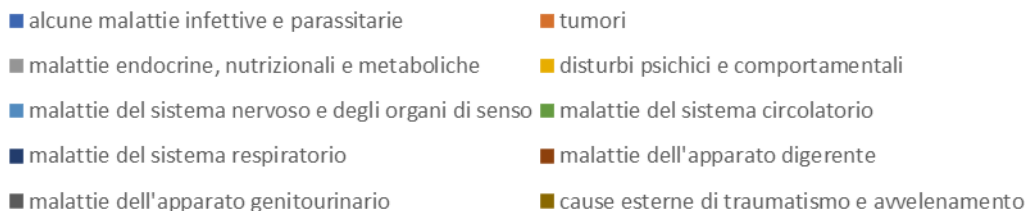



Figura 5-91 Decessi nella provincia di Pavia 2016

Come si può notare dai due grafici in figura, i tumori e le malattie del sistema circolatorio rappresentano per entrambe i sessi la principale causa di morte. Più nello specifico, per la provincia di Pavia la principale causa di morte può essere associata a malattie del sistema cardio circolatorio con una percentuale del 40% nettamente superiore rispetto quella della provincia di Milano.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA

6.1 Metodologia di lavoro

In conformità con quanto disposto dal DLgs 152/2006 e smi, il presente capitolo è volto a rispondere a quanto disposto dal co. 3 let. b) dell'articolo 22 del citato decreto in merito ai contenuti dello Studio di impatto ambientale e, segnatamente, ad operare «una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente».

Muovendo da detta finalità, l'impianto metodologico sulla scorta del quale sono state condotte le analisi riportate nei successivi paragrafi, ha inteso cogliere i profondi contenuti di innovazione che il DLgs 104/2017, di attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, ha introdotto all'interno della normativa previgente e, nello specifico, dell'abrogato DPCM 27.12.1988 che – come noto – costituiva il riferimento per la redazione degli Studi di impatto ambientale.

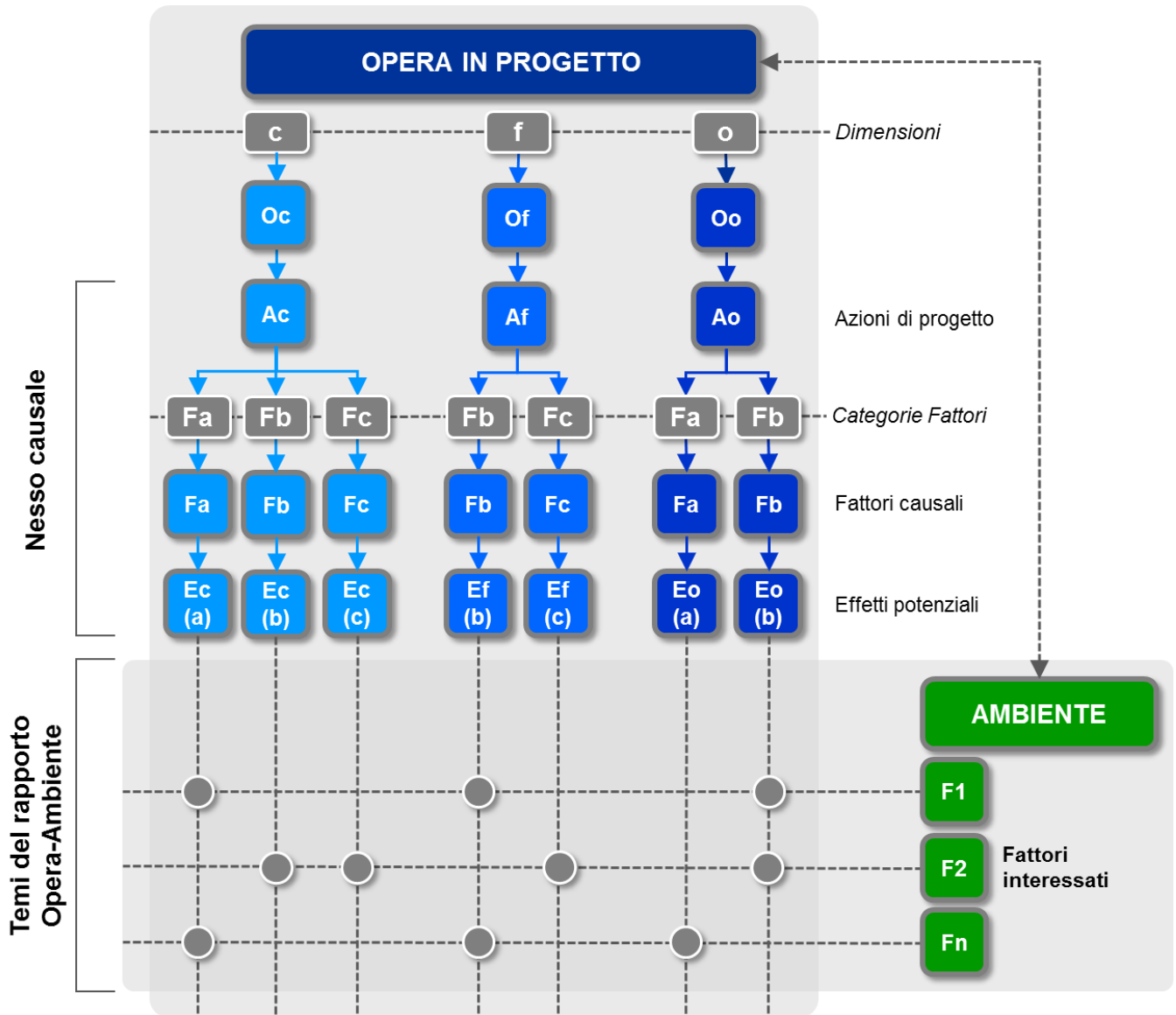
In tale prospettiva, la metodologia di lavoro di seguito illustrata è sviluppata sulla base e nel rispetto di quanto disposto dal citato articolo 22 e dall'Allegato VII al DLgs 152/2006 e smi.

Schema generale di processo

Prima di entrare nel merito delle specificità che configurano i singoli passaggi dello schema di processo attraverso il quale sono identificati i temi rispetto ai quali, in considerazione delle specificità proprie di detta opera, si determina il rapporto Opera – Ambiente e che costituiscono l'oggetto delle analisi e delle considerazioni sviluppate nei successivi paragrafi, si ritiene necessario offrirne un'illustrazione complessiva.

In breve, l'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente è l'esito di un processo che si articola in tre successivi principali momenti (cfr. Figura 6-1):


1. Scomposizione dell'Opera in progetto in “tre” distinte opere, rappresentate da “Opera come realizzazione”, “Opera come manufatto” ed “Opera come esercizio”
2. Ricostruzione dei nessi causali, ossia della catena di connessioni logiche che legano Azioni di progetto, Fattori causali ed Effetti potenziali
3. Identificazione dei fattori, tra quelli indicati al co. 1 let. c) dell'articolo 5 del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dall'opera in progetto, assunta nelle sue tre dimensioni di analisi ambientale.



Legenda

<i>Dimensioni di analisi</i>	c Costruttiva	f Fisica	o Operativa
<i>Categorie Fattori</i>	Fa Produzioni	Fb Usi	Fc Interazioni
<i>Opera in progetto</i>	Oc Opera come realizzazione	Of Opera come manufatto	Oo Opera come esercizio
<i>Azioni di progetto</i>	Ac Azione di progetto connessa alla dimensione Costruttiva	Af Azione di progetto connessa alla dimensione Fisica	Ao Azione di progetto connessa alla dimensione Operativa
<i>Fattori causali</i>	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Costruttiva	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Fisica	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Operativa
<i>Effetti potenziali</i>	Ec (x) Effetti connessi alla dimensione Costruttiva, derivanti da fattori afferenti a produzioni, usi o interazioni	Ef (x) Effetti connessi alla dimensione Fisica, derivanti da fattori afferenti a usi o interazioni	Eo (x) Effetti connessi alla dimensione Operativa, derivanti da fattori afferenti a produzioni o usi

Figura 6-1 Analisi ambientale dell'opera: Schema generale di processo

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Sotto il profilo concettuale, gli aspetti fondamentali dell'impianto metodologico adottato possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

- **Dimensioni di analisi dell'opera**
 Le dimensioni di analisi costituiscono il parametro, finalizzato ad una più chiara e precisa identificazione delle Azioni di progetto, mediante il quale è condotta la scomposizione dell'opera in tre distinte opere, ciascuna delle quali riferita ad una dimensione di analisi
- **Nesso causale**
 Il nesso causale costituisce lo strumento operativo funzionale a definire il quadro degli effetti determinati dall'opera, assunta nelle sue tre differenti dimensioni.
 La catena logica che lega Azioni progetto, i Fattori causali e gli Effetti potenziali esprime un rapporto di causalità definito in via teorica: tale rapporto, se da un lato tiene conto degli aspetti di specificità del caso in specie, in quanto basato sulle Azioni proprie dell'opera in progetto, dall'altro non considera quelli derivanti dal contesto di localizzazione di detta opera. In tali termini, le tipologie di effetti così determinate e le "Matrici di causalità", che ne rappresentano la rappresentazione formale, possono essere definite teoriche.
- **Temi del rapporto Opera – Ambiente**
 L'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente costituisce l'esito della contestualizzazione della Matrice di causalità rispetto ai fattori di specificità del contesto di localizzazione dell'opera in esame, per come emersi attraverso l'analisi dello scenario di base e dei successi approfondimenti riguardanti il sito di intervento.
 Detti temi sono quelli rispetto ai quali è sviluppata la stima della rilevanza dell'effetto atteso e, conseguentemente, rispetto ai quali sono individuati gli interventi di mitigazione e compensazione che si ritengono necessari.

Di seguito sono specificati i termini nei quali sono stati intesi gli aspetti sopra elencati.

Dimensioni di analisi dell'opera

L'operazione di analisi ambientale di un'opera, essendo espressamente rivolta all'identificazione di quegli aspetti che possono essere all'origine di potenziali effetti sull'ambiente, presenta dei fattori di specificità che la differenziano da una canonica attività di analisi progettuale.

Il riconoscimento di detti fattori ha condotto all'individuazione di tre dimensioni di analisi, rappresentative di altrettante modalità attraverso le quali può determinarsi il rapporto tra un'opera e l'ambiente.

Le dimensioni di analisi e le relative modalità secondo le quali è attuata la lettura dell'opera, sono le seguenti (cfr. Tabella 6-1 e Figura 6-2).


	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Tabella 6-1 Dimensioni di analisi ambientale dell'opera

Dimensione		Modalità di lettura
C	Costruttiva "Opera come costruzione"	La dimensione Costruttiva legge l'opera rispetto alla sua realizzazione. In tal senso considera l'insieme delle attività necessarie alla sua realizzazione, le esigenze dettate dal processo realizzativo in termini di fabbisogni e di produzione di materiali e sostanze, nonché quelle relative alle aree e ad eventuali opere a supporto della cantierizzazione.
F	Fisica "Opera come manufatto"	La dimensione Fisica legge l'opera nei suoi aspetti materiali e, in tale prospettiva, ne considera sostanzialmente gli aspetti dimensionali, sia in termini areali che tridimensionali, e quelli localizzativi.
O	Operativa "Opera come esercizio"	La dimensione Operativa legge l'opera nel suo funzionamento. In tale ottica considera l'insieme delle attività che costituiscono il ciclo di funzionamento e le relative esigenze in termini di fabbisogni e produzione di materiali e sostanze

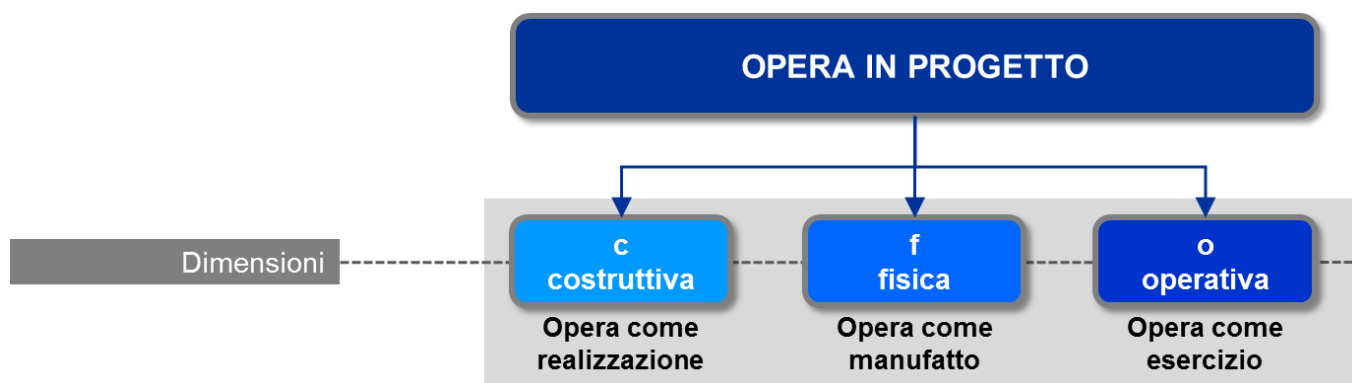


Figura 6-2 Articolazione dell'opera per dimensioni di analisi ambientale

Nesso causale

Lo schema di processo, ossia la sequenza logica di operazioni mediante le quali individuare le tipologie di effetti potenzialmente prodotti da un'opera sull'ambiente, si fonda sul concetto di nesso di causalità intercorrente tra Azioni di progetto, Fattori causali e tipologie di Effetti, intesi nella seguente accezione (cfr. Tabella 6-2).


	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Tabella 6-2 Nesso di causalità Azioni-Fattori-Effetti: Definizioni

<i>Azione di progetto</i>	Attività o elemento fisico dell'opera, individuato sulla base della sua lettura secondo le tre dimensioni di analisi, che presenta una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale
<i>Fattore causale</i>	Aspetto dell'Azione di progetto che rappresenta il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente
<i>Effetto potenziale</i>	Modifica dello stato iniziale dell'ambiente, in termini quali/quantitativi, conseguente ad uno specifico Fattore causale

Come premesso, il nesso di causalità è espressione dei rapporti teorici che intercorrono tra le Azioni di progetto, i Fattori causali insiti in dette azioni e gli Effetti potenziali determinati, dal momento che la costruzione della catena logica intercorrente tra detti tre elementi è stata operata considerando unicamente le Azioni proprie del progetto in esame, senza considerare le specificità del contesto di sua localizzazione. In altri termini, le tipologie di effetti così identificati possono essere validi per tutte le opere in progetto che presentano Azioni di progetto eguali a quelle dell'opera in esame, a prescindere dal contesto localizzativo.

La "matrice di causalità" (cfr. Figura 6-3), che rappresenta la forma attraverso la quale nei successivi paragrafi sono stati rappresentati i nessi di causalità presi in esame, ha conseguentemente una valenza teorica.

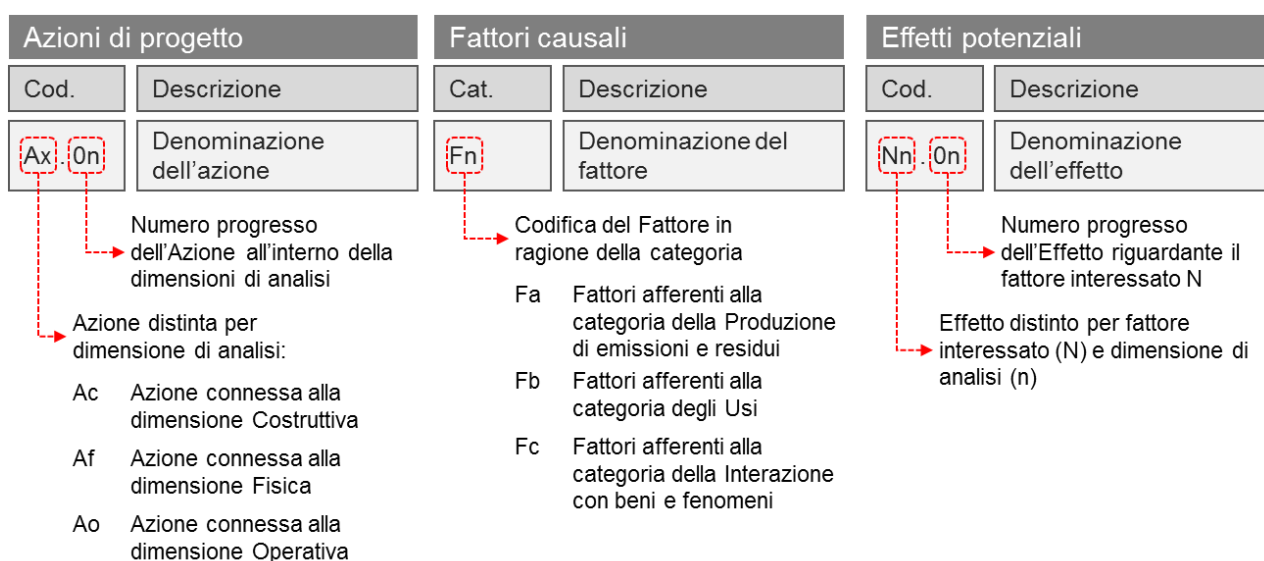


Figura 6-3 Matrice di causalità: Struttura e contenuti

L'individuazione delle Azioni di progetto, per come sopra definite, è l'esito di un'operazione di analisi che, partendo dalla considerazione dell'opera in termini complessivi, ne conduce una progressiva

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

scomposizione volta ad individuarne i singoli aspetti, ossia attività ed elementi fisici, che possono rivestire una rilevanza rispetto ad uno o più profili ambientali.

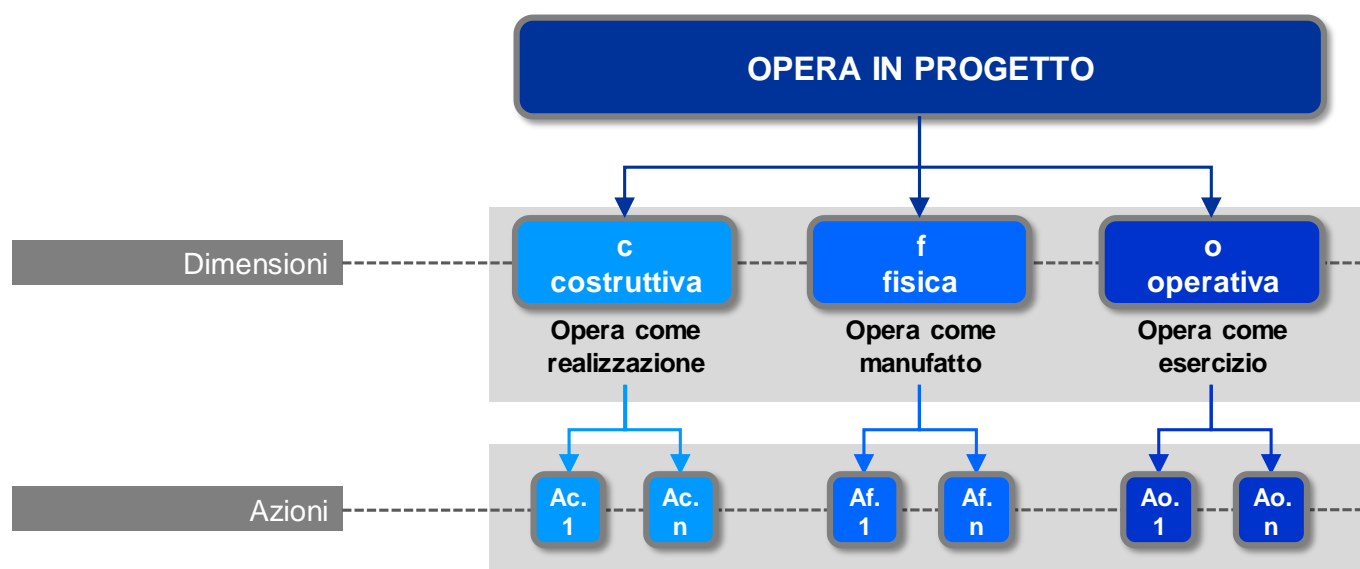


Figura 6-4 Scomposizione dell'opera in progetto in Azioni

Con riferimento al caso in specie, gli esiti dell'analisi dell'opera in esame in termini di Azioni di progetto da assumere ai fini dell'individuazione dei potenziali effetti da questa indotti sull'ambiente, sono riportati al successivo paragrafo 6.2.1.

Per quanto concerne i Fattori causali, tale concetto costituisce uno dei principali ambiti di innovazione introdotti dal Dlgs 104/2017 all'interno delle logiche attraverso le quali stimare gli effetti ambientali prodotti da un'opera in progetto e, conseguentemente, dei contenuti propri di uno Studio di impatto ambientale. Come noto, sia i punti 1b, 1c, 1d che soprattutto quelli 5b e 5c dell'Allegato VII al DLgs 152/2006 e smi, nel definire – rispettivamente – le informazioni che debbono essere fornite in uno SIA in merito alle caratteristiche dell'opera in progetto e le cause che sono all'origine dei potenziali effetti da questa determinati, sottolineano in modo particolare il tema della produzione di emissioni e residui¹⁰, e quello degli usi¹¹.

¹⁰ A titolo esemplificativo, il punto 1d) dell'Allegato VII richiede che lo SIA, con riferimento alla descrizione dell'opera in progetto, riporti «una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti», mentre il punto 5c) indica le «all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni [etc]» quali cause dei probabili impatti ambientali.

¹¹ Sempre a titolo esemplificativo, il punto 1c) indica, tra gli aspetti descrittivi dell'opera in progetto, la «natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate»; in analogia, il punto 5b) annovera tra le cause degli effetti potenziali generati da un'opera l'«utilizzo delle risorse naturali».

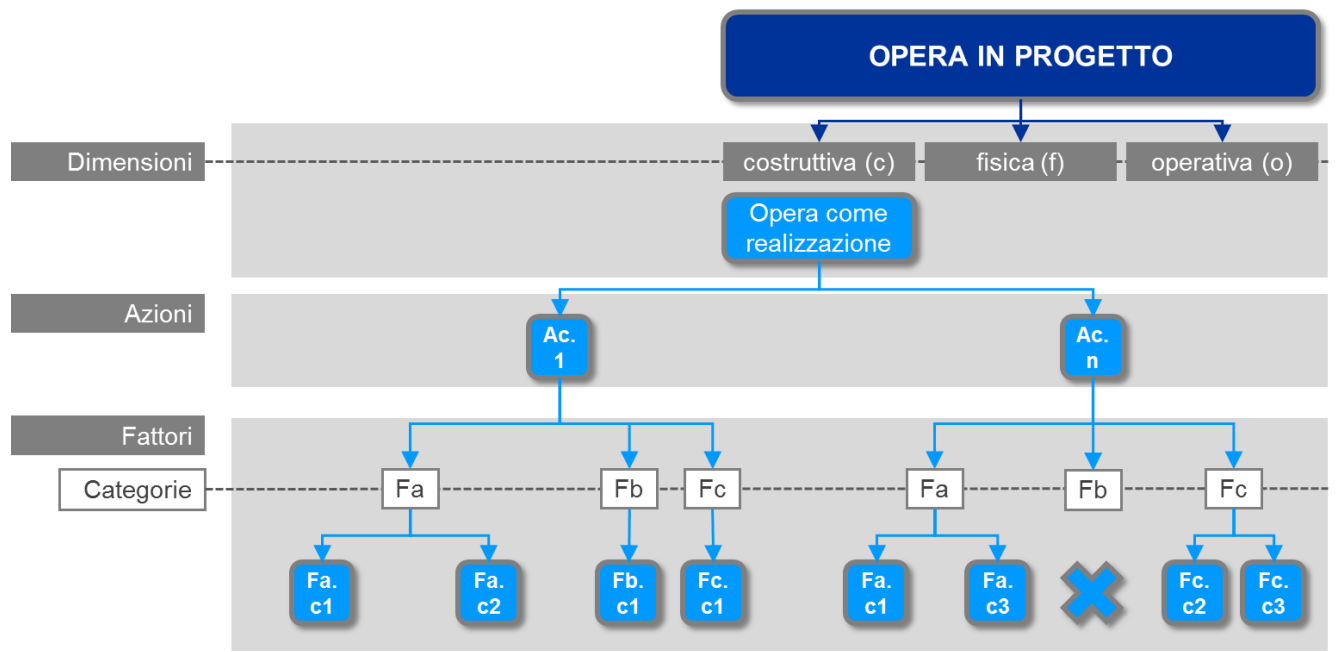
Con esplicito riferimento a tale prospettiva di analisi, all'interno del processo di costruzione dei nessi di causalità si è ritenuto necessario articolare il concetto di Fattore causale in "categorie" e "tipologie", definite sulla base della natura dell'aspetto/i dell'Azione di progetto che costituisce l'elemento determinate dei potenziali effetti indotti sull'ambiente.

In tal senso, sono state individuate tre categorie di fattori, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui" (Fa), dagli "Usi di risorse" (Fb) e dalla "Interazione con beni e fenomeni ambientali" (Fc) (cfr. Tabella 6-3).

Tabella 6-3 Fattori causali: Categorie

<i>Categoria di Fattori causali</i>		<i>Descrizione</i>
Fa	Produzione di emissioni e di residui	Produzione di sostanze, in termini di emissioni (atmosferiche, acustiche, vibrazionali, elettromagnetiche), liquidi (additivi da costruzione, acque di processo, reflui) e materiali (terre e rocce da scavo; rifiuti), le quali sono insite e funzionali al processo costruttivo, in quanto derivanti da lavorazioni, tecniche costruttive ed operatività dei mezzi d'opera, o a quello di funzionamento dell'opera
Fb	Uso di risorse	Uso di risorse ambientali (quali ad esempio suolo, territorio) funzionale alla realizzazione, all'esistenza ed al funzionamento dell'opera stessa
Fc	Interazione con beni e fenomeni ambientali	Interessamento di beni (e.g. biocenosi; patrimonio culturale) e di fenomeni ambientali (e.g. circolazione idrica superficiale e sotterranea; processi riproduttivi della fauna; fruizione del paesaggio), che, seppur correlato all'opera in progetto, non è funzionale al suo processo costruttivo e/o al suo funzionamento

In buona sostanza, le categorie e le tipologie di Fattori causali costituiscono il parametro mediante il quale leggere le Azioni di progetto al fine di verificarne gli aspetti che possano determinare potenziali effetti sull'ambiente.



Legenda

- | | | | | |
|------------------------------|--------------|---|--------------|--|
| Azioni di progetto | Ac. n | Azione di progetto "n" connessa alla dimensione Costruttiva | | |
| Categorie di Fattori causali | Fa | Produzioni (Fa.n) | Fb | Usi (Fb.n) |
| Fattori causali | Fa. n | Fattore causale "n", come produzioni (Fa) | Fb. n | Fattore causale "n", come usi (Fb) |
| | | | Fc. n | Fattore causale "n", come interazioni (Fc) |

Figura 6-5 Individuazione dei Fattori causali per categorie: Schema logico relativo all'analisi ambientale dell'opera rispetto alla dimensione costruttiva

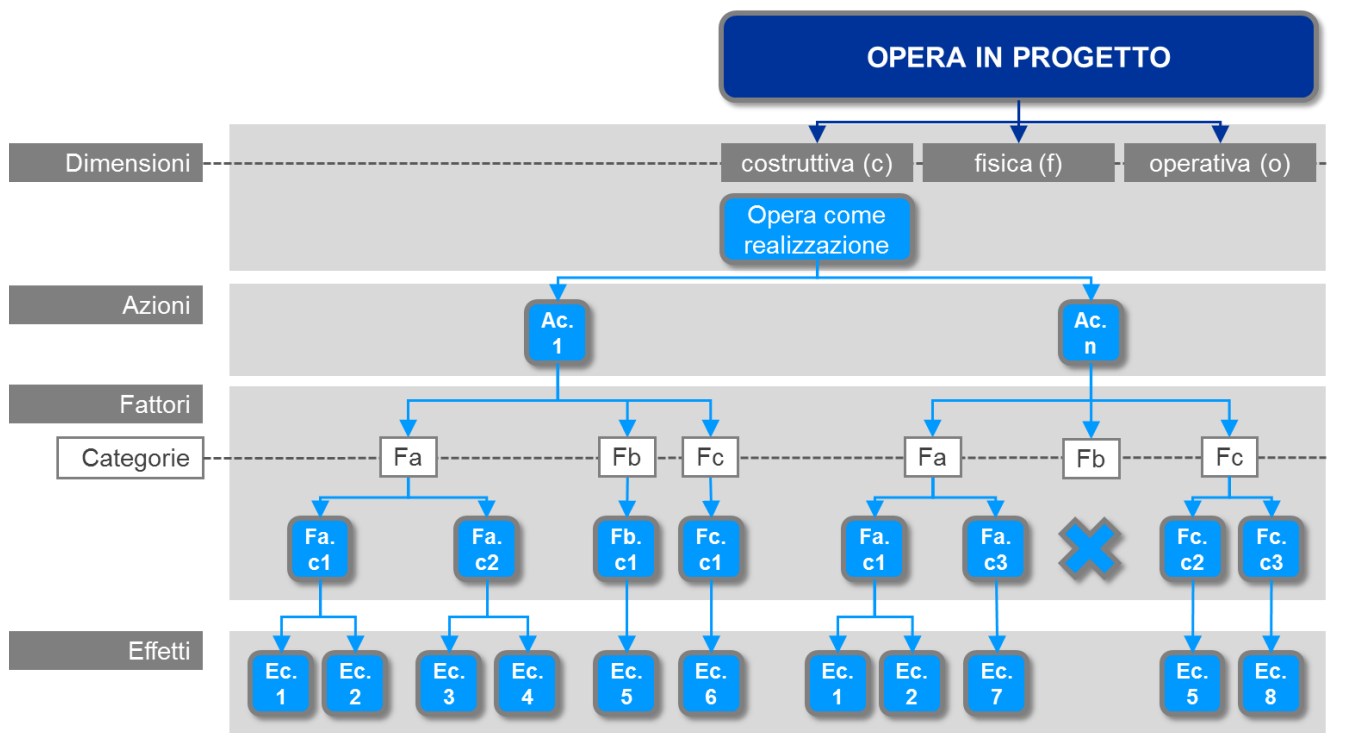
Come schematizzato in Figura 6-5 con riferimento alla lettura dell'opera rispetto alla dimensione Costruttiva, all'interno di una medesima Azione di progetto è possibile riconoscere uno o più aspetti che possono configurarsi come Fattori causali, a seconda che detta azione la si analizzi sotto il profilo delle produzioni, degli usi o dell'interazione con beni e fenomeni ambientali, di cui questa stessa è all'origine. Una chiara rappresentazione di tale circostanza è rappresentata dall'Azione di progetto "Approntamento delle aree di cantiere", ossia l'attività di preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro comportante, oltre alla rimozione della vegetazione preesistente, l'asportazione della coltre di terreno vegetale (scotico) ed il suo caricamento sugli automezzi adibiti all'allontanamento. Esemplificativamente, leggendo il complesso delle attività elementari che compongono detta azione rispetto alla categoria di fattori "produzioni", questa può essere all'origine – per l'appunto - della produzione di emissioni polverulenti, generate dallo scotico e dalla movimentazione del terreno, nonché di emissioni acustiche, prodotte dall'operatività dei mezzi d'opera. Rispetto alla categoria di fattori "Interazioni", la medesima attività contiene al suo interno molteplici aspetti che si configurano come fattori: l'asportazione di vegetazione, derivante dalla preventiva attività di pulizia delle aree destinate ai cantieri dalla

vegetazione preesistente; l'interferenza con presenze archeologiche, derivante dall'attività di scotico o l'occupazione di suolo insista nella perimetrazione delle aree di cantiere.

Muovendo da dette tre categorie, le tipologie di Fattori causali sono rappresentate dalla loro specificazione rispetto alla natura delle produzioni, a quella delle risorse utilizzate, nonché rispetto ai beni e fenomeni interessati.

Una volta sistematizzate le Azioni secondo le categorie e tipologie di fattori, il successivo passaggio è rappresentato dall'individuazione dei potenziali effetti da questi derivanti.


Anche in tal caso, la correlazione intercorrente tra Fattore ed Effetto non è univoca, in quanto ad un unico fattore possono corrispondere plurimi effetti potenziali (cfr. Figura 6-6).



Legenda

- Azioni di progetto**
 - Ac. n** Azione di progetto "n" connessa alla dimensione Costruttiva
- Categorie di Fattori causali**
 - Fa** Produzioni (Fa.n)
 - Fb** Usi (Fb.n)
 - Fc** Interazioni (Fc.n)
- Fattori causali**
 - Fa. n** Fattore causale "n", come produzioni (Fa)
 - Fb. n** Fattore causale "n", come usi (Fb)
 - Fc. n** Fattore causale "n", come interazioni (Fc)
- Effetti**
 - Ec. n** Effetto "n" connesso alla dimensione Costruttiva

Figura 6-6 Individuazione degli Effetti: Schema logico relativo all'analisi ambientale dell'opera rispetto alla dimensione costruttiva

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Parimenti, come emerge dallo schema logico sopra riportato, uno stesso effetto può essere originato da Azioni di progetto diverse, in ragione di un medesimo Fattore causale.

Esemplificativamente: assunto nella “Modifica delle condizioni di polverosità dell’aria” l’effetto derivante dall’Azione di progetto “Approntamento delle aree di cantiere” in ragione del fattore causale “Produzione di emissioni polverulente”, in ragione del medesimo fattore, tale effetto può essere ascritto anche all’Azione di progetto “Scavi di terreno”, la quale – difatti – comporta egualmente la movimentazione di terre.

Come anticipato, gli esiti della ricostruzione dei nessi causali sono rappresentati attraverso la forma delle Matrici di causalità che, nell’indicare i potenziali effetti ambientali prodotti dall’opera in progetto e – come tali – oggetto di analisi all’interno dello SIA, al contempo ne documentano il percorso logico seguito ai fini della loro individuazione.

Tali matrici sono indicate, in termini complessivi, nel successivo paragrafo 6.2.2, nonché riportate nel dettaglio all’interno dei singoli paragrafi dedicati ai fattori interessati e, nello specifico, a quelli introduttivi (cfr. par. “Inquadramento del tema”).

6.2 Individuazione delle Azioni di progetto e Matrice generale di casualità

6.2.1 Le Azioni di progetto

Le Azioni di progetto attraverso le quali può essere sintetizzata l’opera in esame, a fronte dell’analisi condotta mediante l’approccio metodologico prima descritto, possono essere individuate e descritte nei termini riportati nelle successive Tabella 6-4, Tabella 6-5 e Tabella 6-6.

Tabella 6-4 Azioni di progetto: dimensione Costruttiva

Cod.	Azione	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro attraverso l'asportazione della coltre di terreno vegetale mediante pala gommata previa eradicazione della vegetazione, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.02	Scavi di terreno	Scavo di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.), nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento, mediante escavatore e pala gommata

Cod.	Azione	Descrizione
Ac.03	Demolizione manufatti	Demolizione di manufatti infrastrutturali ed edilizi, mediante demolitore e fresatrice, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Formazione di rilevati e realizzazione di rinterri e rimodellamenti, mediante stesa con pala e successiva compattazione con rullo,
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Realizzazione di micropali e pali di grande dimensione
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Realizzazione di opere in conglomerato cementizio, mediante getto con autobetonpompa del calcestruzzo trasportato dalle autobetoniere
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Accantonamento di terre ed inerti, nonché loro movimentazione e carico e scarico dai mezzi adibiti al trasporto
Ac.08	Attività nelle aree di cantiere fisso	Complesso delle attività di prassi condotte all'interno dei cantieri operativi e delle aree tecniche, quali il parcheggio di automezzi e mezzi di lavoro, la manutenzione ordinaria di detti mezzi, nonché il deposito di lubrificanti, olii e carburanti da questi utilizzati, nonché il lavaggio delle ruote
Ac.09	Trasporto dei materiali	Trasporto dei materiali costruttivi dai siti di approvvigionamento ed allontanamento di quelli di risulta verso i siti di conferimento
Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	Presenza di baraccamenti e di tutte le altre opere riguardanti l'apprestamento dei cantieri fissi

Tabella 6-5 Azioni di progetto: dimensione Fisica

Cod.	Azione	Descrizione
Af.1	Presenza corpo stradale ferroviario	Presenza di rilevati
Af.2	Presenza manufatti di attraversamento	Presenza di ponti, viadotti ed altre opere d'arte
Af.3	Presenza impianti di TE	Presenza di sottostazioni elettriche

Tabella 6-6 Azioni di progetto: dimensione Operativa

Cod.	Azione	Descrizione
Ao.1	Traffico ferroviario	Transito dei treni secondo il modello di esercizio di progetto
Ao.2	Alimentazione elettrica	Operatività delle sottostazioni elettriche

6.2.2 La Matrice generale di casualità oggetto di analisi

In considerazione delle Azioni di progetto riportate nel precedente paragrafo la Matrice generale di causalità, ossia il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti ambientali che sono indagati nei successivi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini (cfr. Tabella 6-7).


Tabella 6-7 Matrice generale di causalità

Dim.	Azioni di progetto		Fattori interessati									
			Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
c	Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Sc.01	Ic.01	Ac.01	Bc.01	Tc.01	Mc.01	Pc.01	Cc.01	Uc.01 Uc.02	Rc.01
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.03	Ic.01	Ac.01			Mc.01	Pc.01	Cc.01	Uc.01 Uc.02	Rc.01
	Ac.03	Demolizione manufatti			Ac.01			Mc.02	Pc.01	Cc.01	Uc.01 Uc.02 Uc.03	Rc.01
	Ac.04	Realizzazione opere in terra	Sc.02	Ic.01	Ac.01					Cc.01	Uc.01 Uc.02	
	Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.02	Ic.01						Cc.01	Uc.02 Uc.03	
	Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Sc.02	Ic.01						Cc.01	Uc.02	
	Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti			Ac.01					Cc.01	Uc.01 Uc.02	
	Ac.08	Attività generali nelle aree di cantiere fisso		Ic.01						Cc.01	Uc.02	
	Ac.09	Trasporto dei materiali			Ac.01 Ac.03					Cc.01	Uc.01 Uc.02	
	Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso							Pc.02			
f	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario				Bf.01	Tf.01 Tf.02 Tf.03		Pf.01 Pf.02			

Dim.		Azioni di progetto		Fattori interessati								
				Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana
	Af.02	Presenza manufatti di attraversamento		If.01					Pf.01 Pf.02			
	Af.03	Presenza impianti di TE				Tf.02			Pf.01 Pf.02			
o	Ao.01	Traffico ferroviario								Co.01	Uo.01 Uo.02	
	Ao.02	Alimentazione elettrica									Uo.03	

Legenda

Suolo	Sc.01	Perdita di suolo
	Sc.02	Consumo di risorse non rinnovabili
	Sc.03	Innesco di fenomeni di dissesto
Acque	Ic.01	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
	If.01	Modifica delle condizioni di deflusso
Aria e clima	Ac.01	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria
	Ac.02	Modifica dei livelli di gas climalteranti
Biodiversità	Bc.01	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Bf.01	Modifica della connettività ecologica
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tc.01	Modifica degli usi in atto
	Tf.01	Consumo di suolo
	Tf.02	Modifica degli usi in atto
Patrimonio culturale e beni materiali	Tf.03	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza
	Mc.01	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale
	Mc.02	Alterazione fisica dei beni materiali
Paesaggio	Pc.01	Modifica della struttura del paesaggio
	Pc.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
	Pf.01	Modifica della struttura del paesaggio
	Pf.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
Clima acustico	Cc.01	Modifica del clima acustico
	Co.01	Modifica del clima acustico
Popolazione salute umana	Uc.01	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
	Uc.02	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
	Uc.03	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
	Uo.01	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
	Uo.02	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Rifiuti e materiali di risulta	Uo.03	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico
	Rc.01	Produzione di rifiuti

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Per quanto concerne l'illustrazione dei nessi causali qui rappresentati con specifico riferimento alle tipologie di effetti potenziali, così come relativamente alla loro descrizione, si rimanda ai paragrafi dedicati ai fattori interessati.

6.3 Suolo

6.3.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Suolo, inteso nella duplice accezione di strato superficiale derivante dall'alterazione del substrato roccioso e di terreni e rocce. Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-8).

Tabella 6-8 Suolo: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fb	Asportazione di terreno	Sc.1	Perdita di suolo
Ac.02	Scavi di terreno	Fc	Movimentazione di terreno	Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fb	Approvvigionamento terre ed inerti	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette				
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione				

6.3.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

Perdita di suolo


Se dal punto di vista ambientale il terreno pedogenizzato (suolo) rappresenta una risorsa indispensabile per lo sviluppo della vegetazione, da quello geotecnico tale tipologia di terreno costituisce un elemento disomogeneo, con presenza di elementi vegetali, spesso alterato e argillificato, soggetto a cedimenti. Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura.

La conseguente esigenza di asportazione di uno strato di terreno vegetale si configura con riferimento all'approntamento delle aree di lavoro, ossia delle aree desinate all'esecuzione delle opere in progetto e comprendenti, oltre all'area di esproprio definitivo, una fascia su entrambi i lati di ampiezza variabile per la movimentazione dei mezzi di cantiere, sia le aree di cantiere fisso.

L'Azione di progetto "Approntamento delle aree di cantiere" (Ac.01) può quindi essere all'origine di una perdita della coltre di terreno vegetale, ossia configurare un uso di una risorsa naturale, nei casi in cui detto terreno sia conferito in discarica, dando così luogo ad un consumo di risorsa naturale, seppur solo connesso e non strettamente funzionale alla realizzazione dell'opera in progetto.

Entrando nel merito del caso in specie, si evidenzia che, come riportato nella "Relazione di cantierizzazione" (NM0Z10D53RGCA0000001A), per la Fase 1, e nella "Relazione di cantierizzazione" (NM0Z20D53RGCA0000001A), per la Fase 2, il terreno vegetale asportato sarà stoccato in siti idonei, ovvero le aree di stoccaggio, a ciò destinati e conservato secondo modalità agronomiche specifiche, ai fini del suo successivo utilizzo.

L'aver previsto delle specifiche aree atte allo stoccaggio del terreno vegetale asportato si configura come scelta progettuale atta a prevenire l'effetto in esame la cui significatività può essere considerata, pertanto, trascurabile.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Consumo di risorse non rinnovabili

L'effetto in esame è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterri, rilevati ed opere in calcestruzzo.

In linea teorica, la significatività di detto effetto discende, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche dell'opera in progetto e dai conseguenti volumi di materie prime, necessari alla sua realizzazione, nonché dalle modalità poste in essere ai fini del soddisfacimento di tali fabbisogni. Un ulteriore elemento che, sempre sotto il profilo teorico, concorre alla determinazione della stima dell'effetto è inoltre rappresentato dall'offerta di dette risorse, per come definita dagli strumenti di pianificazione del settore e/o dalle fonti conoscitive istituzionali, e dal conseguente raffronto con gli approvvigionamenti previsti.

Entrando nel merito del caso in esame, come riportato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (NM0Z00D69RGTA0000001B), parte di detto fabbisogno sarà coperto mediante il riutilizzo in qualità di sottoprodotti del materiale da scavo prodotto.

Per quanto concerne i quantitativi di materiale, nelle figure successive si riporta una sintesi delle modalità di gestione dei materiali di risulta dei prodotti nel corso delle lavorazioni in progetto, in funzione di quelli che sono i fabbisogni del progetto, in riferimento alla Fase 1 e alla Fase 2

Tabella 6-9 Riepilogo dei materiali di risulta e del fabbisogno per la Fase 1 (NM0Z00D69RGTA0000001B)

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Interno (mc in banco)	Approvv. Esterno (mc in banco)	Materiali di risulta in esubero (mc in banco)
284.054,86	341.973,00	209.525,23	132.447,83	74.529,63

Tabella 6-10 Riepilogo dei materiali di risulta e del fabbisogno per la Fase 2 (NM0Z00D69RGTA0000001B)

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Interno (mc in banco)	Approvv. Esterno (mc in banco)	Materiali di risulta in esubero (mc in banco)
326.115,25	433.112,33	235.932,56	197.179,77	90.182,69

In buona sostanza, a fronte di un fabbisogno complessivo di materiali terrigeni pari a circa 775.085 mc, in ragione delle previste modalità di gestione dei materiali di scavo, il quantitativo degli approvvigionamenti ammonta, sempre in termini totali (Fase 1 e fase 2) a 329.628 mc.

In termini percentuali, la riduzione dei fabbisogni e, con essa, quella del consumo di risorse non rinnovabili risulta complessivamente di circa il 60% (cfr. Tabella 6-11 e Figura 6-7).

Tabella 6-11 Riduzione del fabbisogno materiali terrigeni

	Fabbisogno (mc)	Approvvigionamenti (mc)	Riduzione % del fabbisogno
Fase 1	341.973	132.448	61%
Fase 2	433.112	197.180	54%
Totale	775.085	329.628	57%

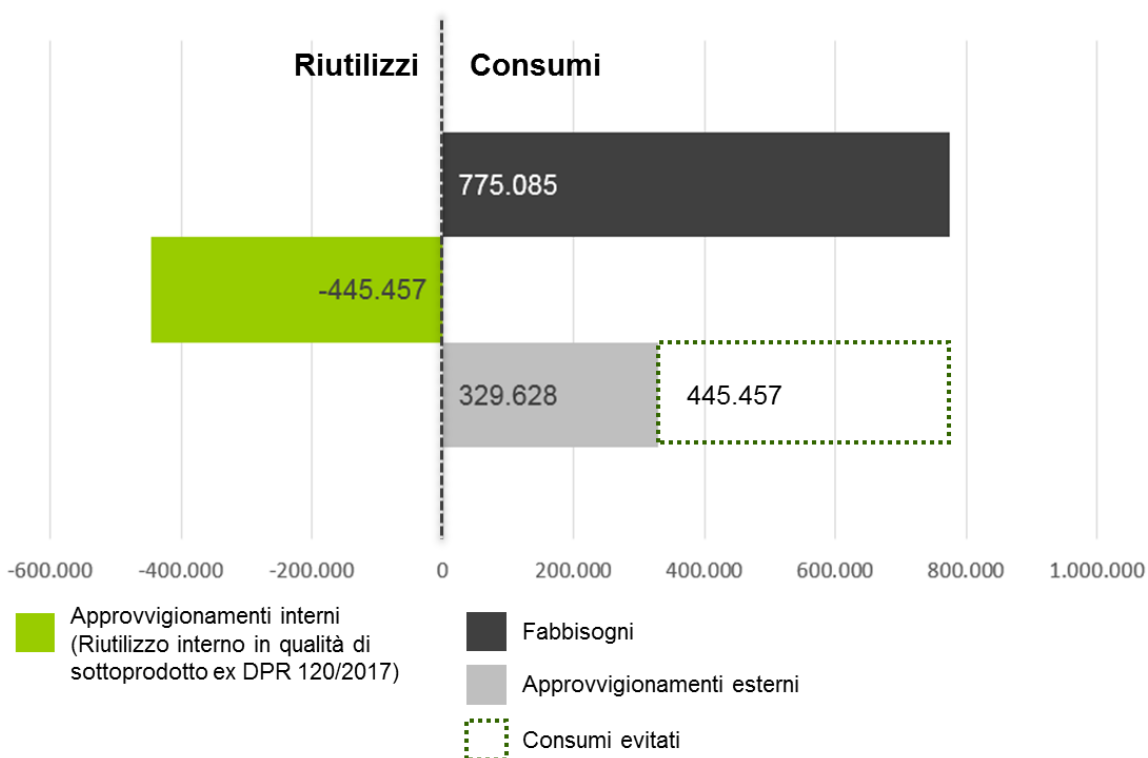



Figura 6-7 Riduzione dei consumi

Tale risultato, come più diffusamente illustrato nel citato “Piano di utilizzo dei materiali di scavo”, è stato reso possibile dalla scelta di gestire in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 quota parte dei materiali provenienti dagli scavi.

In tal senso, nel corso delle attività di progettazione del quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo – Pavia sono state eseguite delle analisi di caratterizzazione ambientale atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle opere in progetto e la corretta gestione degli stessi, ai sensi del citato decreto.

A tal riguardo si evidenzia che, proprio nell’ottica di intraprendere un iter di gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti, le attività di caratterizzazione sono state svolte, là dove possibile, conformemente alle procedure di campionamento e di caratterizzazione chimico-fisica previste dagli Allegati 2 e 4 del sopra citato decreto. Le analisi condotte, pertanto, forniscono un quadro completo ed

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

esaustivo sulle caratteristiche dei materiali che saranno oggetto di scavo e quindi sulla loro possibile gestione. Si precisa altresì che in ogni caso, oltre alle suddette analisi di caratterizzazione, in corso d'opera si procederà ad eseguire, conformemente a quanto previsto dall'Allegato 9 (Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni) del DPR 120/2017, ulteriori campionamenti in cumulo o direttamente sul fronte di avanzamento dei materiali di scavo per i quali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti.

Per quanto riguarda l'individuazione dei punti dei sondaggi, delle relative risultanze, nonché dei dettagli relativi ai bilanci materiali ed alle modalità di gestione si rimanda al "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (NM0Z00D69RGTA0000001B) ed ai relativi allegati.

Per quanto riguarda l'offerta di siti di approvvigionamento, come più dettagliatamente riportato nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (NM0Z00D69RGCA0000002B), sono stati identificati una serie di possibili siti estrattivi, tutti dotati di titolo autorizzativo con scadenza che varia dall'anno 2020 all'anno 2029, e localizzati entro il raggio di circa 75 km.


Pertanto, è possibile affermare che l'attuale offerta di siti estrattivi sarà in grado di soddisfare le esigenze di approvvigionamenti previsti.

In conclusione, considerato che la scelta di gestire il materiale di scavo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, consentendo una riduzione del fabbisogno di circa il 60%, può essere intesa come misura volta a prevenire il consumo di risorse non rinnovabili, e che il preliminare censimento dei siti di approvvigionamento ha evidenziato come le esigenze a ciò relative espresse dall'opera in progetto potranno essere soddisfatte nell'ambito dell'attuale offerta pianificata/autorizzata, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile.

Modifica dell'assetto geomorfologico

L'effetto consiste nel potenziale innesco di fenomeni gravitativi, conseguente all'esecuzione di movimenti di terreno, funzionali alla realizzazione dell'opera, in particolare in corrispondenza di aree connotate da frane attive e/o quiescenti.

Nel caso in specie, per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, come illustrato dettagliatamente nella "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (NM0Z00D69RGGE0001001A), nello specifico al Par. 12 "Sintesi delle criticità riscontrate lungo la linea" si riporta una sintesi dei principali elementi potenzialmente fonte di criticità. In particolar modo, nella tabella 12-1, in riferimento alle criticità connesse al rischio

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

geomorfologico, ossia fenomeni gravitativi di versante, erosivi, fenomeni di subsidenza, si evince che per il progetto di quadruplicamento della linea non si riscontrano criticità.

In considerazione di quanto evidenziato, sotto il profilo geomorfologico la modifica dello stato dei luoghi può essere quindi considerata sostanzialmente nulla, ragione per la quale la significatività dell'effetto in esame può essere stimata anch'essa nulla.

6.4 Acque

6.4.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sulle Acque, intese in termini di acque superficiali e sotterranee.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati, discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-12 e Tabella 6-13).

Tabella 6-12 Acque: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Sversamenti accidentali	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

Ac.02	Scavi di terreno				
Ac.04	Realizzazione opere in terra				
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Fa	Uso di sostanze additivanti	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
		Fa	Sversamenti accidentali		
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Fa	Sversamenti accidentali	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
Ac.08	Attività nelle aree di cantiere fisso	Fa	Dilavamento delle superfici pavimentate	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
		Fa	Produzione acque reflue		

Tabella 6-13 Acque: Matrice di causalità – dimensione Fisica

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.02	Presenza manufatti di attraversamento	Fc	Modifica della sezione idraulica	If.01	Modifica delle condizioni di deflusso


6.4.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

In termini generali, la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, è il risultato di una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di Azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano Fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

In breve, un primo fattore all'origine dell'effetto in esame può essere rappresentato dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti, quali per l'appunto quelle additivanti usate nella realizzazione delle fondazioni indirette al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei pali di fondazione. In tal caso, pertanto, la produzione di residui è strettamente funzionale al processo costruttivo.

Ulteriori fattori all'origine del medesimo effetto possono essere rappresentati da altre cause che sono, invece, correlate alle lavorazioni o, più in generale, alle attività di cantiere. Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A


- La produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
 - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
 - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Per quanto riguarda il primo dei fattori precedentemente elencati, ossia con riferimento alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti dovuta alla realizzazione delle opere di palificazione, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle palificazioni di fondazione delle opere d'arte e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza; conducibilità idraulica; acclività della superficie topografica; etc.).

Relativamente alla seconda tipologia di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Entrando nel merito dei parametri di contesto, come riportato nella "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (NM0Z00D69RGGE0001001A), l'interpretazione di dettaglio della struttura idrogeologica in essa contenuta discende dalla consultazione di una pluralità di dati, desunti da fonti istituzionali e/o da specifiche campagne di indagine.

Nello specifico, per quanto concerne le fonti istituzionali e segnatamente il territorio provinciale di Milano, sono stati consultati i dati relativi alla quota di falda registrati su periodi pluriennali per alcuni pozzi ad uso idropotabile/industriale e piezometri e forniti dal portale SIA di Città Metropolitana di Milano. Inoltre, sono stati consultati gli elaborati ed i dati contenuti nei Piani di governo del territorio (PGT) di tutti i Comuni attraversati dalla linea in progetto, che, nel caso della Provincia di Pavia, non esistendo una banca data relativa ai livelli di falda, hanno rappresentato la primaria fonte istituzionale disponibile.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Per quanto riguarda invece le campagne di indagine, tra marzo ed aprile 2018, Italferr ha realizzato n. 7 nuovi piezometri per il monitoraggio della falda lungo la linea Milano Rogoredo-Pavia. A valle dell'installazione, a partire da maggio 2018, è iniziata una campagna di monitoraggio quantitativo della falda atta ad ottenere dati inerenti le oscillazioni della falda stessa in prossimità delle maggiori opere in progetto.

Le curve isopiezometriche e, in via generale, la direzione di flusso riportate nella cartografia Idrogeologica ("Carta idrogeologica" NM0Z00D69N5GE0002001A-4A) al fine di fornire un quadro indicativo dal quale emergano le quote piezometriche della prima falda freatica, è stata quindi ottenuta con il supporto dei dati delle isopiezometriche riportate nei PGT dei Comuni interessati, opportunamente integrate e controllate attraverso dati di monitoraggio piezometrico e dati da sondaggi certi. A tale riguardo, si evidenzia che l'andamento di falda frammentato e non perfettamente congruente, che emerge dalla cartografia prodotta, è legato al fatto che le misure di falda condotte da ogni singolo Comune sono state realizzate in tempi e periodi diversi.

Muovendo da detto quadro conoscitivo, il citato studio geologico (NM0Z00D69RGGE0001001A), dal punto di vista stratigrafico, identifica le seguenti unità (cfr. Figura 6-8):

- Unità 1 (Acquifero A) - Unità idrogeologica denominata delle "Alluvioni dei terrazzi".
 Depositi alluvionali costituiti da sabbie e ghiaie prevalenti e contraddistinti da una conducibilità idraulica da media a medio-bassa (conducibilità idraulica: da 10-4 a 10-5 m/s). Localmente si rinvencono orizzonti argillosi aventi bassi valori di conducibilità idraulica. L'unità è sede di una attiva circolazione idrica sotterranea a carattere freatico.
- Unità 2 (Acquifero A e B) - Unità denominata delle "Alluvioni della superficie principale della pianura".
 Depositi caratterizzati da una permeabilità variabile da media a bassa e suddivisibili in relazione all'età di deposizione come quanto segue:
 - a. Alluvioni antiche wurmiane (Acquifero A); depositi prevalentemente da sabbiosi a sabbioso ghiaiosi in cui hanno sede falde freatiche e localmente falde semi - confinate utilizzate principalmente per scopi industriali ed agricoli (conducibilità idraulica: da 10-5 a 10-7 m/s);
 - b. Alluvioni antiche mindelliane e rissiane (Acquifero B); depositi generalmente fini (limi e argille) in cui sono inglobati all'interno orizzonti di sabbie e ghiaia saturi in cui hanno sede falde semi confinate e localmente artesiane utilizzate principalmente per scopi idropotabili. Nelle sezioni l'unità 2b non è stata investigata.

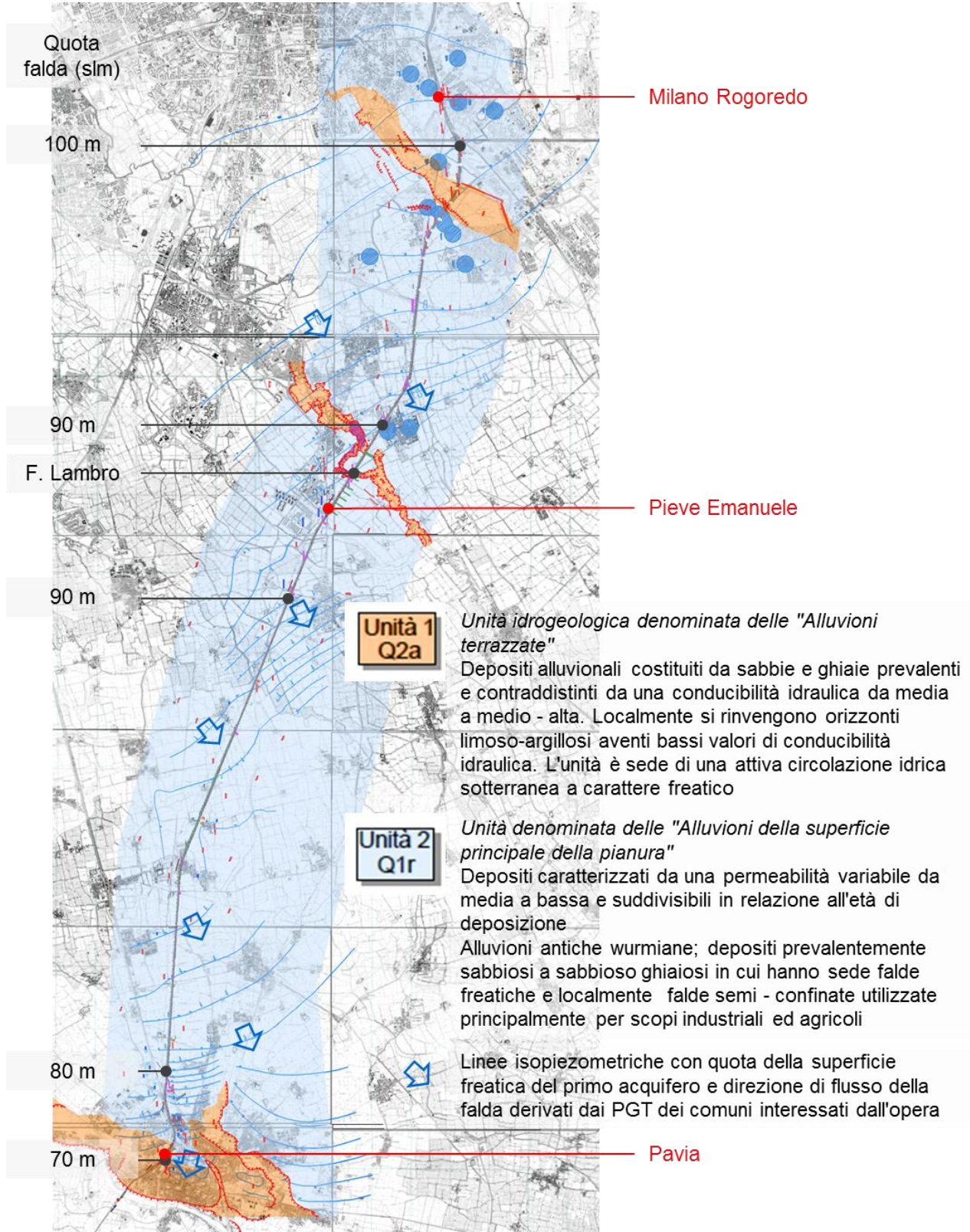



Figura 6-8 Carta idrogeologica" (NM0Z00D69N5GE0002001A-4A)

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Entrando nel merito delle caratteristiche della struttura idrogeologica, per quanto riguarda il tratto Milano Rogoredo – Pieve Emanuele, la superficie freatica è presente a partire dalle quote +99 m s.l.m. a nord, in prossimità della stazione di Milano Rogoredo, alle quote +88 m s.l.m. a sud, in corrispondenza dell'alveo del Fiume Lambro meridionale con un'escursione, dunque, di circa 11 m (gradiente di circa 1m/km) e direzione generalmente costante da NNO a SSE.

La soggiacenza della falda presenta variazioni che dipendono da quelle, locali, della superficie topografica, passando da valori compresi tra 5 ed 8 metri dal piano campagna a quello di circa 1,2 metri dal pc, rappresentativo del livello di soggiacenza più basso registrato lungo la tratta in esame, in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Lambro Meridionale.

In merito all'escursione stagionale, sulla base dei dati disponibili si stima che questa sia compresa tra 0,5 ed 1 metro.

Relativamente ai regimi, la falda risulterebbe in regime di magra alla fine della stagione invernale (marzo-aprile), in regime di piena alla fine della stagione estiva (fine agosto-settembre) a causa degli apporti idrici forniti alla falda da parte della rete irrigua durante il periodo estivo, ed in regime di morbida nei periodi intermedi.


Per quanto riguarda al tratto successivo, ossia Pieve Emanuele – Certosa di Pavia, la falda freatica è presente a partire dalla quota +90 m s.l.m., in prossimità della stazione di Pieve Emanuele, sino alla quota +84 m s.l.m. della stazione di Certosa di Pavia, con un'escursione dunque di circa 6 m (gradiente pari a 0.6 m/km) ed una direzione del flusso anche in questo caso NNO-SSE.

Anche per questo tratto, la soggiacenza muta in ragione delle variazioni topografiche locali; con riferimento alle risultanze derivanti dalla campagna di indagini in situ, i valori registrati dai piezometri oscillano tra un massimo, compreso tra 4 e 6,5 metri dal piano campagna, ed un minimo, da 2 a 4 metri dal p.c., fatte ovviamente salve le variazioni locali.

L'escursione stagionale risulta, anche in questo tratto, limitata tra 0,5 ed 1 metro, mentre per i regimi di falda valgono le considerazioni prima riportate.

Relativamente al tratto Certosa di Pavia – Pavia, si fa riferimento ad una falda libera sospesa, posta più superficialmente rispetto alla sottostante prima falda. Tale falda si crea grazie alla presenza di uno strato di materiale limoso-argilloso, che, sia pure (presumibilmente) discontinuo, impedisce o limita fortemente l'infiltrazione dell'acqua in profondità; ciò crea la locale saturazione del sovrastante acquifero, che risulta alimentato sostanzialmente dalle infiltrazioni locali (acque irrigue e/o di precipitazione meteorica).

Sulla base dunque dei dati bibliografici disponibili, la quota di falda varia tra +84 m s.l.m. e +70 m s.l.m., dunque con un'escursione di circa 14 m (gradiente di 1.8 m/km) ed un senso di flusso avente direzione generalmente NNO-SSE.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Per quanto riguarda la soggiacenza della falda, in termini complessivi questa risulta in media compresa tra 2 e 5 metri dal piano campagna, fino a valori localmente superiori (7 metri dal p.c.).

Considerazioni analoghe a quelle condotte per i tratti precedenti valgono per quanto riguarda l'escursione ed il regime stagionale della falda.


Stante il quadro qui sintetizzato, ne consegue che la realizzazione delle fondazioni indirette delle principali opere d'arte, quali ad esempio il Ponte sul Fiume Lambro Meridionale (VI01) o il Ponte sul Naviglio Pavese (VI02), potrà presentare una potenziale interazione con l'acquifero.

In tal senso, al preciso fine di prevenire detta circostanza, si ritiene che dovrà essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali di fondazione, ossia nella definizione e nel dosaggio degli additivi utilizzati. La scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta a conseguire una miscela che, non solo, presenti caratteristiche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare e, quindi, in grado di garantire elevate prestazioni tecniche – ad esempio – in termini di velocità di avanzamento, protezione da franamenti, lubrificazione degli utensili di scavo; al contempo, la miscela utilizzata dovrà essere tale da conseguire una minima contaminazione delle falde e, in tal senso, è fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili.

Le caratteristiche della struttura idrogeologica prima descritte costituiscono un aspetto che potenzialmente rileva ai fini della modifica delle caratteristiche qualitative delle acque conseguente al dilavamento delle acque di piazzale dei cantieri fissi ed alla produzione di acque derivanti dalle attività di prassi condotte in dette aree (bagnature, lavaggio ruote), da un lato, o alla percolazione di liquidi inquinanti a seguito del prodursi di eventi accidentali, dall'altro.

Per quanto concerne il primo tema e, nello specifico, quello delle acque meteoriche, sulla scorta di quanto previsto negli elaborati Relazione di Cantierizzazione – Fase1/Fase 2 (NM0Z10D53RGCA0000001A e NM0Z20D53RGCA0000001A), si evidenzia che, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere, saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche, a valle della quale è prevista la presenza di una vasca di prima pioggia.

Nello specifico, le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglierà tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Inoltre, per quanto riguarda le zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, sempre in ragione di quanto previsto dalle citate relazioni di cantierizzazione, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

L'insieme di tali tipologie di interventi si configura come scelta progettuale atta ad evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, per effetto del dilavamento delle acque meteoriche.

Relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate o di attraversamenti di corsi d'acqua.

Nel caso in specie, in considerazione delle condizioni prima descritte, si ritiene che detta circostanza potrebbe eventualmente verificarsi in corrispondenza degli scavi connessi alla realizzazione dei prolungamenti degli attuali sottovia.

Con riferimento a detta tematica occorre, in primo luogo, sottolineare che gli effetti derivanti dal loro determinarsi presentano un livello di probabilità e di frequenza che dipendono in modo pressoché diretto dalle procedure manutentive dei mezzi d'opera.

In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali.


Un ulteriore aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

In ragione di quanto sin qui riportato, è possibile affermare che l'effetto derivante dalla realizzazione delle opere di fondazione indiretta o delle attività di scavo, in termini di modifica delle caratteristiche qualitative delle acque, dovrà essere verificato attraverso una costante attività di monitoraggio durante le attività di cantiere.

6.4.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

Modifica delle condizioni di deflusso

L'effetto considerato riguarda la modifica delle condizioni di deflusso dei corpi idrici superficiali conseguente alla presenza di nuovi manufatti all'interno sia dell'alveo attivo, ossia della porzione

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

compresa tra gli argini o le sponde e generalmente occupata dalle acque di morbida e di piena ordinaria, quanto anche delle aree inondabili, intese come quelle porzioni territoriali soggette ad essere allagate in seguito ad un evento di piena.

Entrando nel dettaglio, per quanto riguarda la tratta Milano Rogoredo – Pieve Emanuele, fase funzionale 1, i corsi d'acqua attraversati dal tracciato oggetto di quadruplicamento e le loro principali caratteristiche sotto il profilo idraulico sono così sintetizzabili:

- *Cavo Redefossi*. In corrispondenza dell'intersezione con il tracciato in progetto il Cavo Redefossi risulta interrato, non si hanno dati relativi alla quota del battente idrico sotterraneo.
- *Roggia Vettabbia*. In corrispondenza dell'intersezione con il tracciato in progetto il battente idrico della Roggia Vettabbia risulta essere ad una quota di circa +99 m s.l.m.
- *Cavo Taverna*. In corrispondenza dell'intersezione con il tracciato il Cavo Taverna scorre ad una quota di circa 101 m s.l.m.
- *Cavo Lisone*. In corrispondenza dell'intersezione con il tracciato il Cavo Lisone scorre ad una quota di circa +96 m sl.m..
- *Fiume Lambro meridionale ed adiacente Cavo Corio*. Il fiume Lambro Meridionale, canale artificiale impostato sull'antico alveo naturale del torrente Pudiga, risulta l'elemento idrografico più significativo di tutto il settore di pianura attraversato dal tracciato oggetto di quadruplicamento e, dunque, l'elemento che possibilmente ha la maggior interazione con la falda freatica. Nel Comune di Locate Triulzi, ove esso interseca la linea ferroviaria oggetto di studio, l'alveo risulta posizionato ad una quota di circa +88 m s.l.m., al di sotto del piano campagna circostante di circa 2 metri.
- *Roggia del Molino*. Il fondo di tale roggia risulta posizionato ad una quota di circa +93 m sl.m.
- *Roggia Forcellina*. Tale roggia è posizionata circa 600 m a sud della precedente, e non sono presenti variazioni morfologiche significative del territorio in tale area.

Per quanto riguarda la tratta Pieve Emanuele – Pavia, fase funzionale 2, si evidenzia la presenza dei seguenti corsi d'acqua:

- *Cavo Belgioioso-Speziana*. Il Cavo Belgioioso scorre ad una quota di circa +93 m s.l.m.
- *Cavo Cellaro o Mortizzolo*. Detto canale è attraversato dal tracciato ad una quota di circa +92.5 m s.l.m.
- *Roggia Colombana, Roggia Olonetta, Roggia Carlesca*. Questi canali (solo l'Olonetta risulta classificato come elemento naturale) sono localizzati al confine tra i comuni di Lacchiarella e Siziano lungo una parte del tracciato di circa 600 m totali.
- *Roggia Carona*. La roggia scorre ad una quota di circa +90 m s.l.m.

- *Roggia Barona.* La roggia scorre ad una quota di circa +86.5 m s.l.m. in corrispondenza dell'attraversamento della linea ferroviaria
- *Roggia Beccaria.* La roggia interseca il tracciato ad una quota di circa +88 m s.l.m.
- *Roggia Grande e Roggia Colombara.* Tali rogge, in prossimità della linea ferroviaria, scorrono ad una quota di circa +85 m s.l.m..
- *Naviglio Pavese.* Il Naviglio Pavese è uno degli elementi idrografici di maggior dimensione e portata tra quelli attraversati dalla linea ferroviaria oggetto di studio (larghezza del canale di circa 12 m). In prossimità della stazione di Pavia Nord, ove la linea lo attraversa, esso scorre ad una quota di circa +81 m s.l.m. Va tenuto in considerazione tuttavia che, in tale area, il fondo del naviglio risulta impermeabilizzato in calcestruzzo e, dunque, i volumi d'acqua ceduti al terreno sottostante risulteranno ridotti rispetto ad una situazione di canale o roggia impostato in materiali naturali.
- *Navigliaccio.* Il Navigliaccio scorre parallelo al Naviglio Pavese sino a circa 300 m nord dall'intersezione tra la linea ferroviaria e quest'ultimo. A partire da tale punto esso devia verso sud restando grossomodo parallelo alla ferrovia pur mantenendosi ad una distanza di circa 100. In prossimità della stazione esso si trova a circa 40 mt da quest'ultima.

Rispetto a tale situazione, come premesso, l'unica situazione in cui l'opera in progetto interessa le aree di pericolosità definite dal PGRA è rappresentata dall'attraversamento del Fiume Lambro meridionale che viene superato attraverso un nuovo ponte (VI01).

A tal riguardo si ricorda che il Fiume Lambro meridionale, con riferimento alla classificazione per ambito territoriali operata dal PGRA, ricade nella categoria "RP", costituita dall'asta del fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani e collinari (cfr. Figura 6-9).

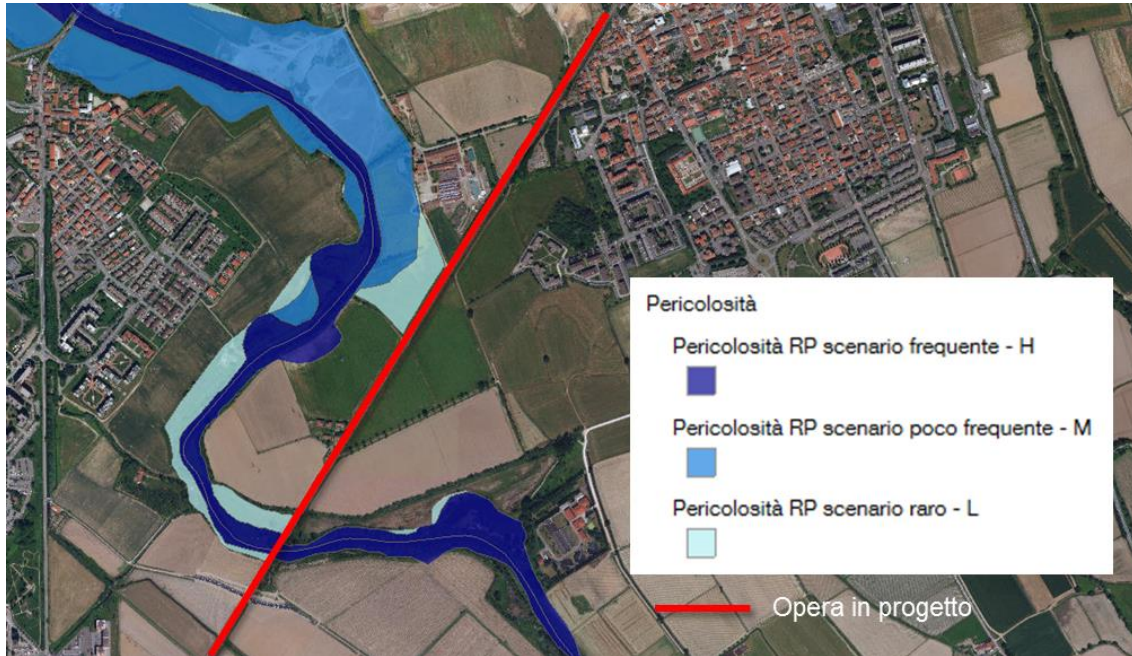



Figura 6-9 Mappe di periccolosità di PGRA: Fiume Lambro meridionale (Fonte: Geoportale Regione Lombardia)

Rispetto al quadro descritto, come indicato nelle citate Relazioni idrauliche, le maggiori opere di attraversamento in progetto sono state verificate rispetto alle prescrizioni previste dai seguenti atti:

- Norme di Attuazione del Piano di assetto idrogeologico (PAI) del Fiume Po ed in particolare Direttiva n.4, “Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all’interno delle fasce A e B”
- Manuale di Progettazione Ferroviaria 2018 (MdP)
- Norme Tecniche Costruttive 2008 (NTC)

Nello specifico, con riferimento ai predetti atti, è stato verificato il rispetto delle seguenti condizioni:

- PAI - portata di piena con 200 anni di tempo di ritorno
Verifica che la distanza tra la quota idrometrica relativa alla piena in esame e la quota di intradosso del ponte in progetto sia superiore a 0.5 volte l’altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore ad 1.00 m.
- Manuale di Progettazione Ferroviaria - portata di piena con 300 anni di tempo di ritorno
Verifica che la distanza tra la quota del carico idraulico totale e l’intradosso dell’impalcato del nuovo ponte sia superiore a 0.50 m. e non inferiore a 1.00m dal livello idrico per l’evento di piena con $Tr=300$ anni
- NTC 2008 - portata di piena con 200 anni di tempo di ritorno

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Verifica che la distanza tra la quota idrometrica relativa alla piena in esame e la quota di intradosso del ponte in progetto sia superiore a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore ad 1.50 m.

Rimandando per ulteriori approfondimenti alla “Relazione idraulica attraversamenti ferroviari – Compatibilità idraulica” (NM0Z10D26RIID0002003A), per la Fase 1, ed alla “Relazione idraulica attraversamenti ferroviari – Compatibilità idraulica” (NM0Z20D26RIID0002002A), per la Fase 2, in termini complessivi è possibile affermare che le opere in progetto non creano innalzamenti e non producono scostamenti tra i livelli relativi monte/valle degli attraversamenti esistenti; in pratica, non si va ad incrementare l'attuale rischio idraulico in quanto non si rilevano cambiamenti alcuni negli scenari di piena ante operam e post opera.

Alla luce di quanto sopra esposto, le condizioni di rischio idraulico relative sia alla configurazione finale di progetto, sia in relazione all'attuale assetto idraulico del corso d'acqua risultano ammissibili.

In considerazione di quanto sopra specificato, la significatività dell'effetto in questione può essere considerato trascurabile.


6.5 Aria e clima

6.5.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul fattore “Aria e Clima”. Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preventiva individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla “dimensione Costruttiva” (opera come realizzazione), “dimensione Fisica” (opera come manufatto) e “dimensione Operativa” (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla “Produzione di emissioni e residui”, “Uso di risorse” ed “Interferenza con beni e fenomeni ambientali”.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-14).

Tabella 6-14 Aria e Clima: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.03	Demolizione manufatti	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.09	Trasporto materiali	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria

Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività sopra riportate, nell'ambito del presente SIA è stato condotto uno studio modellistico finalizzato a stimare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera.

Il software di simulazione utilizzato è CALPUFF MODEL SYSTEM, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB), il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo.

Il sistema di modelli è composto da tre componenti: il preprocessore meteorologico CALMET, il modello di dispersione CALPUFF e il postprocessore CALPOST.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente.

Sinteticamente, i principali passaggi metodologici nei quali si è articolato lo studio modellistico sono stati i seguenti:

- Individuazione delle sorgenti emissive e selezione dei parametri inquinanti da assumere nell'analisi modellistica
- Stima dei fattori di emissione
- Modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera in relazione agli scenari di costruzioni assunti in ragione degli inquinanti scelti per la modellazione
- Confronto degli scenari simulati con i valori limite normativi.

6.5.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'effetto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.

Il controllo dell'effetto delle attività di cantiere verrà eseguito attraverso il monitoraggio ambientale della qualità dell'aria in corso d'opera in corrispondenza delle aree di lavorazioni.

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, quali indicatori del potenziale effetto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

- polveri: PM10 (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti
- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NOX);

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- dalle attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati);
- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- dal traffico indotto dal transito degli automezzi sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere.

In generale, la dimensione dell'effetto legato al transito indotto sulla viabilità esistente risulta essere direttamente correlato all'entità dei flussi orari degli autocarri e pertanto risulta stimabile in relazione sia ai fabbisogni dei cantieri stessi che al materiale trasportato verso l'esterno.

Inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione terre nonché il transito dei mezzi di cantiere impiegati per tali attività, possono comportare impatti potenziali sulla componente in esame in termini di emissioni e dispersione di inquinanti.

In particolare, sulla base di quanto riportato negli elaborati *NM0Z10D69RGCA0000001A* e *NM0Z20D69RGCA0000001A*, in riferimento alla loro potenziale significatività, sono stati analizzati:

- polveri (il parametro assunto come rappresentativo delle polveri è il PM10, ossia la frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm, il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso);
- ossidi di azoto (NOx).

L'analisi modellistica ha pertanto consentito di analizzare la dispersione e la diffusione in atmosfera dei parametri indicati, con riferimento alle attività di cantiere previste dal progetto, al fine di verificarne i potenziali effetti ed il rispetto dei valori limite sulla qualità dell'aria previsti dalla vigente normativa.

L'effetto potenzialmente più rilevante esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è legato alla possibile produzione di polveri, provenienti direttamente dalle lavorazioni e, in maniera meno rilevante, quelle indotte indirettamente dal transito di mezzi meccanici ed automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione

Potenzialmente più impattanti sono le aree tecniche-operative in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo, movimentazione dei materiali terrigeni potenzialmente polverulenti e le aree di stoccaggio che saranno impiegate per lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta dalle lavorazioni, in attesa della caratterizzazione chimica indispensabile per l'individuazione della loro destinazione finale (riutilizzo in cantiere, recupero o smaltimento etc.)

Assumendo che l'effetto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si è quindi ritenuto di considerare all'interno degli scenari di effetto tutte le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno, interessate al contempo dal transito di mezzi su aree e/o piste non pavimentate.



Figura 6-10 Inquadramento area di studio per la fase 1

Tabella 6-15 Elenco delle aree di cantiere oggetto di valutazione

AREA 1_1 Locate Triulzi	Tipologia	Attività	Area (m ²)
	CO	1_CO_01: realizzazione del sottovia adiacente SL01.	17.000
	AS	1_AS_03: stoccaggio delle terre vegetali e trattamento a calce.	11.000
		1_AS_04: stoccaggio delle terre vegetali e materiali.	3.000
	AT	1_AT_02: a servizio della costruzione della Fermata di Locate di Triulzi	10.000
	Avanzamento lavori	700ml trattamento a calce per bonifica e 700ml realizzazione rilevato	



Figura 6-11 Inquadramento dell'area di studio per la fase 2

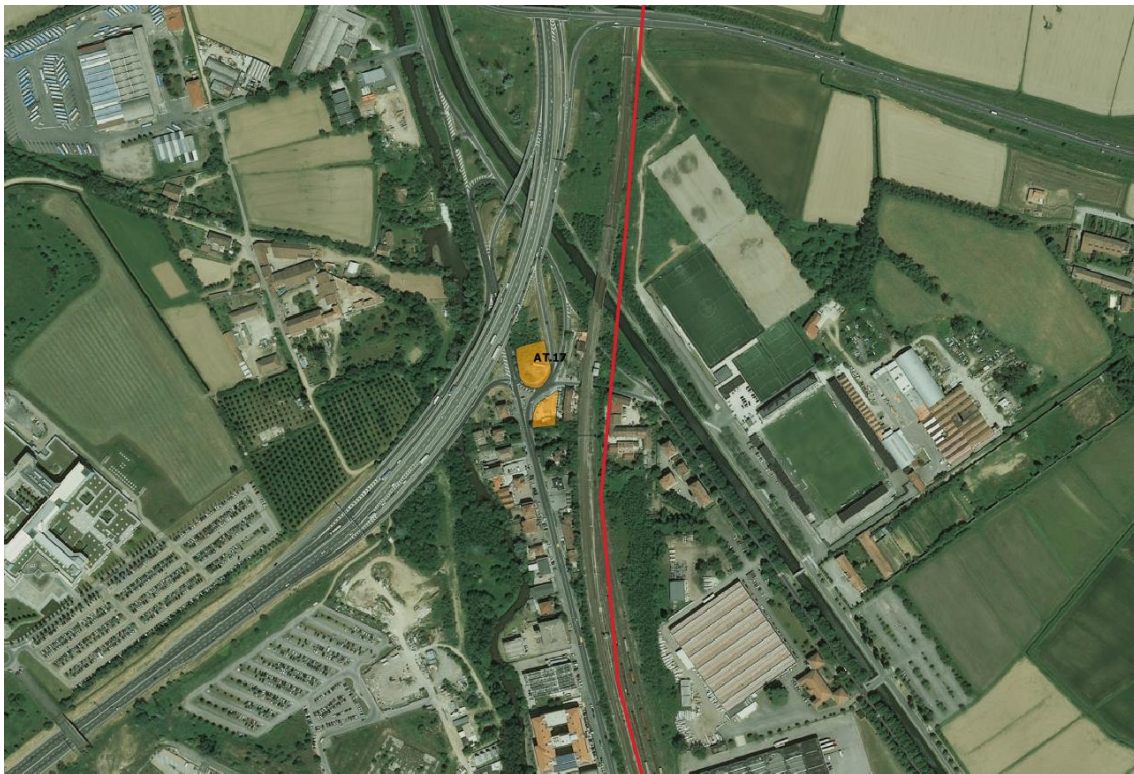


Figura 6-12 Inquadramento dell'area di studio - fase 2


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Tabella 6-16 Elenco delle aree di cantiere oggetto della valutazione per la fase 2

AREA 2_1 Giussago	Tipologia	Attività	Area (m ²)
	CO	2_CO_03: Cantiere Operativo	11.000
	AS	2_AS_13: stoccaggio delle terre vegetali e trattamento a calce.	10.000
	Avanzamento lavori	700ml trattamento a calce per bonifica + 700ml realizzazione rilevato	

AREA 2_3 Pavia	Tipologia	Attività	Area (m ²)
	AT	2_AT_17: a servizio della costruzione del Nuovo Sottovia V.le della Repubblica al km 26+527,62 SL09.	2.200
	Avanzamento lavori	VI02: Viadotto sul Naviglio Pavese dal km 26+429,35 al km 26+479,35	

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- Attività di scavo e caricamento dei materiali sui camion;
- Transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura delle strade interne al cantiere.
- N.ro 8 ore lavorative / giorno per 22 giorni / mese. La durata complessiva del cantiere viene desunta dal cronoprogramma nella documentazione di cantierizzazione (67 mesi).

AREA 1_1 Locate Triulzi	Tipologia Cantiere	Macchinari	Numero
	CO	Escavatore	1
		Autogrù	1
		Camion per trasporto materiali	1
		Autobetoniera	1
	AS	Silos stoccaggio calce	1
		Pala meccanica	1
		Impianto di vagliatura	1
		Camion per trasporto materiali	2
		Pala meccanica	1
		Camion per trasporto materiali	2
	AT	Martello demolitore	1
		Camion per il trasporto materiali	1
		Autobetoniera	1
	Avanzamento lavori	Pala gommata	2
		Rullo compattatore	2
Cisterna per irrorare acqua		1	
Camion per il trasporto materiali		2	

AREA 2_1 Giussago	Tipologia cantiere	Macchinari	Numero
	CO	Gruppo elettrogeno	1
		Escavatore	1
		Autogrù	1
		Camion per trasporto materiali	1
	AS	Silos stoccaggio calce	1
		Pala meccanica	1
		Camion per trasporto materiali	2
		Pala meccanica	1
		Impianto di vagliatura	1
		Camion per trasporto materiali	2
	Avanzamento lavori	Pala gommata	2
		Rullo compattatore	2
		Cisterna per irrorare acqua	1
		Camion per il trasporto materiali	2
		Perforatrice/Jet grouting	1

AREA 2_3 Pavia	Tipologia cantiere	Macchinari	Numero
	AT	Escavatore	1
		Martello demolitore	1
		Camion per il trasporto materiali	1
	Avanzamento lavori	Escavatore	2
Perforatrice/Jet grouting		1	

Si è valutato poi il traffico indotto dal cantiere. In particolare, è stato stimato il contributo del traffico di mezzi pesanti da e per le aree di cantiere a partire dal cronoprogramma per poter valutare il potenziale effetto dei mezzi pesanti utilizzati per il trasporto dei materiali scavi dal sito di produzione sino ai depositi finali, sulla qualità dell'aria.

I fattori di emissione sono stati desunti per mezzi pesanti dal sito di ISPRA Inventaria – fattori di emissione medi per traffico autoveicolare anno 2017.

Tabella 6-17 fattori di emissione (fonte ISPRA)

Inquinante	Fattore di emissione medi (g/km*veic)
NOX	4.64
PM10	0.202

Per il tracciato dei tratti di viabilità percorsi dai mezzi dalle aree di cantiere si fa riferimento alla planimetria generale di cantierizzazione, in cui sono individuati il numero di viaggi/giorno in ingresso e uscita dalle aree stesse che si distribuiscono su due tratti principali della viabilità. Anche in questo caso sono stati considerati i due scenari di massimo effetto per ogni fase.

Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

Al fine della implementazione della catena modellistica per la valutazione del potenziale effetto in atmosfera derivante dalle attività di cantiere è stato necessario definire per ognuna delle aree di cantiere esaminate, i seguenti dati:

- dominio di calcolo e schema di modellazione;
- condizioni meteorologiche;
- parametri emissivi.

La dispersione delle polveri e degli inquinanti potenzialmente prodotti in fase di cantiere è stata simulata su di un'area compatibile con quella di progetto.

Per il calcolo della concentrazione delle polveri e dei gas, i domini di calcolo definiti sono di circa 12 km x 13 km per la fase 1 e di 12 km x 22 km per la fase 2. Tali domini di calcolo sono stati suddivisi in base ad una griglia di maglie quadrate di passo pari a 100 m nelle direzioni nord-sud e nelle direzioni est-ovest.

Si riporta, in tabella, il dominio di calcolo per la dispersione:

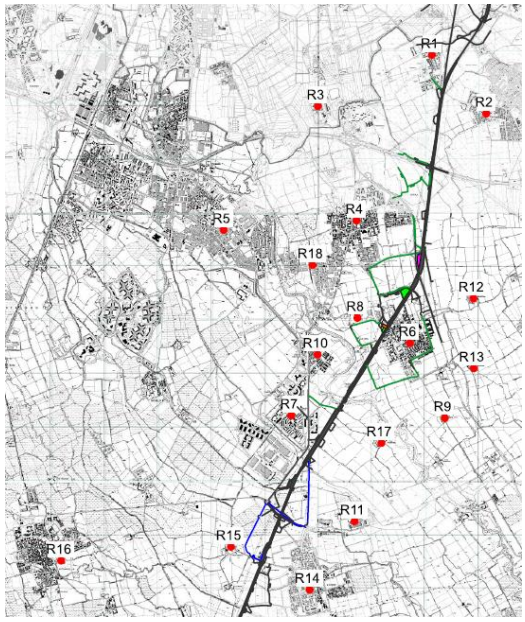
Tabella 6-18 Dominio di calcolo per la dispersione

Dominio di simulazione	Estensione del dominio [m] WGS 84 fuso 32N		Passo griglia
	E	N	
FASE FUNZIONALE 1	E 510000 N 5017000	E 522000 N 5030000	100 m
FASE FUNZIONALE 2	E 508000 N 5002000	E 520000 N 5024000	100 m

Per poter valutare il rispetto dei limiti di legge individuati dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i. sono stati selezionati sul territorio dei ricettori per i quali saranno calcolati tutti i valori di concentrazione degli inquinanti emessi dai cantieri e dal traffico indotto.

In particolar modo sono stati identificati 18 ricettori per la fase 1 e 28 ricettori per la fase 2, di seguito elencati:

Tabella 6-19 Ricettori discreti individuati nel dominio di calcolo per la fase 1

ID	descrizione	UTM F32 N [m]	UTM F32 N[m]	Localizzazione
R1	Sorigherio	518107.9	5027948.2	
R2	Sesto Ulteriano	519126.7	5026851.1	
R3	Noverasco	515972.5	5026988.3	
R4	Opera	516697.4	5024852.9	
R5	Cascina Perseghetto	514209.4	5024676.6	
R6	Locate di Triulzi	517696.5	5022560.7	
R7	Orsara di Puglia	515475.7	5021208.4	
R8	Carla Betulla	516714.3	5023033.5	
R9	Sbitazione	518351.6	5021160.7	
R10	Pieve Emanuele	515968.9	5022346.8	
R11	Area Industriale	516661.0	5019230.4	
R12	Ponte Bovino	518888.2	5023396.5	
R13	Abitazione	518895.1	5022090.2	
R14	Siziano	515818.2	5017953.2	
R15				
R16				
R17				
R18				

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

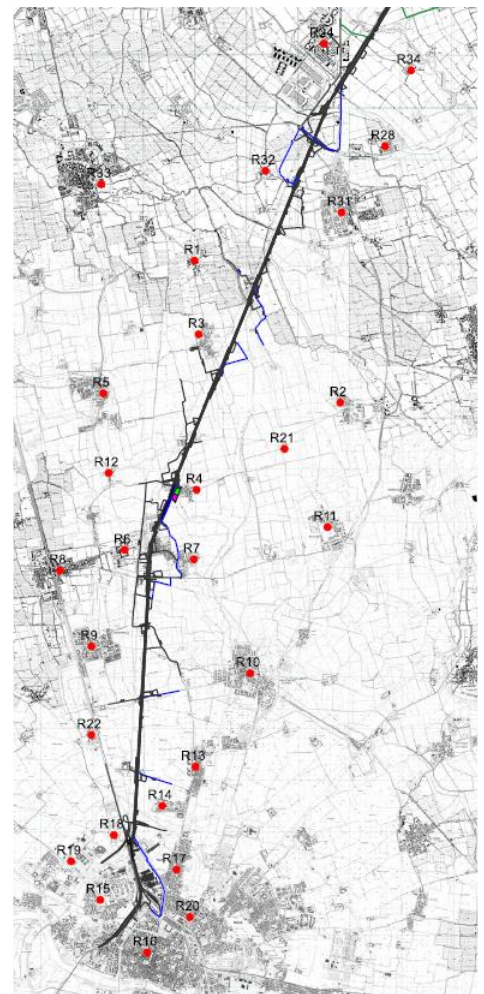
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	00 D 22	RG	SA0000 001	A	274 di 428

ID	descrizione	UTM F32 N [m]	UTM F32 N[m]	Localizzazione
R15	Abitazione	514344.4	5018754.7	
R16	Lacchiarella	511164.0	5018496.2	
R17	Pizzabrasa	517162.7	5020694.0	
R18	Fizzonasco	515873.5	5024020.4	

Tabella 6-20 Ricettori discreti individuati nel dominio di calcolo- fase 2

ID	descrizione	UTM F32 N [m]	UTM F32 [m]	Localizzazione
R1	Casirate Olona	512974.0	5017022.4	
R2	Gualdrasco	515792.3	5014281.6	
R3	Turago Bordone	513051.5	5015600.3	
R4	Novedo	513013.3	5012602.4	
R5	Giussago	511207.7	5014461.7	
R6	Monumento Certosa di Pavia	511618.9	5011440.4	
R7	Guinzano	512959.7	5011261.6	
R8	Certosa di Pavia	510367.4	5011047.1	
R9	Borgarello	510975.3	5009581.1	
R10	San Genesio ed Uniti	514050.2	5009062.7	
R11	Zeccone	515547.2	5011881.0	
R12	Carpignano	511309.5	5012925.1	
R13	Mirabello	512993.3	5007258.4	
R14	Comune Pavia	512347.3	5006504.7	
R15	Policlinico San Matteo	511147.6	5004689.8	
R16	Pavia	512055.1	5003674.7	
R17	Pavia	512624.1	5005274.3	
R18	Cascina Campeggi	511413.6	5005943.0	
R19	Polo Cravino	510583.0	5005435.0	
R20	Pavia	512880.7	5004360.5	
R21	Abitazione	514713.8	5013390.5	
R22	Cassinino	510974.9	5007871.5	
R23	Opera	515475.7	5021208.4	
R24	Area Industriale	516661.0	5019230.4	
R25	Siziano	515818.2	5017953.2	
R26	Abitazioni	514344.4	5018754.7	
R27	Lacchiarella	511164.0	5018496.2	
R28	Pizzabrasa	517162.7	5020694.0	



	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Parametri di calcolo

Nel file di controllo del modello sono state impostate le seguenti opzioni:

- trasformazioni chimiche non considerate (condizione cautelativa);
- deposizione umida non simulata (condizione cautelativa);
- deposizione secca simulata per gli inquinanti particellari e non simulata per quelli gassosi;

Per tutte le altre impostazioni sono stati utilizzati i valori di default consigliati. Per meglio valutare il reale effetto delle emissioni inquinanti considerate, si sono inseriti nel codice di calcolo file di controllo di CALPUFF, i coefficienti di ripartizione giornaliera delle emissioni da ogni area di cantiere, per la viabilità indotta e le macchine operatrici. In questo modo si è potuto valutare in modo coerente le emissioni da ogni tipologia di sorgente tenendo conto delle contemporaneità delle lavorazioni ed attività che si svolgono nelle singole aree di cantiere e del traffico ad esse associate. Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i necessari files di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2018. La configurazione del codice è stata realizzata con le specifiche riportate nella seguente tabella.

Tabella 6-21 Configurazione CALPUFF per le sorgenti sia delle aree di cantiere sia di traffico indotto

Parametro	Descrizione
Periodo	anno solare 2018
Emissioni	<p>Simulate le fasi 1 e fase 2 in situazione di massimo effetto. Le emissioni di cantiere sono state rappresentate nel codice di calcolo come emissioni areali ed inserite come variabili su scala oraria per le ore di lavorazione del cantiere.</p> <p>È stato simulato anche il traffico indotto per le due fasi</p>
Meteorologia	La configurazione prevede impostazione di Meteorological Data Format (METFM = 2 !, METFM = 2 - ISC ASCII file (ISCMET.MET), come previsto nel Manuale Operativo del codice.
Simulazioni	
Dispersione	Sono state effettuate simulazioni "short term" per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi su scala oraria per il periodo di riferimento
Output	Sono stati elaborati i dati di concentrazioni di polveri calcolati da CALPUFF sia nei "recettori discreti", ovvero in corrispondenza di punti selezionati come "sensibili" per valutare il rispetto dei limiti di legge, che come "recettori grigliati" per ottenere le mappe di isoconcentrazione sul dominio di indagine.

Risultati

I risultati proposti sono riferiti ai valori di concentrazione degli inquinanti in aria stimati dal codice di calcolo CALPUFF per le emissioni delle aree di cantiere e dal traffico indotto.

Tabella 6-22 Concentrazioni stimati ai recettori- FASE 1 – per le emissioni da CANTIERI e da TRAFFICO INDOTTO

Rec	CANTIERI				TRAFFICO INDOTTO			
	PM ₁₀		NO _x		PM ₁₀		NO _x	
	Media anno (µg/m ³)	90.4° Perc delle medie giorno (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	99.8° Perc delle medie orarie (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	90.4° Perc delle medie giorno (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	99.8° Perc delle medie orarie (µg/m ³)
R1	0.0038	0.0094	0.0617	2.1393	0.00048	0.00121	0.01102	0.67054
R2	0.0072	0.0185	0.1116	3.6674	0.00085	0.00219	0.01957	0.70470
R3	0.0039	0.0125	0.0617	2.5423	0.00044	0.00126	0.01012	0.36870
R4	0.0209	0.0633	0.2996	7.3025	0.00144	0.00348	0.03302	1.14328
R5	0.0074	0.0230	0.1241	4.0792	0.00039	0.00113	0.00892	0.32610
R6	0.0879	0.2503	1.5766	43.4720	0.00342	0.00704	0.07855	1.27906
R7	0.0053	0.0149	0.0918	5.3770	0.00089	0.00218	0.02036	0.75932
R8	0.0933	0.2822	1.7681	35.5330	0.00618	0.01179	0.14196	2.18340
R9	0.0083	0.0232	0.1468	7.2285	0.00068	0.00187	0.01571	0.80068
R10	0.0158	0.0454	0.2856	13.3380	0.00121	0.00332	0.02782	0.85842
R11	0.0030	0.0097	0.0517	2.9031	0.00070	0.00180	0.01606	0.67994
R12	0.0352	0.0989	0.5900	13.4355	0.00125	0.00320	0.02879	0.78700
R13	0.0145	0.0408	0.2522	10.9470	0.00085	0.00229	0.01956	0.82816
R14	0.0014	0.0034	0.0244	1.4856	0.00029	0.00107	0.00666	0.46606
R15	0.0015	0.0034	0.0260	1.3596	0.00034	0.00092	0.00770	0.47918
R16	0.0008	0.0017	0.0134	0.8023	0.00008	0.00025	0.00190	0.13737
R17	0.0073	0.0233	0.1296	6.5510	0.00086	0.00234	0.01979	0.67054
R18	0.0235	0.0750	0.4103	9.9380	0.00101	0.00273	0.02316	0.65962

Tabella 6-23 Concentrazioni stimate ai ricettori FASE 2 per le emissioni da CANTIERI e da TRAFFICO INDOTTO

Rec	CANTIERI				TRAFFICO INDOTTO			
	PM ₁₀		NO _x		PM ₁₀		NO _x	
	Media anno (µg/m ³)	90.4° Perc delle medie giorno (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	99.8° Perc delle medie orarie (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	90.4° Perc delle medie giorno (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	99.8° Perc delle medie orarie (µg/m ³)
R1	0.0034	0.0085	0.0655	2.1549	0.00027	0.00073	0.00621	0.23226
R2	0.0082	0.0231	0.1554	4.2659	0.00029	0.00082	0.00663	0.24394
R3	0.0075	0.0159	0.1410	6.0650	0.00067	0.00155	0.01533	0.42682
R4	0.2857	0.8363	5.2056	98.2000	0.00215	0.00528	0.04926	1.09096
R5	0.0089	0.0286	0.1682	5.6155	0.00021	0.00059	0.00484	0.20302
R6	0.0205	0.0581	0.3824	16.7475	0.00084	0.00242	0.01936	0.60330
R7	0.0252	0.0727	0.4663	22.1235	0.00245	0.00634	0.05633	1.62350
R8	0.0082	0.0191	0.1566	7.6810	0.00026	0.00083	0.00590	0.25320
R9	0.0058	0.0151	0.1186	4.3598	0.00024	0.00072	0.00554	0.25898

Rec	CANTIERI				TRAFFICO INDOTTO			
	PM ₁₀		NO _x		PM ₁₀		NO _x	
	Media anno (µg/m ³)	90.4° Perc delle medie giorno (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	99.8° Perc delle medie orarie (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	90.4° Perc delle medie giorno (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	99.8° Perc delle medie orarie (µg/m ³)
R10	0.0058	0.0157	0.1311	3.6282	0.00024	0.00056	0.00542	0.24698
R11	0.0078	0.0165	0.1505	5.7905	0.00023	0.00056	0.00522	0.19011
R12	0.0395	0.1182	0.7259	18.0355	0.00054	0.00164	0.01249	0.43866
R13	0.0121	0.0315	0.3172	8.8130	0.00047	0.00113	0.01079	0.29598
R14	0.0393	0.1016	1.0782	22.7375	0.00050	0.00129	0.01156	0.43642
R15	0.0139	0.0399	0.3740	15.7300	0.00014	0.00046	0.00316	0.11348
R16	0.0047	0.0149	0.1234	6.5005	0.00011	0.00039	0.00244	0.16864
R17	0.0235	0.0675	0.6342	23.5230	0.00065	0.00145	0.01483	0.30540
R18	0.1764	0.5076	4.9566	89.2600	0.00036	0.00094	0.00831	0.21604
R19	0.0165	0.0635	0.4456	14.7670	0.00013	0.00038	0.00288	0.10162
R20	0.0077	0.0178	0.2037	11.1175	0.00022	0.00061	0.00506	0.26642
R21	0.0156	0.0408	0.2901	8.6925	0.00039	0.00103	0.00899	0.25588
R22	0.0058	0.0167	0.1423	4.5518	0.00022	0.00070	0.00509	0.20726
R23	0.0012	0.0029	0.0227	0.6423	0.00027	0.00068	0.00613	0.30316
R24	0.0020	0.0054	0.0379	1.2493	0.00055	0.00135	0.01253	0.43972
R25	0.0029	0.0075	0.0549	1.7413	0.00047	0.00130	0.01077	0.46668
R26	0.0022	0.0054	0.0429	1.3996	0.00096	0.00246	0.02199	0.66240
R27	0.0015	0.0036	0.0292	0.9792	0.00012	0.00036	0.00276	0.10550
R28	0.0014	0.0033	0.0262	0.6870	0.00036	0.00099	0.00818	0.28950

I risultati delle simulazioni effettuate per la stima della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata sia alle attività di cantiere sia al traffico indotto, sono riportate in mappe di concentrazione che rappresentano la previsione delle concentrazioni per i parametri PM₁₀, in condizioni post-mitigazione e NO_x.

Dalle simulazioni effettuate, considerando la messa in opera delle misure di mitigazione previste (bagnatura delle piste di cantiere non pavimentate), è possibile affermare che per tutti i parametri sono stati simulati dei livelli di concentrazione inferiori ai limiti di legge.

Il contributo legato alle sorgenti lineari da traffico è da ritenersi irrilevante rispetto a quello legato alle attività di movimentazione dei materiali in corrispondenza dell'area di cantiere.

Per tutti i parametri, le concentrazioni massime stimate sono localizzate in corrispondenza delle aree di cantiere.

Conclusioni

Le simulazioni effettuate nella presente fase di progettazione hanno restituito per tutti i parametri inquinanti dei livelli di concentrazione ampiamente inferiori ai limiti di legge.

Si sottolinea che le curve di iso-concentrazione, riportate nei già citati documenti "Progetto Ambientale della Cantierizzazione di fase 1 e 2 (NM0Z10D69RGCA0000001A e NM0Z20D69RGCA0000001A)

rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere e al traffico indotto e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Di seguito si riportano i valori massimi stimati ai recettori discreti individuati e nel dominio di studio considerato, sia per le aree di cantiere che per il traffico indotto.

Tabella 6-24 Risultati delle stime modellistiche. Valori massimi sul dominio e sui recettori – cantieri- FASE 1

Recettore	NOx		PM10	
	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	99.8° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90.4° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Dominio	33.87	192.5	5.25	10.82
recettori	1.768 (R8)	43.47 (R6)	0.093 (R8)	0.282 (R8)

Tabella 6-25 Risultati delle stime modellistiche. Valori massimi sul dominio e sui recettori– traffico indotto FASE 1

Recettore	NOx		PM10	
	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	99.8° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90.4° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Dominio	0.563	7.636	0.0245	0.0418
recettori	0.142 (R8)	2.183 (R8)	0.0062 (R8)	0.0118 (R8)


Tabella 6-26 Risultati delle stime modellistiche. Valori massimi sul dominio e sui recettori – cantieri- FASE 2

Recettore	NOx		PM10	
	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	99.8° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90.4° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Dominio	34.39	196.9	7.64	11.7
recettori	5.21 (R4)	98.20 (R4)	0.29 (R4)	0.84 (R4)

Tabella 6-27 Risultati delle stime modellistiche. Valori massimi sul dominio e sui recettori– traffico indotto FASE 2

Recettore	NOx		PM10	
	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	99.8° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90.4° Perc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Dominio	0.642	9.247	0.0278	0.050
recettori	0.0563 (R7)	1.6235 (R7)	0.0025 (R7)	0.0063 (R7)

Il contributo legato alle sorgenti lineari da traffico è da ritenersi di molto inferiore rispetto a quello legato alle attività di movimentazione dei materiali in corrispondenza dell'area di cantiere.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

I valori ai recettori discreti individuati sono ampiamente al di sotto dei limiti di legge; i valori stimati massimi si riscontrano esclusivamente all'interno delle aree di cantiere e nell'area di lavoro del cantiere stesso e sono comunque al di sotto dei limiti di legge. Pertanto, considerato come sono state impostate le simulazioni si ritiene che le emissioni derivanti dai cantieri e dal traffico dei mezzi pesanti indotto non impattano criticamente sulla qualità dell'aria esistente, sebbene non siano del tutto trascurabili.

6.5.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa


In relazione alla dimensione operativa, non sono previsti impatti correlati con la componente aria e clima. Al contrario infatti è possibile affermare come, a livello generale, il trasferimento modale da gomma a ferro, sia una strategia comunemente utilizzata in molti piani di risanamento della qualità dell'aria al fine di poter migliorare i livelli di inquinamento atmosferico.

È ragionevole supporre come, l'opera in oggetto, portando un generale miglioramento circa l'operatività della linea, e conseguentemente un miglioramento dei servizi offerti all'utenza, possa contribuire fattivamente allo shift modale dei trasporti verso tale sistema.

A tale scopo, infatti, i risultati dello *Studio di trasporto per il traffico metropolitano e regionale (NM0Z00D16RGES0001001A)* evidenziano che il potenziamento dell'offerta ferroviaria oggetto di queste analisi sia responsabile di un effetto positivo sul sistema della mobilità locale.

Ciò si dimostra col fatto che, per gli orizzonti temporali di riferimento dello studio trasportistico sopra citato, (2025 e 2030), nel passare dallo scenario di "non intervento" a quello di "progetto", il numero di passeggeri annuali previsti su ferrovia aumenta, mentre l'analogo numero di passeggeri su strada diminuisce. Quanto detto è manifestazione del fatto che l'incremento dei flussi su ferrovia non è solamente legato al fisiologico incremento dell'indice di mobilità per effetto delle variazioni dell'assetto socio-economico del territorio, ma anche alla diversione di parte della domanda di trasporto dalla gomma al ferro.

Pur non volendo in tale sede fare una stima quantitativa dei benefici indotti è possibile evidenziare, a livello qualitativo, come tale spostamento modale contribuirà anche alla riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra, riducendo il traffico su gomma che rappresenta uno dei principali elementi che contribuiscono alla generazione di tali pressioni antropiche.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

6.6 Biodiversità

6.6.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sulla Biodiversità, intendendo con ciò gli effetti sulla vegetazione, sulla fauna e sulle dinamiche ecosistemiche in generale. Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo due categorie, rappresentate dalla "Eradicazione della vegetazione" e dalla "Creazione di una barriera fisica".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-32 e Tabella 6-33).

Tabella 6-28 Biodiversità: Matrice di correlazione – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Eradicazione della vegetazione	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi

Tabella 6-29 Biodiversità: Matrice di correlazione – dimensione Fisica

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.1	Presenza corpo stradale ferroviario	Fc	Creazione barriera fisica	Bf.1	Modifica della connettività ecologica

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

6.6.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

Sottrazione di habitat e biocenosi

In fase di realizzazione dell'opera si prevede la sottrazione di alcune porzioni di aree vegetate con conseguente perdita di specie vegetali e lembi di habitat e, di conseguenza, di possibili siti di nidificazione, riposo, alimentazione, ecc. per la fauna locale.

L'estensione dell'opera in progetto, che riguarda il quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo – Pavia, è complessivamente pari a circa 28,6 km; ad esso sono previste ulteriori opere, quali la realizzazione e l'adeguamento di stazioni e fabbricati, di opere viarie connesse, di ponti e viadotti in continuità con le opere esistenti. Le opere in progetto ricadono in aree che, per essere naturali o soggette ad uso agricolo, rappresentano suolo ad oggi non consumato. Tuttavia, occorre sottolineare come l'intervento in progetto ricalchi totalmente il tracciato ferroviario esistente, incluso nell'ammontare di suolo già consumato dalle infrastrutture. Infatti, circa il 25% di territorio interessato dal progetto riguarda aree antropizzate.

Per tale motivo, la realizzazione del progetto comporterà una sottrazione di aree relativa unicamente alle porzioni di margine, spesso caratterizzate da vegetazione alloctona ed infestante e da una popolazione faunistica nell'intorno di tipo sinantropica, tollerante ed ubiquitaria.

Inoltre, in considerazione della presenza predominante di aree agricole sul territorio soggetto ad intervento, si deve tenere in considerazione che tali aree, in quanto tali, hanno un basso valore di naturalità dovuto proprio alla presenza antropica e all'uso di pratiche agricole meccanizzate che, con il tempo, hanno alterato i caratteri originari del territorio.

Per quanto concerne le aree di cantiere fisso, nell'insieme, le superfici temporaneamente sottratte in fase di cantiere, riguardano per circa l'11% il sistema urbanizzato, per l'85% il sistema agricolo, mentre il sistema naturale e seminaturale è interessato per poco meno del 3%, ed è costituito da formazioni ripariali e cespuglieti in aree di agricole abbandonate.

In sintesi, complessivamente, è prevista una sottrazione temporanea di suolo pari a 319.154 m² per la presenza dei cantieri, di cui 10.450 m² interessano le formazioni ripariali (2.860 m²) ed i cespuglieti in aree agricole abbandonate (7.590 m²) (cfr. Tabella 6-30 e Figura 6-13).

Tabella 6-30 Elementi vegetazionali sottratti in maniera temporanea per la presenza dei cantieri

Sistema ambientale	Tipologie di suolo interessato	Superficie sottratta (m ²)	Superficie totale sottratta (m ²)
Naturale	Formazioni ripariali	2.860	365.950
	Cespuglieti in aree agricole abbandonate	7.590	
	TOTALE	10.450	

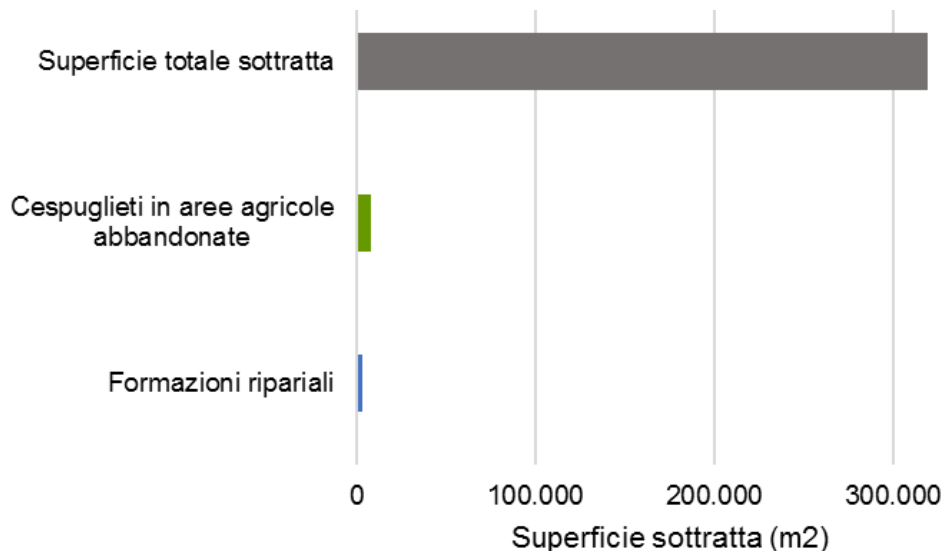


Figura 6-13 Elementi vegetazionali sottratti rispetto alla superficie sottratta dai cantieri

In considerazione di quanto detto e delle previsioni progettuali di ripristino delle aree approntate a cantieri, che restituiranno al territorio le aree per quanto possibile con le stesse caratteristiche che le stesse presentavano prima dell'inizio dei lavori, si rende comunque trascurabile in tali aree la sottrazione di habitat e biocenosi.

Analoga situazione risulta anche per quanto concerne le aree sottratte in maniera definitiva dalla realizzazione dell'opera: le informazioni desunte dal Dusaf 5.0 (2015), dal Piano di Indirizzo Forestale e dai rilievi satellitari (cfr. elaborato grafico "Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione e biodiversità") evidenziano una prevalente sottrazione di superfici agricole, seguite dalle aree urbanizzate e, solo in minima parte, di aree vegetate naturali (formazioni ripariali e cespuglieti).

Gli elementi vegetazionali sottratti dalle opere in progetto (opere in linea, stazioni e fabbricati, viabilità) sono riportati nella tabella e rappresentati nella figura a seguire.

Tabella 6-31 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla realizzazione delle opere in progetto

Sistema ambientale	Tipologie di suolo non consumato interessate	Superficie sottratta (m ²)	Superficie totale sottratta (m ²)
Naturale	Formazioni ripariali	9615	669.100
	Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree	42	
	Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	7685	
	TOTALE	17.342	

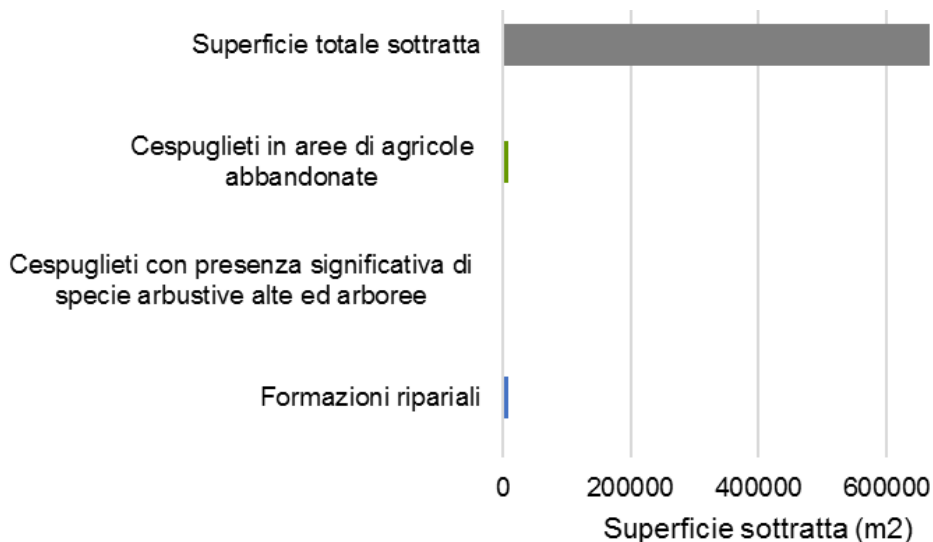


Figura 6-14 Elementi vegetazionali sottratti rispetto alla superficie sottratta dalle opere in progetto


In riferimento alle formazioni ripariali interessate dal progetto, esse sono costituite principalmente da robinieti che sono definite dal PIF di Milano “*formazioni ad elevata artificialità*” sviluppate in “*soprassuoli insediati in ambito agricolo*”.

Complessivamente, la realizzazione *in toto* del progetto determina la sottrazione di una superficie pari a circa 669.100 m², di cui il 72% costituito da superfici agricole, il 26% di superfici urbanizzate e meno del 3% da superfici vegetate naturali e seminaturali, costituite da formazioni ripariali (9.615 m²), cespuglieti in aree agricole abbandonate (7.685 m²) e cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree (42 m²).

In merito a ciò, occorre precisare che la percentuale di interessamento di porzioni a vegetazione naturale e seminaturale è bassa e si tratta per lo più di vegetazione arboreo-arbustiva in evoluzione e di robinieti. Inoltre, nelle aree di margine la vegetazione è composta prevalentemente da specie alloctone ed infestanti, quali *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*.

In tale contesto, si devono tenere in considerazione gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale che, mediante la predisposizione di opere a verde, andranno a ripristinare il sistema del verde del territorio, incrementando la naturalità dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate. A fronte dei circa 17.350 mq di detta vegetazione sottratta, le opere a verde interesseranno una superficie pari a circa 50.550 mq.

In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la loro naturalità e rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ripristinare ed incrementare il sistema

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

del verde del territorio ripristinando le superfici vegetate e quelle agricole, si può ritenere contenuto l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi.

6.6.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

Modifica connettività ecologica


Le opere in progetto potrebbero determinare, rispetto allo stato attuale, un aumento dell'effetto barriera in termini di "aumento della superficie" dell'eventuale attraversamento nei confronti degli spostamenti delle specie faunistiche presenti nell'area, soprattutto per specie più piccole e lente (micromammiferi, anfibi, invertebrati), in quanto andranno ad occupare superfici di habitat. Per quanto riguarda gli aspetti legati alla biodiversità del territorio interferito dagli interventi in progetto, si ritiene che una delle principali criticità sia rappresentata dall'aumento della frammentazione degli habitat naturali che potrebbero incidere in maniera negativa sulla connettività ecologica, determinando un'interruzione di corridoi ecologici che attualmente garantiscono il flusso di biodiversità.

Come visto precedentemente, il progetto interferisce per la maggior parte superfici agricole, comunque ben rappresentate sul territorio, e solo in minima parte superfici naturali e seminaturali con vegetazione arborea ed arbustiva, con un più elevato livello di naturalità. Tali porzioni vegetate, quando costituite da specie infestanti, quali *Robinia pseudoacacia*, costituiscono un "falso" corridoio ecologico, in quanto esse rappresentano un effettivo elemento di disturbo per la vegetazione autoctona locale.

Le opere in progetto si sviluppano in prossimità di siti Natura 2000. A tale riguardo, sebbene essi non siano interferiti direttamente dalle opere in progetto, si rimanda per una trattazione più dettagliata allo Studio di Incidenza Ambientale (SInCA), facente parte integrante del presente Studio di Impatto Ambientale, per valutare le possibili incidenze generate dagli interventi in progetto sugli habitat e sulle specie di cui alle Direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE.

È comunque da tenere in considerazione che l'area in cui si realizzerà il nuovo tracciato è già attualmente interessata dal tratto ferroviario esistente e il tratto in progetto, essendo totalmente in affiancamento ad esso, non andrà a modificare sostanzialmente le caratteristiche naturali del territorio. In aggiunta a quanto detto, bisogna considerare gli interventi di mitigazione che prevedono in fase progettuale l'impianto di specie arboree ed arbustive autoctone ai margini della linea ferroviaria, nei piazzali, all'interno delle aree intercluse e nei reliquati e ai margini dei corsi d'acqua attraversati, incrementando la naturalità del territorio e ripristinando e rafforzando la connettività ecologica locale.

L'analisi della Rete Ecologica ai diversi livelli, sia regionale sia provinciale, ha consentito l'individuazione

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

degli elementi connettivi primari e secondari interferiti dalle opere in progetto, identificati in ambiti territoriali con presenza di elementi naturali importanti (gangli) e fasce territoriali di connessione tra di essi con un buon equipaggiamento vegetazionale (corridoi ecologici). In modo particolare, il progetto si sviluppa all'interno di parchi regionali (Parco Agricolo Sud Milano e Parco lombardo della Valle del Ticino) e, inoltre, interferisce direttamente: aree agricole con importante valore di connessione ubicate in prossimità dell'urbanizzato di Milano; corridoi a bassa-moderata antropizzazione per la diffusione spaziale di specie animali e vegetali, sovente incapaci di scambiare individui tra le proprie popolazioni locali in contesti altamente frammentati; varchi da deframmentare che necessitano di interventi per mitigare gli effetti della presenza di infrastrutture o insediamenti che interrompono la continuità ecologica e costituiscono ostacoli non attraversabili (cfr. elaborato grafico "Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione e biodiversità").

A tale riguardo, in considerazione della tipologia di elementi connettivi interessati dal progetto, si evidenzia come già la Rete Ecologica abbia individuato nell'area in esame la persistenza di una condizione di frammentazione del territorio, causata principalmente dalla convivenza di infrastrutture viarie e ferroviarie, nuclei residenziali, agricoltura intensiva e meccanizzata. Inoltre, bisogna comunque tenere in considerazione che l'intervento in progetto è posto in affiancamento alla linea ferroviaria esistente e che, pertanto, detta infrastruttura già allo stato attuale si configura come barriera fisica rispetto agli spostamenti diffusi della fauna, quali ad esempio quelli che possono avere luogo all'interno dell'ecosistema agricolo.

A quanto detto, si aggiungono gli interventi di mitigazione previsti in fase progettuale, idonei a ricostituire i corridoi biologici interrotti dall'eradicazione della vegetazione arborea ed arbustiva, principalmente lungo i tratti spondali, o a formarne di nuovi tramite la connessione della vegetazione frammentata, mediante la piantumazione di filari, siepi e la riqualificazione delle aree intercluse.

In conclusione, seppure si assiste ad un'interferenza di alcuni elementi di connessione e biopermeabilità ecologica importanti, considerando la tipologia del territorio in esame e gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ripristinare ed incrementare il sistema del verde del territorio attraverso essenze autoctone, si può ritenere contenuto l'effetto del progetto in riferimento alla modifica della connettività ecologica.

6.7 Territorio e Patrimonio agroalimentare

6.7.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Territorio e Patrimonio agroalimentare, intendendo con ciò gli effetti sull'uso appropriato del territorio e sulla produzione agroalimentare di eccellenza.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate da "Occupazione di suolo", "Uso di suolo non urbanizzato" ed "Occupazione di suolo destinato a produzioni agricole di particolare qualità e tipicità".


Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-32 e Tabella 6-33).

Tabella 6-32 Territorio e Patrimonio agroalimentare: Matrice di correlazione – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Occupazione di suolo	Tc.1	Modifica degli usi in atto

Tabella 6-33 Territorio e Patrimonio agroalimentare: Matrice di correlazione – dimensione Fisica

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.1	Presenza corpo stradale ferroviario	Fc	Uso di suolo non urbanizzato	Tf.1	Consumo di suolo
		Fc	Occupazione di suolo	Tf.2	Modifica degli usi in atto
		Fc	Occupazione di suolo destinato a produzioni agricole di particolare qualità e tipicità	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

6.7.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

Modifica degli usi in atto

L'uso del suolo è un concetto collegato, ma distinto dalla copertura del suolo. Secondo quanto riportato da ISPRA nell'edizione 2017 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", per copertura del suolo si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, così come definita dalla direttiva 2007/2/CE, mentre per uso del suolo si intende, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce quindi una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE definisce l'uso del suolo come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro.


A questo riguardo, la modifica degli usi in atto viene intesa come il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo che, generalmente, determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale sino ad un uso artificiale.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, nel caso in specie, la modifica degli usi in atto, riferita alla dimensione Costruttiva, è determinata dalle operazioni condotte per l'approntamento delle aree di cantiere fisso e pertanto legata all'occupazione di suolo da parte di dette aree di cantiere e delle aree di lavoro lungo linea.

Operativamente i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle aree di cantiere fisso e dal tipo di uso del suolo interessato. Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte dal progetto della Regione Lombardia denominato Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF) che fornisce, al 2015, una base informativa omogenea di tutto il territorio lombardo sull'uso dei suoli.

Il tratto di linea ferroviaria oggetto di quadruplicamento attraversa un territorio connotato dalla prevalente presenza di ambiti agricoli e da ambiti urbanizzati facenti capo in primo luogo alle città di Milano e di Pavia. I primi, sono caratterizzati dalla prevalenza di risaie e seminativi; gli ambiti urbanizzati sono costituiti sia da porzioni di territorio a destinazione residenziale che a destinazione produttiva, commerciale, artigianale e per i servizi. La componente naturale si colloca principalmente lungo le sponde dei corsi d'acqua o presenza residuale di cespuglieti in ambito agricolo.

Nell'insieme, le aree sottratte temporaneamente in fase di cantiere riguardano per l'85% il sistema agricolo, mentre il sistema artificiale, incluse le aree verdi urbane, è interessato dal progetto per circa il

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

12% e il sistema naturale e seminaturale è interessato per il solo 3% circa. In sintesi, complessivamente, è prevista una sottrazione temporanea di suolo di 360.449 m² per la presenza dei cantieri, di cui 210.080 m² interessano le risaie (58%) e 79.374 m² i seminativi (22%) (cfr. Tabella 6-34).

Tabella 6-34 Tipologie di suolo sottratte in maniera temporanea per la presenza dei cantieri

Sistema ambientale	Tipologie di suolo interessate	Superficie sottratta (m ²)	Superficie sottratta (%)
Artificiale	Tessuto residenziale, Insediamenti industriali e commerciali, rete stradale e ferroviaria	41.295	11
	Aree verdi urbane (parchi e giardini, impianti sportivi)	624	< 1
Agricolo	Seminativi	79.375	22
	Orti	2.330	1
	Risaie	210.080	58
	Legnose agrarie	6.017	2
	Prati permanenti	10.019	3
Naturale	Formazioni ripariali	3.120	< 1
	Cespuglieti in aree agricole abbandonate	7.590	2
TOTALE		360.450	100

Tali aree subiranno solo temporaneamente una modifica di uso, da aree agricole e naturali ad aree antropizzate. Al termine dei lavori le aree verranno bonificate e, mediante gli interventi di mitigazione previsti in fase progettuale, verrà ripristinato il loro uso originario. In considerazione di quanto detto, l'effetto è ritenuto trascurabile.


6.7.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

Consumo di suolo

Come definito in letteratura e segnatamente da ISPRA nell'edizione 2017 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", «il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale»¹² e, in tal senso, è un fenomeno derivante da un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali. In buona sostanza, come riportato nel citato rapporto, «il consumo di suolo è, quindi, definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) ad una copertura artificiale del suolo (suolo consumato)»¹³.

¹² Op. cit. Cap. 2 "Definizione di consumo di suolo e disegno di legge AS2383"

¹³ Ibidem

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Sempre con riferimento al concetto di consumo di suolo occorre tuttavia evidenziare che, secondo il disegno di legge n. 2383 presentato in Senato nel corso della XVII legislatura, assunto per consumo di suolo «l'incremento annuale netto della superficie agricola, naturale e seminaturale, soggetta a interventi di impermeabilizzazione»¹⁴, alla successiva lettera b) per superficie agricola sono definite «i terreni qualificati come agricoli dagli strumenti urbanistici, nonché le altre superfici, non impermeabilizzate alla data di entrata in vigore della presente legge, fatta eccezione per le superfici destinate a servizi di pubblica utilità di livello generale e locale previsti dagli strumenti urbanistici vigenti, per le aree destinate a infrastrutture e insediamenti prioritari di cui alla parte V del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, per le quali è comunque obbligatorio che i progetti prevedano interventi di compensazione ambientale, per le aree funzionali all'ampliamento delle attività produttive esistenti, nonché per i lotti interclusi e per le aree ricadenti nelle zone di completamento destinati prevalentemente a interventi di riuso e di rigenerazione»¹⁵. In ambito regionale la LR n. 31 del 28 novembre 2014 (Regione Lombardia) introduce nel governo del territorio nuove disposizioni mirate a limitare il consumo di suolo e a favorire la rigenerazione delle aree già urbanizzate. Queste disposizioni modificano in più punti la Legge per il governo del territorio, LR n. 12 del 2005, prevedendo l'adeguamento alle nuove Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato di tutti gli strumenti di pianificazione territoriale: Piano Territoriale Regionale, Piani Territoriali delle Province e della Città Metropolitana, Piani di Governo del Territorio (PGT). Sul presupposto che il suolo è una risorsa non rinnovabile, l'obiettivo prioritario di riduzione del consumo di suolo si concretizza nell'orientare le attività di trasformazioni urbanistico-edilizie non più verso le aree libere ma operando sulle aree già urbanizzate, degradate o dismesse, da riqualificare o rigenerare.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato, ne consegue che, secondo la logica di lettura assunta alla base della presente analisi, l'entità di tale tipologia di effetto potenziale è direttamente dipendente dall'estensione areale dell'opera stessa, dall'entità degli interventi di mitigazione previsti e, infine, dal livello di artificializzazione delle aree interessate.

Operativamente la stima dell'effetto è stata valutata sulla base della tipologia colturale o vegetazionale sottratta e dell'estensione del territorio sottratto. Tale stima è stata effettuata mediante l'individuazione delle tipologie delle aree agricole, naturali o seminaturali (suolo non consumato) desunte dalla Carta della Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (Dusaf 5.0, 2015), secondo anche le informazioni contenute nel Piano di Indirizzo Forestale (PIF) delle Province di Milano e Pavia, e di come le opere in progetto ne determinino una perdita ed una trasformazione definitiva in altra destinazione d'uso.

¹⁴ DL 2383, art. 2 co. 1 let. a)

¹⁵ DL 2383, art. 2 co. 1 let. b)

Il contesto territoriale interessato dagli interventi in progetto è connotato dalla prevalente presenza di superfici agricole sulle quali sono presenti seminativi e risaie, comunque ben rappresentate e diffuse in tutta l'area di indagine (cfr. Figura 6-15); per quanto concerne le superfici naturali e seminaturali, queste sono rappresentate da vegetazione arboreo-arbustiva limitatamente a lembi di formazioni ripariali lungo le sponde di fossi e corsi d'acqua (cfr. elaborato grafico "Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione e biodiversità").

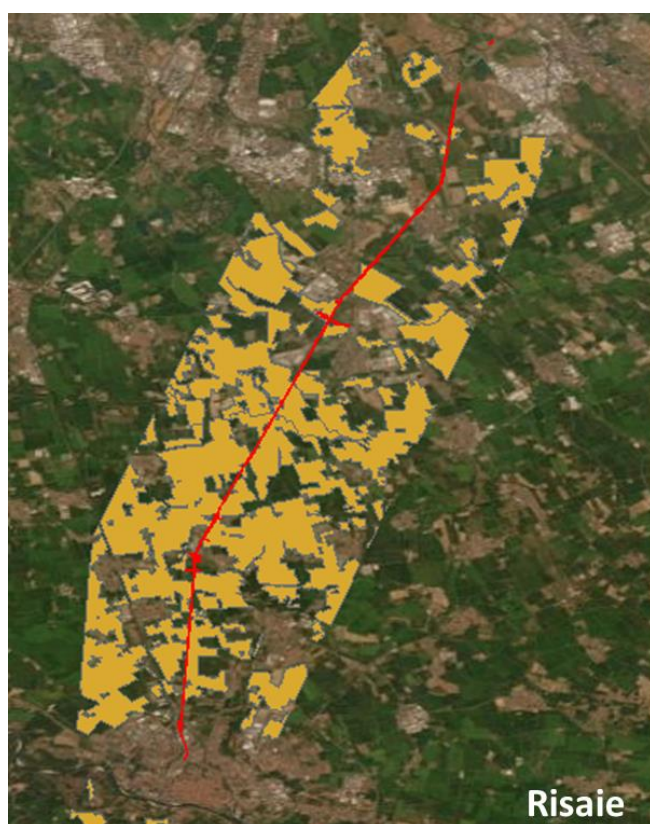


Figura 6-15 A sinistra: risaie; a destra: seminativi

Per quanto concerne gli aspetti di tipo progettuale, l'estensione dell'opera in esame è complessivamente pari a circa 28,6 km e ricade sia in aree antropizzate (25%), costituite da suolo già consumato, sia in aree agricole (72%) e, in minima parte, in aree con vegetazione naturale e seminaturale (3%), che rappresentano suolo ad oggi non consumato. Gli interventi riguardano: opera in linea, stazioni e fabbricati, viabilità.

Analizzando i singoli interventi rispetto alle differenti tipologie di suolo non consumato sottratte dalla realizzazione del progetto, si desume che per l'opera in linea verranno interessati 408.377 m² di superficie agricola, 15.080 m² di superficie con vegetazione naturale e seminaturale, 8.585 m² di aree verdi urbane; per le stazioni ed i fabbricati verranno interessati 32.046 m² di superficie agricola, 1.247 m² di superficie

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

con vegetazione naturale e seminaturale e 198 m² di aree verdi urbane; per la viabilità verranno interessati 37.536 m² di superficie agricola, 2.887 m² di superficie con vegetazione naturale e seminaturale e 11 m² di aree verdi urbane. Complessivamente, quindi, la realizzazione del progetto interesserà 477.959 m² di superficie agricola (94%), 19.214 m² (4%) di superficie con vegetazione naturale e seminaturale e 8.793 m² di aree verdi urbane (2%), con un valore totale di perdita di suolo non consumato pari a 505.966 m². Stante ciò, è opportuno sottolineare che il progetto, essendo previsto totalmente in affiancamento alla linea ferroviaria esistente, comporta, laddove ricadente in aree agricole, una loro sottrazione relativa unicamente alle porzioni di margine. Per quanto invece concerne le aree occupate da formazioni vegetazionali naturali, in particolare da formazioni riparie lungo il sistema dei corsi d'acqua, seppure esse rappresentino il 3-4% dell'intera area di suolo non consumato sottratta, occorre evidenziare che il progetto ha previsto interventi di inserimento paesaggistico-ambientale mediante la predisposizione di opere a verde che prevedono sia piantumazione di specie arboree e arbustive lungo il tratto di linea ferroviaria oggetto di intervento, nelle aree intercluse, lungo le sponde dei corsi d'acqua, sia il ripristino delle aree di cantiere allo stato agricolo precedente l'inizio dei lavori.

In ragione di quanto detto sin ora e ricordando che, secondo il citato DL n. 50/2016, gli interventi infrastrutturali della tipologia di quello presente non sono contemplati ai fini del consumo di suolo, risulta possibile ritenere che l'effetto potenziale in esame possa essere ragionevolmente ritenuto trascurabile.

Modifica degli usi in atto

Richiamando quanto già espresso nell'ambito della dimensione Costruttiva (cfr. par. 6.7.2) in merito alla definizione di uso del suolo, ovvero di come il suolo viene impiegato in attività antropiche, e della modifica degli usi in atto, con la quale si intende «il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo che, generalmente, determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale sino ad un uso artificiale», la modifica degli usi in atto, riferita alla dimensione Fisica, è da ricondursi espressamente alla superficie di impronta a terra delle opere e di come queste ne determinino una perdita ed una trasformazione definitiva in altra destinazione d'uso.

Operativamente i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle opere e dal tipo di uso del suolo interessato, nonché dalle modalità con le quali dette opere entrano in relazione con l'assetto territoriale, con specifico riferimento alla creazione di aree intercluse; a tal riguardo, in particolare, ci si riferisce alla formazione di aree di dimensioni ridotte le quali, risultando marginali, divengono oggetto di processi di abbandono degli usi in atto.

Partendo dalla individuazione delle tipologie di usi in atto condotta per la dimensione Costruttiva mediante le informazioni desunte dal progetto della Regione Lombardia DUSAF 2015, che vede il territorio attraversato dal tratto di linea ferroviaria oggetto di quadruplicamento connotato dalla prevalente presenza di ambiti agricoli e da ambiti urbanizzati, nelle che seguono sono riportate dette tipologie di usi in atto interessati dalle opere di quadruplicamento del tratto di linea ferroviaria esistente. In particolare: la Tabella 6-35, Tabella 6-36, Tabella 6-37 riportano le superfici occupate dal tracciato in progetto e i relativi usi in atto (aree agricole, aree vegetate, aree antropizzate), divise per tipologia di intervento: opera in linea, stazioni e fabbricati, viabilità.

Tabella 6-35 Suolo occupato in maniera permanente dalla realizzazione dell'opera in linea

Sistema ambientale	Tipologie di suolo interessate	Superficie sottratta (m ²)	Superficie sottratta (%)
Artificiale	Tessuto residenziale, Insediamenti industriali e commerciali, rete stradale e ferroviaria	120.583	22
	Aree verdi urbane (parchi e giardini, impianti sportivi)	8.585	2
Agricolo	Seminativi	143.733	26
	Orti	6.847	1
	Risaie	204.103	37
	Pioppeti	5.430	1
	Legnose agrarie	8.659	2
	Prati permanenti	39.606	6
Naturale	Formazioni ripariali	11.308	2
	Cespuglieti	3.772	1
TOTALE		552.625	100

Tabella 6-36 Suolo occupato in maniera permanente dalla realizzazione e dall'adattamento di stazioni e fabbricati

Sistema ambientale	Tipologie di suolo interessate	Superficie sottratta (m ²)	Superficie sottratta (%)
Artificiale	Tessuto residenziale, Insediamenti industriali e commerciali, rete stradale e ferroviaria	32.489	49
	Aree verdi urbane (parchi e giardini)	198	1
Agricolo	Seminativi	20.633	31
	Risaie	11.412	17
Naturale	Cespuglieti	1.247	2
TOTALE		65.979	100

Tabella 6-37 Suolo occupato in maniera permanente dalla realizzazione e dall'adattamento della viabilità

Sistema ambientale	Tipologie di suolo interessate	Superficie sottratta (m ²)	Superficie sottratta (%)
Artificiale	Tessuto residenziale, Insediamenti industriali e commerciali, rete stradale e ferroviaria	10.062	20
	Aree verdi urbane (incolti)	11	1
Agricolo	Seminativi	11.086	22
	Risaie	21.445	42
	Pioppeti	2.757	5
	Legnose agrarie	1.981	4
	Prati permanenti	267	1
Naturale	Formazioni ripariali	179	< 1
	Cespuglieti	2.708	5
TOTALE		50.495	100

Complessivamente, la realizzazione *in toto* del progetto determinerà l'occupazione di 669.100 m² di suolo, di cui il 72% costituito da superfici agricole, prevalentemente seminativi e risaie, comunque ben diffuse e rappresentate in tutta l'area in esame, il 25% costituito da superfici già antropizzate e solo il 3% da superfici vegetate naturali e seminaturali con vegetazione boschiva ed arbustiva.

In riferimento alle risaie, il PTCP della provincia di Pavia individua le principali tipologie di ambiti che interessano il territorio della provincia e le azioni prioritarie per essi. A tale riguardo, per le aree a colture specializzate, vigneti e risaie dove si registrano modificazioni dell'assetto tradizionale non comparabili con le caratteristiche del paesaggio, il PTCP favorisce *“il potenziamento della pluralità delle funzioni di alto valore (culturale, sociale, economico, di difesa del suolo) anche connesse all'utilizzo del paesaggio come fattore di valorizzazione del prodotto.....tenendo conto delle esigenze produttive al fine di definire linee guida per gli interventi sostenibili...”* (art. II – 49). Inoltre, tra gli ambiti agricoli di interesse strategico, in conformità con le indicazioni contenute nella DGR 8-8059 del 19 settembre 2008, il PTCP riporta che l'individuazione o variazione degli ambiti agricoli di interesse strategico, tra i quali le risaie, e la relativa disciplina d'uso, devono essere coerenti con la loro tutela (art. III, 1), limitando gli impatti delle coltivazioni agricole su sistemi naturali, declinando a scala locale le indicazioni della regione in merito all'adozione delle migliori tecniche e metodi culturali disponibili.

Da tali considerazioni è possibile sottolineare che, laddove le opere interessino esclusivamente aree agricole, la loro modifica è unicamente limitata alle porzioni marginali più prossime alla linea ferroviaria esistente, in quanto l'intervento di quadruplicamento è previsto in suo affiancamento stretto.

Per quanto concerne le restanti aree interessate dagli interventi in progetto, costituiti dalle aree antropizzate e, in misura minore, dalle aree naturali, si devono tenere in considerazione gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale che, mediante la predisposizione di

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

opere a verde, andranno a ripristinare il sistema del verde del territorio, incrementando la naturalità dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate.

Stante ciò, e considerando lo sviluppo del quadruplicamento in affiancamento alla linea esistente che non determina la creazione di alcuna area interclusa, è possibile affermare che la potenziale modifica degli usi in atto determinata dalle opere in progetto possa essere ragionevolmente ritenuta trascurabile.

Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza

Per le colture e produzioni agroalimentari, in ambito comunitario, sono stati definiti due differenti regolamenti recanti un quadro comune in merito alla protezione delle indicazioni geografiche dei vari prodotti agroalimentari introducendo per la prima volta e in modo omogeneo su tutto il territorio comunitario la strada per la tutela dei prodotti agroalimentari tipici europei. Si tratta del Reg. (CEE) n. 2081/92 del Consiglio del 14 luglio 1992 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari e del Reg. (CEE) n. 2082/92 del Consiglio del 14 luglio 1992, relativo alle attestazioni di specificità dei prodotti agricoli ed alimentari. Il primo ha introdotto per la prima volta il sistema di protezione della *Denominazione di origine protetta (DOP)* e dell'*Indicazione Geografica Protetta (IGP)* mentre il secondo tutela l'attestazione di *specificità* dei prodotti agricoli ed alimentari.

I due regolamenti successivamente sono stati abrogati e superati dal Reg. (CE) n. 510/2006 e dal Reg. (CE) n. 509/2006, rispettivamente relativi alla *protezione delle indicazioni geografiche* e delle *denominazioni di origine* ed alle *specialità tradizionali garantite dei prodotti agricoli ed alimentari*.

Ad oggi il quadro normativo comunitario sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari è confluito nel Reg. (UE) n. 1151/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012, che ha abrogato la precedente legislazione sulle denominazioni d'origine, le indicazioni geografiche e le specialità tradizionali garantite individuando norme più stringenti.

I temi affrontati nella presente indagine e lo specifico profilo attraverso i quali questi sono stati indagati discendono dalle caratteristiche del contesto di intervento e segnatamente dalla presenza di:

- prodotti con denominazioni d'origine e indicazione geografiche, tutelate ai sensi dell'articolo 21 "Norme per la tutela dei territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità" del DLgs 228/2001;
- prodotti agroalimentari tradizionali, normati dal decreto legislativo n. 173 del 1998.

Posto tali considerazioni, l'effetto di riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza si sostanzia nella sottrazione di aree destinate colture e produzioni tutelate e tradizionali a norma del citato articolo 21

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

del DLgs n. 228/2001 e del decreto legislativo n. 173 del 1998 per effetto della presenza delle opere in progetto.

In virtù della logica di analisi assunta alla base del presente documento, i principali parametri che concorrono a determinare l'entità di tale effetto sono individuabili nella impronta a terra delle opere in progetto, dalla tipologia colturale sottratta e dall'estensione di territorio agricolo sottratto e, conseguentemente, dalla riduzione a livello locale dell'idoneità e della funzionalità di tali superfici.

Per quanto attiene i prodotti con denominazione di origine protette, indicazioni geografiche protette, le province di Milano e di Pavia sono esclusivamente caratterizzate dalla presenza di denominazioni DOP e IGP relative a formaggi e carni e derivati.

Per quanto riguarda la produzione del riso, in considerazione dell'elevata presenza di risaie sul territorio attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di intervento, si evidenzia come le denominazioni IGP e DOP di riso non interessino l'area in esame, ma ben altri contesti geografici, come riportato nell'elenco dei Prodotti DOP, IGP e STG, aggiornato al 17 aprile 2019), disponibile sul sito del Ministero delle politiche agricole, alimentari, forestali e del turismo (cfr. Figura 6-16).

Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato al 26 marzo 2019)							
N	Denominazione	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE	Regione	Provincia
232	Riso del Delta del Po	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1078 del 10.11.09	GUCE L 294 dell'11.11.09	Veneto, Emilia Romagna	Rovigo, Ferrara
233	Riso di Baraggia Biellese e Vercellese	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 982 del 21.08.07 Reg. UE n. 1296 del 09.12.11	GUCE L 217 del 22.08.07 GUUE L 330 del 14.12.11	Piemonte	Biella, Vercelli
234	Riso Nano Vialone Veronese	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. CE n. 205 del 16.03.09 Rettifica	GUCE L 163 del 02.07.96 GUCE L 71 del 17.03.09 GUUE L 221 del 24.08.10	Veneto	Verona

Figura 6-16 Produzioni IGP e DOP di riso in Italia

Secondo quanto riportato nell'Elenco dei prodotti agroalimentari tradizionali della Regione Lombardia. Quattordicesima revisione (D.d.u.o. 14 dicembre 2018 - n. 18802), il riso è ricompreso tra i prodotti agroalimentari tradizionali della Lombardia la cui produzione ricomprende le aree: Parco Ticino (Milano e Pavia), Lomellina, Lodigiano, Basso pavese, Basso mantovano.

Rispetto a dette aree di produzione del riso, in quanto prodotto agroalimentare tradizionale, l'analisi del potenziale effetto di riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza ha tenuto da conto esclusivamente quella del Parco Ticino (Milano e Pavia) in quanto in parte interessata dalle opere in progetto.

Stante ciò, sulla scorta delle informazioni fornite dal progetto DUSAF 2015 della Regione Lombardia, si è proceduto alla individuazione di tutte le risaie (cod. 213) presenti all'interno del territorio del Parco lombardo della Valle del Ticino afferente alle province di Milano e di Pavia e, successivamente, di quelle sottratte dalle opere in progetto (cfr. Figura 6-17).

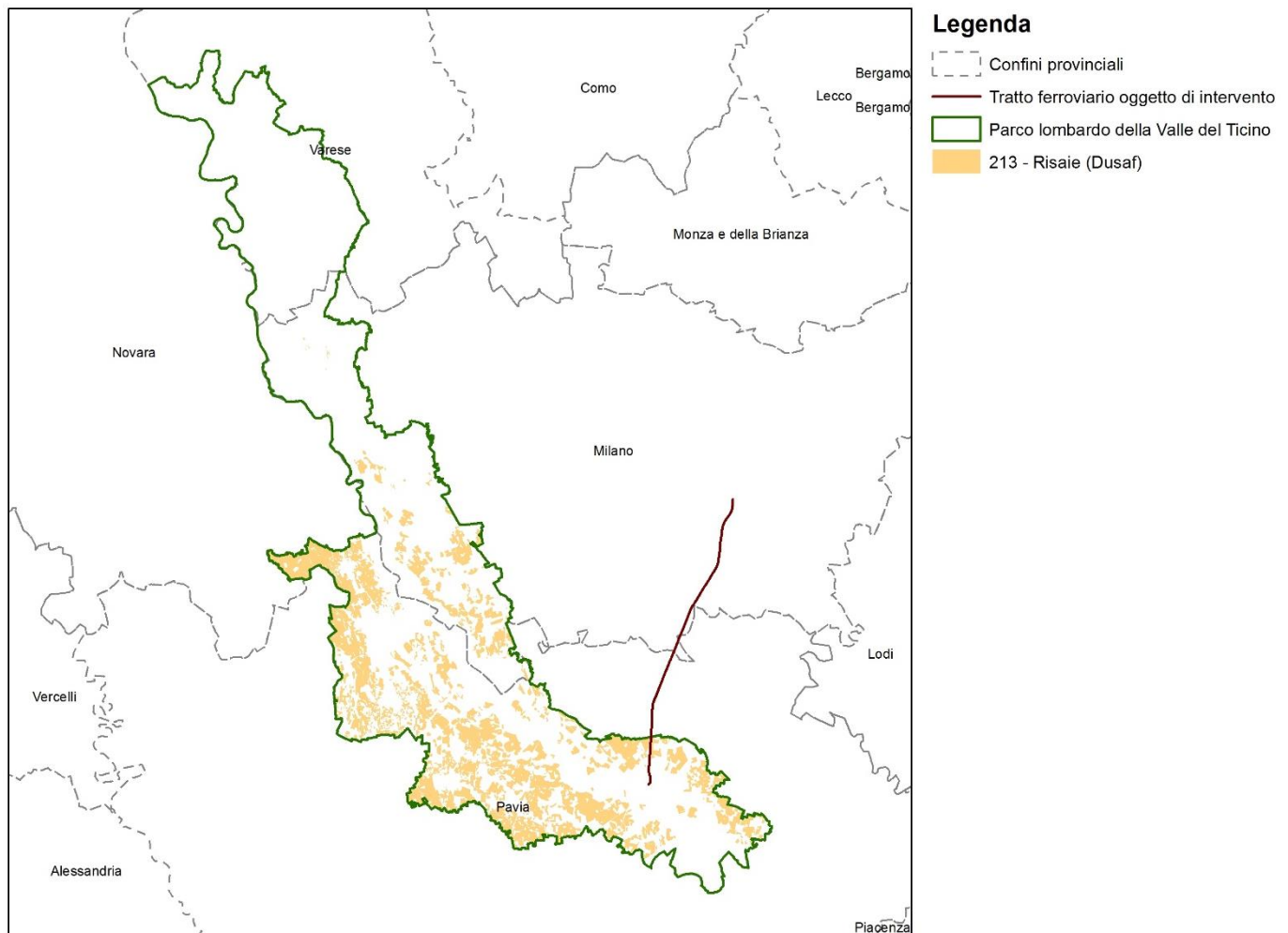



Figura 6-17 Risaie presenti all'interno del Parco del Ticino

Tale analisi condotta ha evidenziato che la superficie totale destinata a risaie all'interno del Parco del Ticino è pari a circa 186,6 kmq; di queste aree solo circa lo 0,03 kmq risulta sottratto dalle opere in progetto.

Si evidenzia inoltre che, i requisiti essenziali che permettono di registrare un prodotto tra quelli tradizionali, a norma del D.Lgs. n. 173/1998, riguardano i metodi di lavorazione, la conservazione e stagionatura secondo regole tradizionali, consolidate nel tempo, per un periodo non inferiore ai 25 anni e pertanto non direttamente riconducibili al luogo di coltivazione del prodotto stesso.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

La ricognizione condotta ha evidenziato inoltre la produzione di alcuni vini DOC, DOCG e IGT nell'ambito della provincia di Milano e di Pavia.

Per il settore vitivinicolo, la classificazione dei vini è disciplinata dai regolamenti emanati dalla Comunità Europea (nello specifico dal Reg. (CE) 479/08 del Consiglio del 29/04/2008) e recepiti dalle normative nazionali. Tali regolamenti individuano ai vini che mantengono una correlazione stretta con il territorio di coltivazione delle uve con cui sono prodotti e che si inseriscono in un percorso di vinificazione più o meno strettamente regolamentato le seguenti due classificazioni: IGP (Indicazione Geografica Protetta) e DOP (Denominazione di Origine Protetta).

Tuttavia in Italia, tramite il D.Lgs. n. 61/2010 Tutela delle denominazioni di origine e delle indicazioni geografiche dei vini, in attuazione dell'articolo 15 della legge 7 luglio 2009, n. 88, sono state conservate le vecchie diciture; pertanto, la classificazione italiana ricalca quella europea con alcune peculiarità:

- a. la tradizionale sigla IGT, per i vini a Indicazione geografica tipica, può essere utilizzata al posto della corrispondente IGP;
- b. anche la classificazione dei vini a denominazione di origine controllata (DOC) e dei vini a denominazione di origine controllata e garantita (DOCG) permane come specificità italiana. Le due categorie possono essere utilizzate al posto della corrispondente sigla DOP che assorbe entrambe.

Per quanto attiene all'area in esame, si evidenzia la presenza, ma comunque ad una distanza significativa da essa, di territori potenzialmente idonei alla produzione dei vini (cfr. Figura 6-18): Oltrepò Pavese Metodo Classico DOCG e San Colombano al Lambro DOC.

Come si evince dalla Figura 6-18, l'ambito attraversato dal progetto non interessa porzioni di territorio atte alla coltivazione di vite.

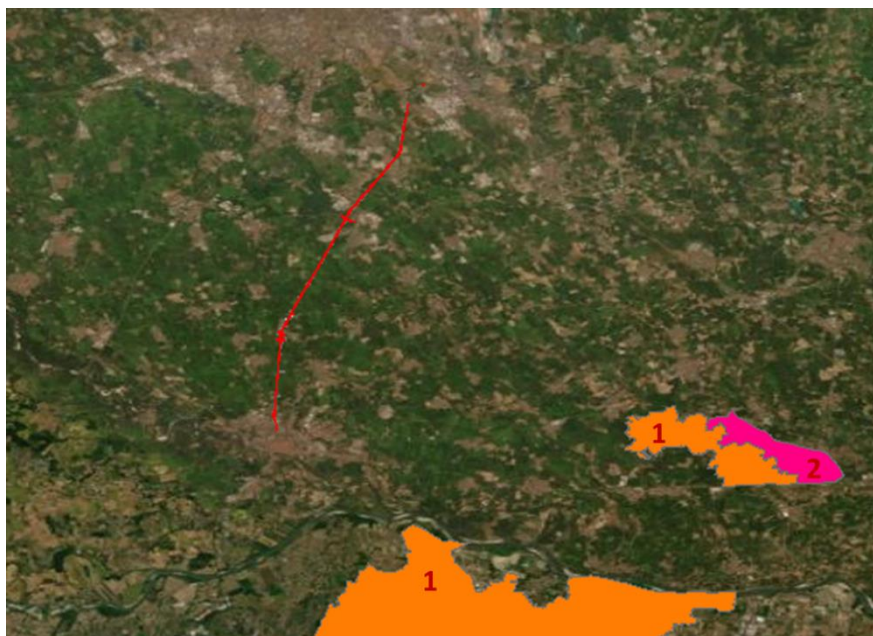


Figura 6-18 Zone di vini DOC, DOCG e IGT: 1. DOCG Oltrepò Pavese Metodo Classico; 2. DOC San Colombano al Lambro. In rosso il tracciato in progetto (Fonte: shape Geoportale Regione Lombardia)

Sulla scorta di quanto considerato sin qui, è possibile sostenere che l'entità dell'effetto di riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza può ragionevolmente considerarsi nullo.

6.8 Patrimonio culturale e Beni materiali

6.8.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Patrimonio Culturale e sui Beni materiali, inteso nella duplice accezione di alterazione del patrimonio culturale così come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004, dei beni a valenza storico-testimoniale e dei beni materiali a prescindere dalla loro valenza dal punto di vista della qualità architettonica.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Eradicazione vegetale", "Interferenza con presenze archeologiche" e "Sottrazione del patrimonio edilizio".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-38).

Tabella 6-38 Patrimonio culturale e beni materiali: Matrice di casualità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Interferenza con presenze archeologiche	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale
		Fc	Interferenza con beni paesaggistici		
Ac.02	Scavi di terreno	Fc	Interferenze con presenze archeologiche		
Ac.03	Demolizioni manufatti	Fc	Sottrazione del patrimonio edilizio	Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali


6.8.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale

Prima di entrare nel merito dell'effetto in esame, determinato dall'alterazione e/o compromissione dei beni costitutivi il patrimonio culturale, si ritiene necessario condurre alcune precisazioni in merito all'accezione secondo la quale nel presente studio è stato affrontato il concetto di patrimonio culturale.

In breve, il concetto di patrimonio culturale e, con esso, l'ambito tematico assunto alla base della presente analisi, fa riferimento a due distinte categorie di beni costitutivi detto patrimonio, rappresentate dai beni soggetti a disposizioni di tutela in base al DLgs 42/2004 e smi e dal patrimonio storico testimoniale.

Per quanto attiene alla prima categoria, come indicato al precedente paragrafo 5.2.6, secondo quanto disposto dall'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti*

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge».



I beni culturali, ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 42/2004 e smi, «non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico», mentre, per quanto attiene ai beni paesaggistici, l'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e smi stabilisce che «i proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo [di tali beni paesaggistici] non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione».

Relativamente alla seconda categoria di beni costitutivi il patrimonio culturale, questi sono stati riconosciuti negli elementi del sistema insediativo che, a prescindere dal regime di tutela a cui questi sono sottoposti, possono essere individuati come espressione dell'identità locale del contesto territoriale oggetto di analisi. In ultimo, occorre altresì specificare che, pur nella consapevolezza della loro valenza normativa di beni paesaggistici, all'interno del presente ambito tematico di analisi non sono inclusi i beni tutelati ope legis di cui all'articolo 142 del DLgs 42/2004 e smi. La ragione di tale scelta discende dalla ratio stessa della norma: come noto, a differenza di quelli di cui all'articolo 136 del citato decreto, la loro individuazione quali beni paesaggistici non discende dal preventivo del riconoscimento dell'esistenza di «valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio», quanto invece dalla volontà del Legislatore di tutelare delle situazioni tipologiche, a prescindere dalle loro connotazioni rispetto ai succitati profili. Si ricorda che, in ogni caso, i rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed i beni tutelati ope legis è stata indagata all'interno del paragrafo 4.2.3 del presente studio.



Operativamente, i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare l'entità di tale tipologia di effetto potenziale sono rappresentati dall'incidenza di beni e di aree appartenenti al patrimonio culturale rispetto alle aree di cantiere fisso/aree di lavoro.

Come si è avuto modo di indagare in precedenza, l'ambito territoriale all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto si caratterizza per la presenza di numerosi beni appartenenti al patrimonio culturale, secondo l'accezione datane nella presente indagine (cfr. Figura 6-19).


Legenda

-  Tratta ferroviaria oggetto di intervento
-  Aree di cantiere

Beni Culturali e storico-testimoniali

-  Beni culturali
-  Beni storico-testimoniali

Beni paesaggistici

-  Aree di notevole interesse pubblico

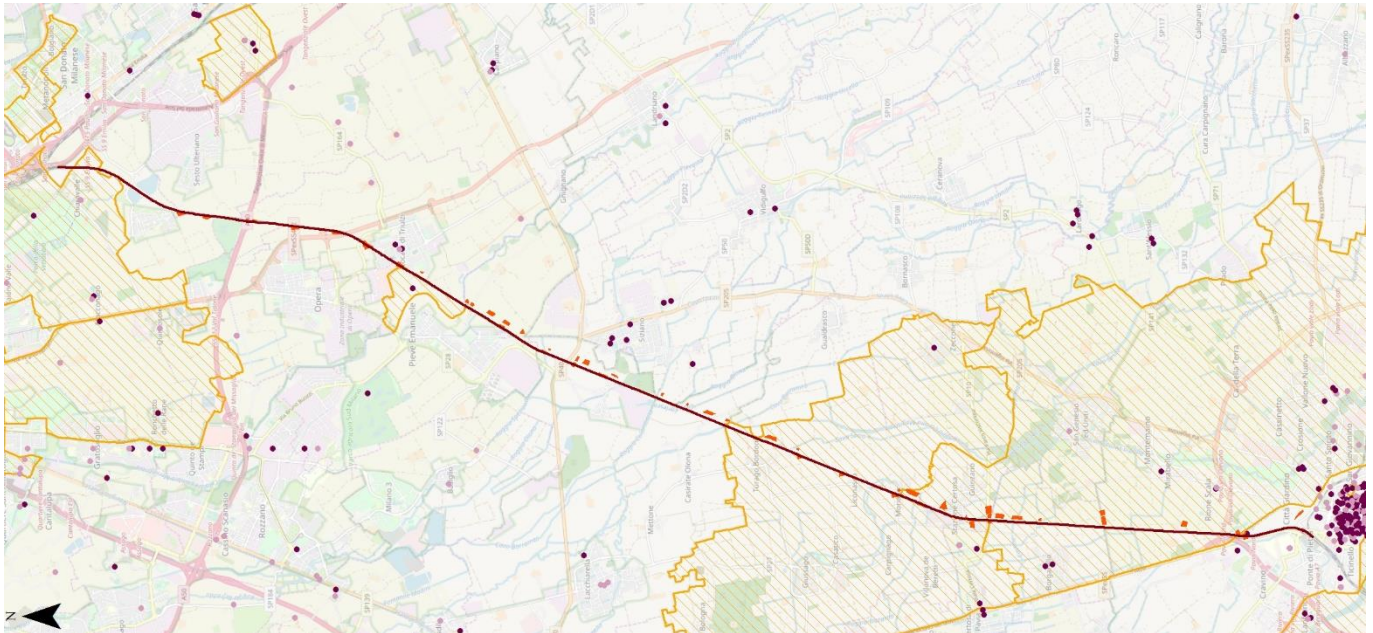


Figura 6-19 Individuazione degli elementi del patrimonio culturale in rapporto alle opere in progetto

Entrando nel merito dei rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto e le singole tipologie di beni rientranti nel patrimonio culturale, per quanto segnatamente riguarda i beni archeologici si ricorda che a corredo dell'attività di progettazione è stato condotto lo Studio Archeologico, redatto in coerenza a quanto previsto dall'art. 25 del D.Lgs 50/2016, in materia di "verifica preventiva dell'interesse archeologico". Per l'analisi di dettaglio degli esiti derivanti dallo Studio Archeologico si rimanda ai relativi elaborati specialistici.

A fronte di tali considerazioni, non essendo possibile escludere la possibilità di ritrovamenti nel sottosuolo di materiale archeologico, in fase di cantiere si prevede l'applicazione di misure e accorgimenti preventive per quanto concerne gli aspetti di rilevanza archeologica.

In tal senso sarà prevista la presenza di personale specializzato archeologico durante le operazioni di approntamento delle aree di cantiere, i lavori di scavo di sbancamento e spianamento, e scavi di fondazione e in sezione.

Nel caso di ritrovamenti di resti antichi o di manufatti nel sottosuolo, si darà immediata comunicazione alla Soprintendenza competente con arresto dei lavori.

Per quanto riguarda i beni architettonici tutelati ai sensi della parte seconda del citato DLgs 42/2004 e smi ed il patrimonio storico-testimoniale, l'ambito territoriale all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto si caratterizza per la presenza di numerosi beni appartenenti a tale categoria, che costituiscono parte integrante della struttura insediativa attuale sviluppatasi nel tempo in virtù degli usi agricoli del territorio della bassa pianura padana, nonché della diffusione e presenza sul territorio degli ordini religiosi.

Secondo questo caso, stante il citato nesso causale (cfr. par. 6.8.1), il fattore che potenzialmente concorre all'alterazione del patrimonio culturale è rappresentato dalla sottrazione di elementi del tessuto edilizio che, per regime di tutela e/o valenza riconosciuta, rientrano all'interno di detto patrimonio.

Nel caso in specie tale circostanza è sostanzialmente riconducibile alla unica situazione di potenziale interferenza tra opera in progetto e tessuto edilizio, rappresentata dalla prossimità del bene culturale dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi della Chiesa di San Siro detta della Gremegna al tratto ferroviario oggetto di quadruplicamento, alla progressiva 26+600 circa, e in adiacenza all'opera di adeguamento della viabilità connessa al prolungamento del sottovia (SL09) di Viale della Repubblica e relative aree di cantiere.

Come si evince dalla immagine di seguito riportata, nessun manufatto edilizio riconducibile a tale bene risulta interessato dalle opere in progetto.



Figura 6-20 Opere in progetto nei pressi della Chiesa di San Siro detta della Gremegna

Per quanto concerne i beni paesaggistici di cui all'art. 136 del DLgs 42/2004 e smi, come emerso dalla analisi della vincolistica condotta sulla base della consultazione dei dati disponibili sul Geoportale di Regione Lombardia, il tratto ferroviario oggetto di intervento, e con esso le opere in progetto, interessano alcune porzioni di territorio gravate da detta tipologia di aree vincolate.

Secondo il nesso causale illustrato nel precedente paragrafo 6.8.1, il fattore causale che potenzialmente concorre all'alterazione del patrimonio culturale, inteso nei beni paesaggistici di cui all'art. 136 del DLgs 42/2004 e smi, è rappresentato dalla interferenza con detti beni paesaggistici che, per il loro riconoscimento del notevole interesse pubblico, rientrano all'interno di detto patrimonio.

Rispetto al rapporto localizzativo tra le opere in progetto ed i beni paesaggistici e la motivazione alla base del riconoscimento del notevole interesse pubblico di ciascuna area vincolata, tale circostanza è sostanzialmente riconducibile a due situazioni di potenziale interferenza tra l'intervento in progetto e detti beni paesaggistici (cfr. Figura 6-21):

- la prima di dette situazioni è riferita al rapporto tra le opere in progetto e le aree di notevole interesse pubblico di Abbazia di Chiaravalle (DPGR 28 marzo 1984), Santuario di S. Maria della Fontana (DGR 8 marzo 1996 n. 6/9924 e successiva DGR 19 settembre 2014, n. X/2383), Zona ad est del Naviglio di Pavia nei comuni di Giussago, Vellezzo Bellini e Certosa di Pavia (DGR 23 gennaio 1979) e Paesaggio naturale e rurale, intero territorio di Zeccone e parziale per Giussago (DGR 25 luglio 2003 n. 7/13832);
- la seconda situazione è riferibile al rapporto tra le opere in progetto e l'Area del Parco (Barco) Visconteo nei comuni di Borgarello, Giussago, Pavia e San Genesio ed Uniti (DM 3 agosto 2018).

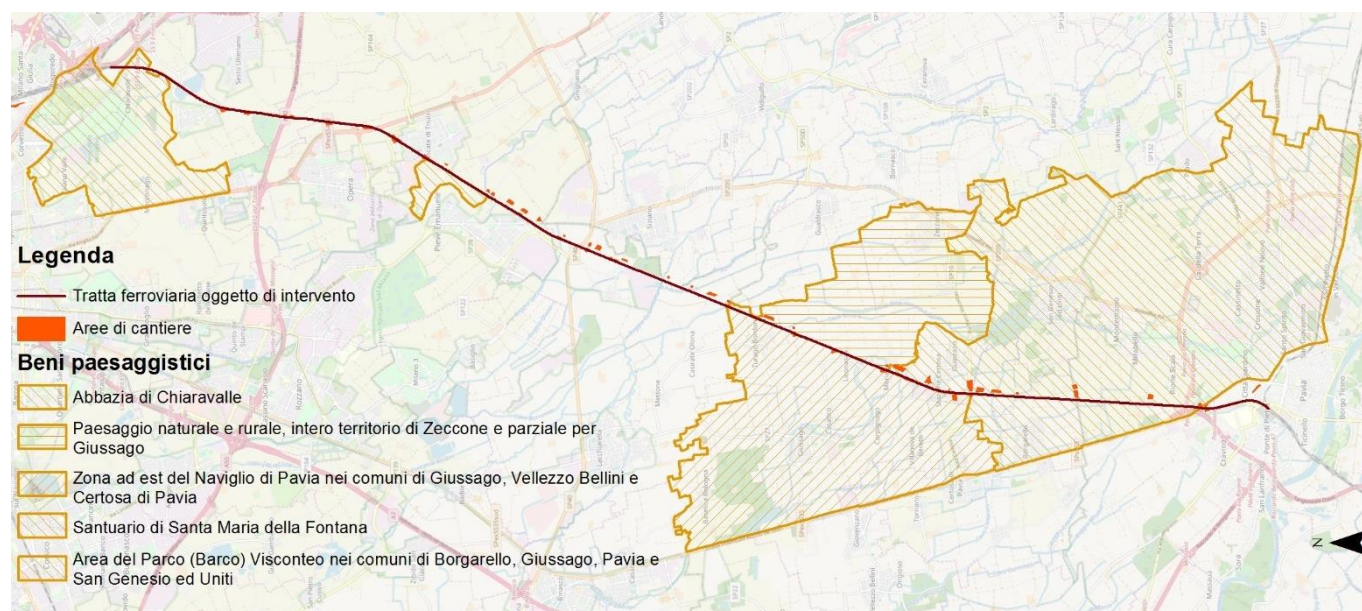



Figura 6-21 Rapporto tra beni paesaggistici ex art. 136 del DLgs 42/2004 e smi e le opere in progetto

Per quanto attiene la prima di dette situazioni, in generale, il rapporto localizzativo vede la linea ferroviaria esistente oggetto di intervento ubicarsi in tangenza alle aree di notevole interesse pubblico; in tale condizione, la stessa linea ferroviaria esistente rappresenta, all'interno degli atti istitutivi di ciascuna area vincolata, uno degli elementi di riferimento per la definizione della perimetrazione dell'area vincolata

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

stessa. Eccezione a tale situazione è il rapporto con l'area dell'Abbazia di Chiaravalle che viene attraversata dalla linea ferroviaria esistente oggetto di intervento per un breve tratto in un ambito marginale e prossimo all'area urbanizzata della periferia milanese.

Rispetto alla motivazione alla base del riconoscimento del notevole interesse pubblico, elemento comune di tali aree è rappresentato dal tradizionale paesaggio agricolo tipico della bassa pianura padana, connotato da una diffusa trama di canali e regge, nonché di filari e pioppeti, che delimitano i fondi agricoli; ulteriore elemento di valorizzazione di tali paesaggi è la presenza di manufatti tipici della tradizione rurale quali, mulini, cascine e nuclei rurali tradizionali. All'interno di tali paesaggi sono immersi importanti monumenti storici-culturali, come la Certosa di Pavia, la Abbazia di Chiaravalle ed il Naviglio Pavese.


Relativamente alla seconda situazione, il rapporto localizzativo vede la linea ferroviaria esistente oggetto di intervento ubicarsi all'interno della area di notevole interesse pubblico relativa al Parco (Barco) Visconteo.

Per tale area, il notevole interesse pubblico viene riconosciuto in quanto il territorio risulta caratterizzato dalla presenza di testimonianze dell'antico Barco Visconteo, posto tra il Castello e la Certosa di Pavia, di numerose architetture storiche e di valore testimoniale, nonché di tracce della antica centuriazione e di tracciati di strade di epoca romana.

Analizzando entrambe le situazioni, in cui le opere in progetto risultano, nella prima di dette situazioni, ubicarsi in tangenza al perimetro delle aree di notevole interesse pubblico e, nella seconda situazione, all'interno dell'area stessa, e con ciò considerando che l'opera in progetto consiste nel quadruplicamento della tratta ferroviaria in stretto affiancamento alla linea esistente, la potenziale interferenza dei beni paesaggistici risulta contenuta e limitata alle porzioni marginali più prossime alla linea ferroviaria esistente. Si evidenzia che, fatta eccezione per dette limitate porzioni di aree più prossime all'infrastruttura oggetto di intervento, connotate dal prevalente uso agricolo del suolo, gli elementi connotativi del tradizionale paesaggio rurale, quali cascine, mulini, borghi rurali, nonché le testimonianze riconducibili al Barco Visconteo, e con esso, le architetture storiche e di valore testimoniale, nonché le tracce della antica centuriazione ed i tracciati di strade di epoca romana, non risultano essere direttamente o indirettamente interferiti dalle opere in progetto e dalle relative aree di cantiere.

Per quanto concerne le potenziali interferenze sui caratteri strutturali del paesaggio connotativo di tali aree si rimanda alle specifiche indagini eseguite sul Paesaggio.

In ultimo, si evidenzia inoltre che, per le aree agricole temporaneamente destinate all'occupazione dei cantieri fissi, la potenziale interferenza con i beni paesaggistici può considerarsi pressoché limitata nel tempo, in considerazione del fatto che, al termine dei lavori saranno ripristinati gli originari usi agricoli del suolo.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

Stante quanto considerato sin qui, la potenziale interferenza sul patrimonio culturale, inteso secondo il concetto assunto nella presente indagine, può ragionevolmente considerarsi trascurabile.

Alterazione fisica dei beni materiali

L'analisi prende in considerazione i manufatti edilizi di cui è prevista la demolizione in quanto interferenti con le opere in progetto.

Il quadruplicamento della tratta ferroviaria Milano Rogoredo - Pavia si sviluppa all'interno di un territorio la cui struttura insediativa può essere in linea generale ricondotta alle seguenti tre tipologie:

- edificato consolidato e compatto delle aree urbanizzate di Pavia e della periferia milanese, costituito sia da tessuti residenziali, sia da insediamenti industriali, artigianali, commerciali e per i servizi;
- edificato di frangia urbana caratterizzante i centri urbani minori, costituito da tessuti prevalentemente residenziali con limitate aree destinate agli insediamenti industriali, artigianali, commerciali e per i servizi;
- edificato isolato e sparso tipico delle aree più propriamente agricole della bassa pianura lombarda, costituito da tessuto residenziale ed annesse pertinenze.

Rispetto a tale situazione, le interferenze che si determinano con i tessuti insediativi riguardano sia quello di tipo residenziale, sia di tipo produttivo. Nello specifico si possono distinguere due diverse macrocategorie di manufatti edilizi interessati dalle operazioni di demolizione:

- edifici residenziali e manufatti di pertinenza ad edifici residenziali;
- manufatti per la produzione industriale e artigianale compresi i manufatti accessori all'attuale linea ferroviaria.

Rispetto alla prima tipologia di edifici oggetto di demolizione, essi sono costituiti da:

- un singolo edificio plurifamiliare in linea avente tre piani fuori terra di cui il primo adibito a garage



Figura 6-22 Edificio plurifamiliare in linea

- alcuni edifici singoli monofamiliari aventi due piani fuori terra con annessa pertinenza



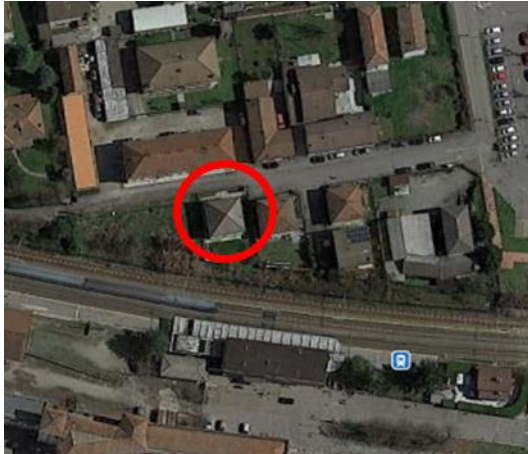


Figura 6-23 Edifici singoli unifamiliari ed annessa pertinenza

- un singolo edificio plurifamiliare in linea avente due piani fuori terra di cui il primo destinato a funzioni commerciali



Figura 6-24 Edificio plurifamiliare in linea

Per quanto concerne i manufatti per la produzione industriale e artigianale compresi i manufatti accessori all'attuale linea ferroviaria, questi sono costituiti da manufatti produttivi, quali magazzini e piccoli capannoni o fabbricati destinati al servizio ferroviario (cfr. Figura 6-25).



Figura 6-25 Ex casello ferroviario (a sinistra) - Piano caricatore di Pavia (a destra)

In ragione del numero dei manufatti coinvolti e, in particolar modo, della loro tipologia funzionale, rappresentata prevalentemente da edifici non residenziali (pertinenze ed edifici ad uso produttivo e funzionali all'attività ferroviaria), l'effetto in questione può essere considerato trascurabile.

6.9 Paesaggio

6.9.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Paesaggio, inteso nella duplice accezione di strato superficiale derivante dall'alterazione della struttura del paesaggio e delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo quattro categorie, rappresentate dalla "Riduzione/eliminazione di elementi di matrice strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio", "Introduzione

di elementi di strutturazione del paesaggio”, “Intrusione visiva” e “Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico”.

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall’analisi dell’opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell’attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-38 e Tabella 6-40).

Tabella 6-39 Paesaggio: Matrice di correlazione – dimensione Costruttiva

<i>Azioni</i>		<i>Fattori causali</i>		<i>Tipologie effetti</i>	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Riduzione / eliminazione di elementi strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio	Pc.1	Modifica della struttura del Paesaggio
Ac.02	Scavi di terreno				
Ac.03	Demolizioni manufatti				
Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso		Intrusione visiva	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Tabella 6-40 Paesaggio: Matrice di correlazione – dimensione Fisica


Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.1	Presenza corpo stradale ferroviario	Fc	Introduzione di elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico	Pf.3	
Af.2	Presenza manufatti di attraversamento	Fc	Introduzione di nuovi elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico	Pf.3	
Af.3	Presenza impianti TE	Fc	Introduzione di nuovi elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico	Pf.3	

6.9.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

Modifica della struttura del paesaggio

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

interrelazioni»¹⁶ e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi¹⁷.

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).


Sulla scorta di tale inquadramento concettuale, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, nonché nell'entità delle lavorazioni previste (ad esempio, entità delle operazioni di scavo e della potenziale modifica morfologica). Per quanto concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella valenza rivestita dagli elementi interessati dalle attività di cantierizzazione, quali fattori di sua strutturazione e caratterizzazione; a tale riguardo si specifica che, in tal caso, il riconoscimento di detta valenza, ossia della capacità di ciascun componente del paesaggio di configurarsi come elemento di sua strutturazione o caratterizzazione, non deriva dal regime normativo al quale detto elemento è soggetto, quanto invece dalle risultanze delle analisi condotte.

In riferimento a quanto analizzato al fine di delineare lo scenario in cui è possibile individuare gli elementi e i caratteri che concorrono alla definizione della struttura del paesaggio, emergono delle costanti.

In sintesi, queste sono le fasce fluviali la cui caratteristica predominante è lo scorrere in letti lievemente scavati con arginature pensili, ormai quasi tutte artificiali, delimitate da filari alberati, spesso pioppeti che segnano anche le cavedagne per raggiungere la cascina.

¹⁶ "Convenzione europea del paesaggio" art. 1 "Definizioni", ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

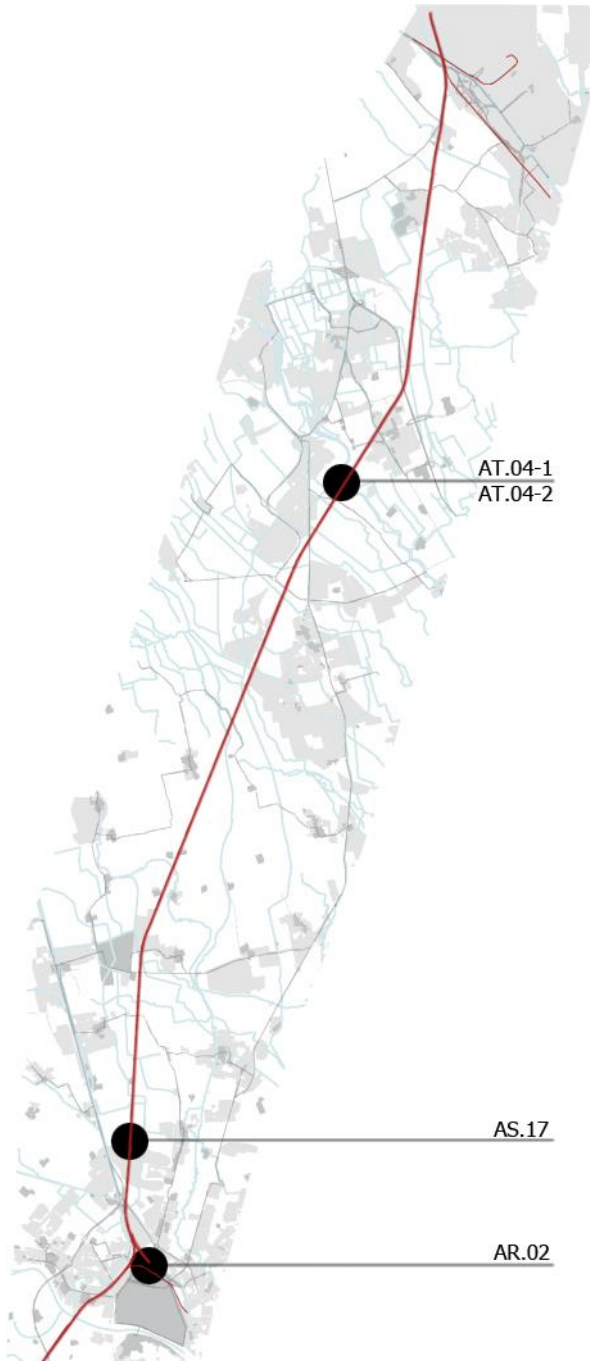
¹⁷ Per approfondimenti: Giancarlo Poli "Verso una nuova gestione del paesaggio", in "Relazione paesaggistica: finalità e contenuti" Gangemi Editore 2006

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A	FOGLIO 312 di 428

Il complesso sistema della città storica rurale, più comunemente noto come cascina, consta in piccoli complessi di edifici, dalla casa padronale, a quelle contadine e la chiesa. Dall'edilizia rurale sparsa, il sistema insediativo prende a conformarsi in nuclei urbani distinti per la presenza di poli amministrativi, religiosi e di mercato, caratterizzati dalla presenza di edifici di maggior pregio architettonico, ormai inglobati, nella, seppur limitata, espansione urbana.

La presenza dell'acqua e del reticolo idraulico regimentato parte dei luoghi dell'abitare contadino disegnano la Bassa pianura la cui vocazione naturale è l'agricoltura, che nel caso in specie si distingue per due grandi tipologie di produzione, la pianura irrigua a orientamento cerealicolo e foraggero e la pianura risicola, sempre più compromessa dall'avvicendamento delle colture.

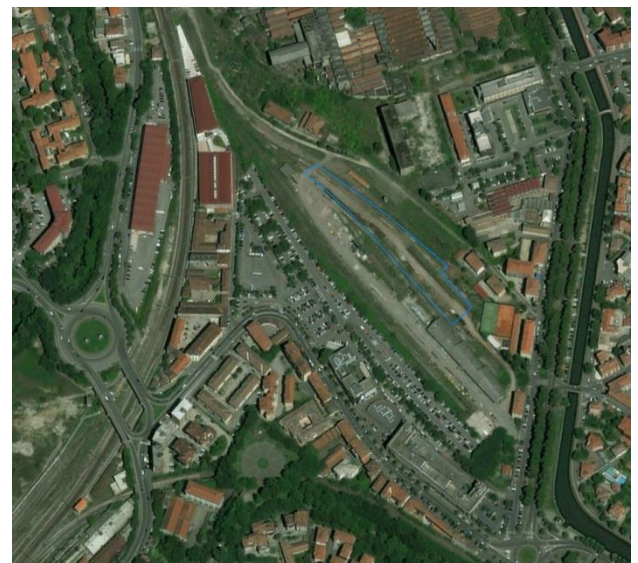
Stante tale conformazione della struttura del paesaggio in ragione della localizzazione delle aree di cantiere fisso e di lavoro, sono state individuate situazioni ricorrenti lungo la linea rappresentative dell'analisi condotta sulle cause che comporterebbero la modifica degli elementi caratterizzanti la Bassa derivabili dalle lavorazioni previste. Di seguito si riportano, a titolo esplicativo, le analisi sugli elementi strutturanti direttamente interessati dalle aree di cantiere, in cui è possibile riscontrare maggiori criticità.



Fasce fluviali, aree di cantiere AT.04 -1 e AT.04-2




Città storica rurale, area di cantiere AS.17



Nuclei storici maggiori Pavia, area di cantiere AR.02

Figura 6-26 Individuazione delle aree di cantiere e di lavoro di cui si riporta l'analisi

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A

La prima delle tre situazioni individuate riguarda direttamente la fascia fluviale del Lambro minore che, come il Ticino e l'Adda, scorre in direzione sud est. Le sponde della fascia fluviale, al contrario dei canali irrigui, sono caratterizzate dalla presenza di fasce boschive ripariali che a seguito delle attività di approntamento del cantiere sono soggette ad eliminazione della compagine vegetale che ne determina i caratteri, sotto l'aspetto puramente ambientale e naturalistico, nonché paesaggistico.

Analogamente, la stessa situazione potrebbe verificarsi per le alberature costituenti i filari alberati lungo la roggia Corio che, intersecando il Lambro, attraversa l'abitato di Locate Triulzi interessata dalle aree di lavoro lungo linea.

A seguito di tale condizione occorre sottolineare come nella pressoché totalità dei casi l'interessamento, sia di fasce ripariali, che di filari alberati, è riferito a tratti di assai modesta estensione, proprio in ragione della loro prevalente giacitura ortogonale all'esistente linea ferroviaria.

Appare difatti evidente come, sebbene tali elementi certamente presentino una specifica valenza quali elementi caratterizzanti il paesaggio agricolo, naturale e seminaturale la modesta entità dei tratti di cui è l'eliminazione, rende tale riduzione del tutto non significativa.

La cascina è indubbiamente una delle presenze più significative per l'ordinamento della attuale struttura paesaggistica, nello specifico per le modificazioni avvenute e che avvengono nella trama delle particelle coltivate. Pur non essendovi un assetto unitario e ben riconoscibile nella loro distribuzione, è dimostrato come possano essere all'origine di piccoli nuclei urbani storici, e segnatamente degli insediamenti rurali della tradizione lombarda. La demolizione di manufatti di tale valenza storico-culturale potrebbe dar luogo alla sottrazione di elementi strutturanti l'assetto insediativo storico date dai portali istituzionali¹⁸. Le immagini sotto riportano le perimetrazioni del nucleo storico di origine rurale con l'individuazione dei manufatti in demolizione che interferiscono con gli interventi in progetto.

¹⁸ Regione Lombardia, shapefile PGT, previsioni di paino, Nuclei di antica formazione



Figura 6-27 Cascine attive nel comune di Borgarello, Pavia. In rosso l'agglomerato storico, in giallo i fabbricati in demolizione

Gli interventi di demolizione interessano piccoli manufatti annessi alla fabbrica agricola in attività e una sottostazione elettrica, pertanto, l'azione non pone condizioni per cui si verifichino modificazioni sulla struttura del paesaggio per la sottrazione di elementi strutturanti o connotanti i caratteri identitari rappresentativi della struttura insediativa.

Considerazioni analoghe possono esser riferite per quanto avviene nelle aree di lavoro e per i manufatti in demolizione nei pressi del nucleo storico di Pavia. Nel caso specifico, la sottrazione avviene per gli elementi che compongono il paesaggio della produzione terziaria che insiste lungo la ferrovia con pressioni verso il centro storico delimitato dal naviglio Pavese, il Ticino e la stessa ferrovia.



Figura 6-28 Pavia. In rosso l'agglomerato storico, in giallo i fabbricati in demolizione

A fronte di tali condizioni si ritiene opportuno considerare che la modifica della struttura del paesaggio, riferita alla dimensione costruttiva possa ritenersi trascurabile.


Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Gli effetti in esame fanno riferimento alla seconda delle due accezioni sulla scorta delle quali, come illustrato nel precedente paragrafo, è possibile affrontare il tema del paesaggio e, segnatamente, a quella "cognitiva".

Posto che nell'economia del presente documento si è assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed a quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico" determinata dalla presenza di manufatti ed impianti tecnologici nelle fasi di realizzazione delle opere.

Il discrimine esistente tra dette due tipologie di effetti, ossia tra la modifica delle condizioni percettive, da un lato, e la modifica del paesaggio percettivo, dall'altro, attiene alla tipologia di relazioni alle quali queste sono riferite.

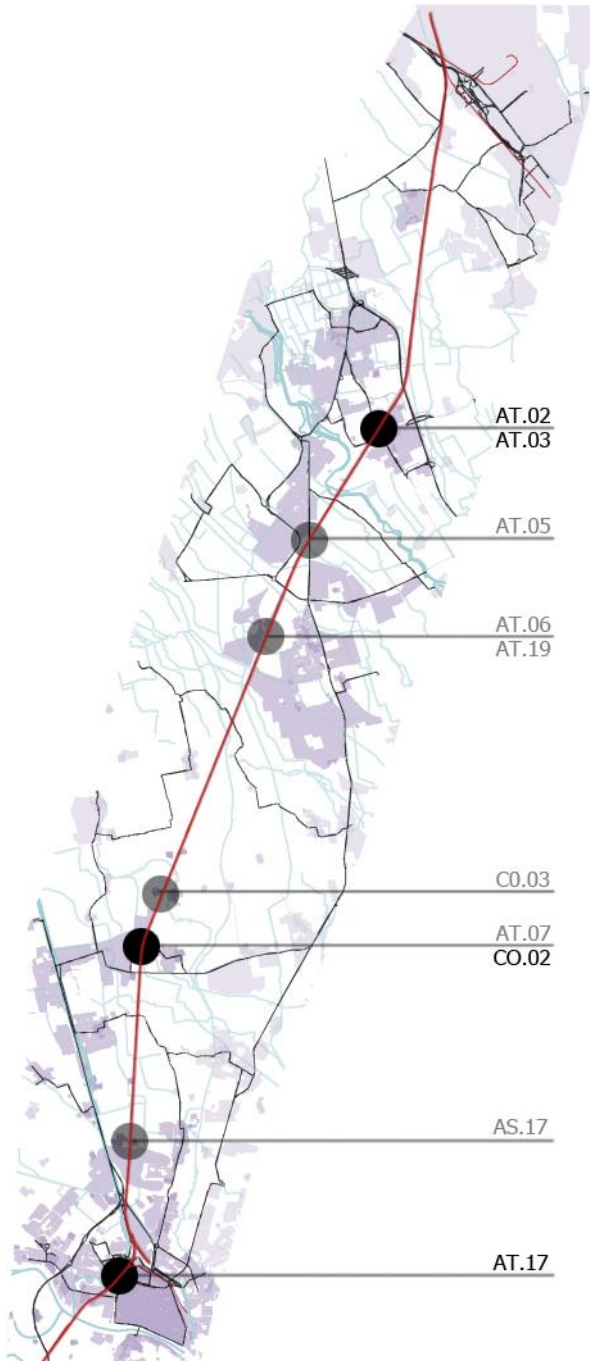
In breve, nel primo caso, la tipologia di relazioni prese in considerazione sono quelle visive; ne consegue che il fattore causale d'effetto conseguente alla presenza dell'opera in realizzazione si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA NM0Z	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0000 001	REV. A	FOGLIO 317 di 428

Nel secondo caso, ossia in quello della modifica del paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è invece di tipo concettuale; la presenza dell'opera in realizzazione, in tal caso, è all'origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro scenico osservato.

Stanti dette fondamentali differenze, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferiti alla dimensione costruttiva il principale fattore casuale è rappresentato dalla localizzazione di manufatti ed impianti tecnologici in aree di cantiere fisso rispetto ai principali punti di osservazione visiva.

Riesaminando gli aspetti percettivi illustrati nel paragrafo 5.2.7, in relazione alla variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico derivante dall'intrusione visiva operata dalla presenza di manufatti ed impianti in aree di cantiere fisso, si possono riscontrare alcune criticità a seguito dell'inserimento di elementi verticali quali le barriere acustiche di altezza pari a 5 mt, e nello specifico nelle aree di cantiere di seguito individuate (cfr. Figura 6-29).



Locate Triulzi aree di cantiere AT.02




Certosa di Pavia area di cantiere CO.02



Pavia, area di cantiere AT.17

Figura 6-29 Individuazione delle aree di cantiere e di lavoro in cui sono presenti barriere antirumore, a destra i casi di cui si riporta l'analisi

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX	REV. X

Lo scenario percettivo è afferente alle condizioni che si verificano in ambito urbano.

Sinteticamente i fenomeni percettivi del paesaggio urbano della Bassa pianura possono considerarsi essenzialmente tre.

Il primo è quello dei nuclei urbani caratterizzati da un'intensa e concentrata utilizzazione di suolo in cui il paesaggio viene percepito attraverso vedute limitate e chiuse lungo gli assi stradali che attraversano l'abitato, mentre visuali più ampie si hanno dal reticolo di strade statali e provinciali di collegamento verso i capoluoghi.



Figura 6-30 Area di cantiere AT.02 vista da via Milano, Locate Triulzi

L'immagine più sopra è presa da una delle strade principali di Locate Triulzi che attraversa tutti i tessuti che compongono l'abitato verso la ferrovia. La scena qui è dominata dagli spazi di pertinenza del grande centro commerciale per cui è possibile affermare che la visuale da limitate si aprono, in questo caso, verso gli elementi che rappresentano l'iconoma del paesaggio produttivo.

Il secondo degli scenari è caratterizzato da un tessuto meno denso data l'importante presenza della Certosa di Pavia, in cui, però, non è insolito riscontrare condizioni percettive del tutto simili alle precedenti. Perpendicolarmente alla ferrovia si riconoscono i tessuti residenziali in cui si concentra un'edilizia minuta e il polo industriale.



Figura 6-31 Area di cantiere CO.02. Sullo sfondo le mura della Certosa di Pavia presa da via Fratelli Cervi

Come risulta evidente dall'immagine la presenza di muri di recinzione e dei filari alberati non permettono un'ampia visuale rispetto al paesaggio agricolo e sull'edificato della Certosa.

Il terzo degli scenari urbani analizzati è quello inerente le aree di cantiere inserite nel contesto urbano del maggiore dei centri. Pavia. Prevale l'intensa utilizzazione di suolo a scapito degli spazi vuoti e liberi che assumono, in questo contesto, carattere di rarità o residualità. Le uniche fughe prospettiche verso viste più lontane si hanno dagli assi delle direttrici che si dipartono dal centro della città, come ad esempio la provinciale dei Giovi, lungo la quale si trovano le aree tecniche AT.17, in cui si prevedono interventi di mitigazione acustica.

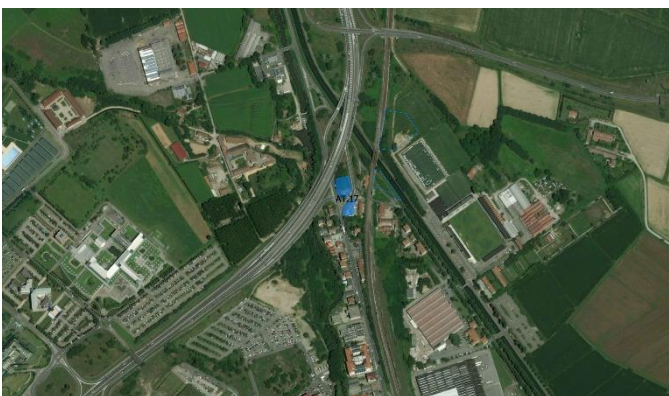



Figura 6-32 Area tecnica AT.17. Strada provinciale dei Giovi in uscita da Pavia

In considerazione della struttura insediativa determinante il contesto percettivo è possibile affermare che le aree coinvolte dalle lavorazioni e, quindi soggette a modifica, sono più resilienti perché in grado di assorbire gli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito caratterizzato da visuali limitate da elementi spesso in contraddizione.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

A fronte di tale condizione, nonché in considerazione della durata temporanea della modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario il quadro scenico nelle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della fase Costruttiva, l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

6.9.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

Modifica della struttura del paesaggio

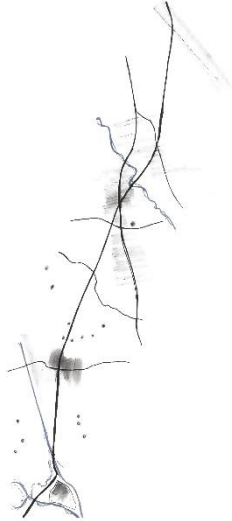
Come più diffusamente illustrato nel precedente paragrafo, l'analisi del paesaggio nell'accezione "strutturale" è espressamente riferita alla considerazione degli elementi fisici, di matrice naturale quanto anche antropica, che concorrono a strutturare ed a caratterizzare il paesaggio¹⁹.

Sulla base di tale iniziale delimitazione del campo di analisi, per quanto attiene alla dimensione Fisica, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto sono costituiti, sotto il profilo progettuale, dalle caratteristiche localizzative, soprattutto in termini di giacitura, e da quelle dimensionali e formali degli elementi costitutivi l'opera in progetto, ossia – nel caso in specie – essenzialmente delle opere di linea e delle opere connesse viarie; per quanto invece concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella presenza di chiare e definite regole di organizzazione della struttura del paesaggio, nella ricchezza del patrimonio naturale, paesaggistico e culturale, nonché nei caratteri diffusi dell'assetto naturale ed insediativo.

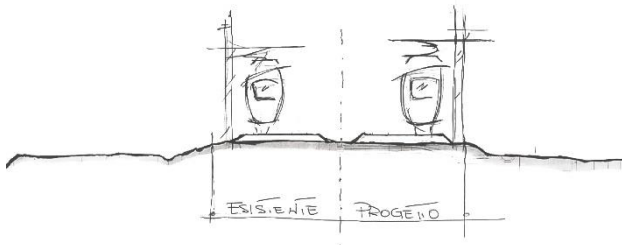
Per quanto attiene ai parametri progettuali relativi al caso in specie, l'intervento comporta, oltre al quadruplicamento della linea, previsto in affiancamento stretto e pressoché costantemente in rilevato, l'ammodernamento dei sottopassi viari esistenti, nonché la realizzazione del cavalcaferrovia sulla strada provinciale 40.

In merito al contesto di intervento, per come risultante dalle analisi condotte nel precedente paragrafo 5.2.7, la struttura del paesaggio risulta essere costituita da tre categorie di elementi connotanti: le fasce fluviali, insieme al complesso sistema del reticolo idraulico; il sistema insediativo, la cui conformazione ha origine da quello rurale ed infine il sistema delle colture intensive per la produzione cerealicola e foraggera e delle più note risaie della Bassa pianura lombarda.

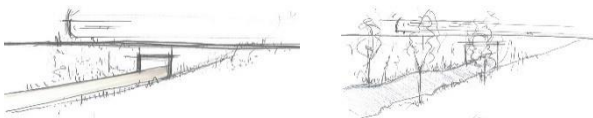
¹⁹ Per quanto riguarda la distinzione tra accezione "strutturale" e "cognitiva" del paesaggio, si rimanda al precedente paragrafo 6.9.2



Opera/Struttura = Trasversale/Longitudinale



Quadruplicamento in affiancamento stretto



Sottoattraversamenti: vie e vie d'acqua


Figura 6-33 Rapporto Opera | Ambiente nella dimensione Fisica

All'interno di una struttura così delineata la linea ferroviaria, e specificatamente la tratta ferroviaria Milano Rogoredo - Pavia, interseca costantemente gli elementi dei reticoli idraulico e stradale, attraversa il territorio da nord a sud sovrapponendosi al reticolo generale strutturante la cui direzione è est, sud est.

In generale il corpo ferroviario può considerarsi generatore di un movimento costante e trasversale a quello dell'asse longitudinale della struttura territoriale.

Stante quanto premesso e ricordato che l'intervento in progetto è posto in affiancamento stretto, riprendendone la tipologia infrastrutturale prevalente (rilevato) e la quota dell'attuale piano ferro, risulta possibile affermare che, in termini generali, detto intervento non altera, quanto all'opposto rafforza o, meglio, rende ancora più evidente il ruolo ad oggi svolto dalla linea ferroviaria nei termini prima descritti.

Scendendo nel particolare per quello che concerne la realizzazione o l'ammodernamento delle opere civili connesse, che ricordiamo, consistono prevalentemente nel prolungamento dei sottoattraversamenti viari in essere, nella realizzazione dei nuovi ponti ferroviari in adiacenza a quelli esistenti - per logiche dovute alla morfologia del rilevato per il quadruplicamento in affiancamento stretto - e più in generale opere di scavalco.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX	REV. X

Complessivamente è ragionevole affermare che la natura delle opere connesse al progetto di quadruplicamento deriva dal rapporto Opera/Struttura = Trasversale/Longitudinale.

I progetti di ammodernamento sono correlati da nuove realizzazioni che in buona sostanza presentano caratteristiche dimensionali, formali e di giacitura del tutto simili a quelle esistenti lungo l'intera tratta.

Rispetto alla serie di attraversamenti viari o idraulici al di sotto della linea ferroviaria si riscontra, come unica eccezione, la realizzazione del calvalcaferrovia IV.01 sulla strada provinciale 40.

In questo caso, il parziale riposizionamento del tracciato del calvalcaferrovia rispetto all'attuale giacitura dell'asse stradale non comporta modifica sostanziali dovute all'intrusione di elementi che comprometterebbero l'attuale assetto della struttura. In linea generale, il nuovo asse viario ricalca la direzione dell'attuale calvalcaferrovia, di fatti, l'esigenza della realizzazione del nuovo si esprime per le stesse ovvie ragioni che muovono la serie delle opere civili in progetto.

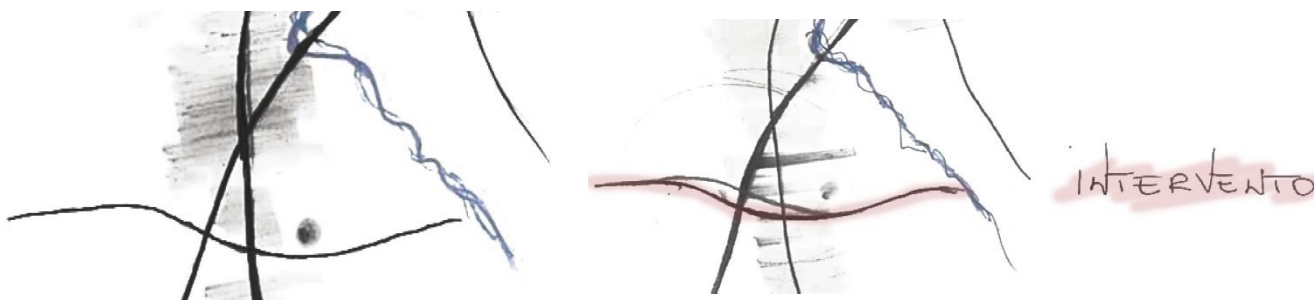



Tabella 6-41 Rapporto opera IV.01 e struttura del paesaggio ante e post operam

A fronte delle considerazioni sopra, è possibile affermare che potenziali effetti sulla modifica della struttura del paesaggio possano considerarsi trascurabili.

Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Il profilo di analisi rappresentato dalla dimensione Fisica o meglio, dalla lettura dell'Opera come manufatto, qui prosegue con riferimento alla seconda delle due accezioni rispetto alle quali è possibile affrontare le possibili modificazioni sul paesaggio e segnatamente a quella "cognitiva".

In breve, assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed a quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", conseguente alla presenza del corpo stradale ferroviario e delle opere d'arte di progetto; l'introduzione di detti nuovi elementi, a seconda della specifica prospettiva di analisi, può dar luogo ad un'intrusione visiva o ad una deconnotazione, rispettivamente intese come

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX	REV. X

variazione dei rapporti visivi di tipo fisico e variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico.

In considerazione di dette due specifiche prospettive di analisi, per quanto attiene alle relazioni di tipo visivo, la stima dei potenziali effetti è stata tralasciata con riferimento ai rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o di definizione dell'identità locale, verificando, se ed in quali termini, dette opere possano occultarne la visione. Relativamente alle relazioni di tipo concettuale, i parametri assunti ai fini delle analisi condotte sono stati identificati nella coerenza morfologica (rapporti scalari intercorrenti tra elementi di progetto e quelli di contesto), nella coerenza formale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto ai caratteri compositivi peculiari del contesto) e nella coerenza funzionale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto a caratteri simbolici peculiari del contesto).

A differenza di quanto emerso nell'ambito dell'analisi dei rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed il paesaggio colto nella sua accezione strutturale, l'assunzione di quella cognitiva – a prescindere dal suo essere riferita alla percezione visiva o a quella mentale – prospetta la necessità di assumere una lettura del tutto differente di detta opera, che origina dalle sue specificità le quali, a loro volta, sono l'esito delle esigenze prospettate dal contesto localizzativo.

Con riferimento a quanto sopra descritto le opere in progetto possono dirsi appartenenti a due macro-categorie quali le opere di linea e le opere civili che sostanzialmente constano nell'ammodernamento di quelle esistenti, ad eccezione di poche come il nuovo cavalcavia sulla provinciale 40 e altri sottoattraversamenti viari e opere di scavalco in generale. Inoltre, in corrispondenza del tratto di linea oggetto di intervento ricadente nella porzione territoriale caratterizzata da maggiore densità abitativa, il progetto prevede la realizzazione di barriere antirumore.

Tale articolazione risulta essenziale ai fini della stima dei rapporti con il paesaggio sotto il profilo cognitivo. Difatti è possibile ritenere che le opere di linea e le opere d'arte principali, in ragione della loro localizzazione, in affiancamento stretto alla linea ferroviaria o, sostanzialmente, in corrispondenza di quelle esistenti, non comportino alcuna modifica sostanziale dal punto di vista percettivo. Così come dimostrato con l'ausilio dello strumento della fotosimulazione.

Di seguito, verranno messe a confronto le immagini riguardanti uno tra gli scenari esplicativi dei caratteri percettivi del paesaggio, rappresentativo del contesto di riferimento. Nello specifico si fa riferimento al paesaggio della bassa pianura lombarda.



Figura 6-34 Visuali ampie, profonde fino a notevoli distanze. Via Machiavelli a Giussago. Condizioni percettive ante operam

Le condizioni percettive nel quadro scenico esplicate dall'immagine più sopra è afferente al paesaggio agrario della pianura risicola. Eredità del paesaggio produttivo agricolo a conduzione capitalista, in cui tuttavia si riconoscono ancora i segni dell'antica regolamentazione agraria per la suddivisione dei campi, per l'orientamento delle strade e dei fabbricati dei nuclei rurali e tradizionali. Un paesaggio la cui caratteristica predominante è il disegno della tessitura agricola dato dalla trama irrigua.

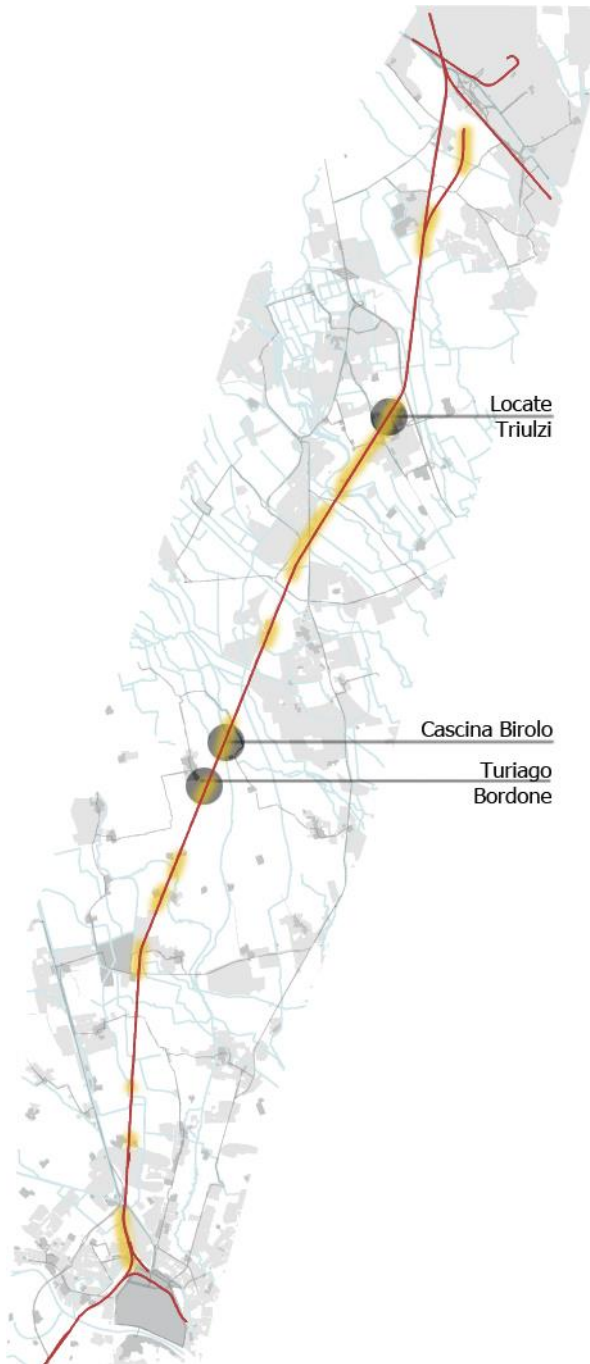
Tale tipologia di paesaggio permette di avere visuali ampie e profonde generalmente fino a notevoli distanze. Unici ostacoli visivi, o meglio eccezioni visive, sono rappresentati dagli elementi verticali, quali ad esempio i filari alberati, e nel caso specifico, dagli iconemi tipici dei paesaggi ferroviari: linee di trazione elettrica e il corpo stradale ferroviario stesso.



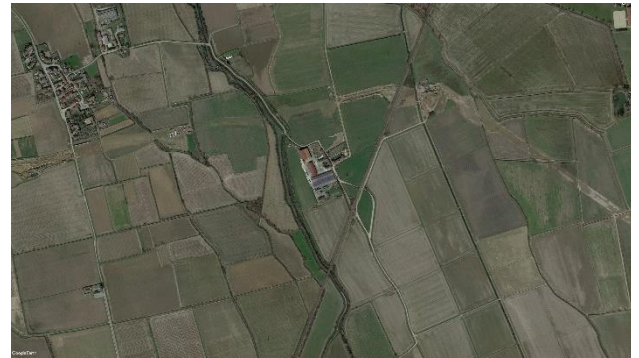
Figura 6-35 Visuali ampie, profonde fino a notevoli distanze. Via Machiavelli, Giussago. Condizioni percettive post operam

Le opere di linea, come anche le opere d'arte in progetto, constano in quegli elementi che compongono il lessico ridotto di microiconemi seriali e ripetuti quali i binari, i rilevati, le linee di trazione elettrica sul quale emergono alcuni iconemi puntiformi, singolari, identitari e spesso ben riconoscibili in quello che conosciamo come paesaggio delle infrastrutture e segnatamente quello ferroviario, quali possono essere le architetture di alcuni ponti, viadotti o quella delle stazioni.

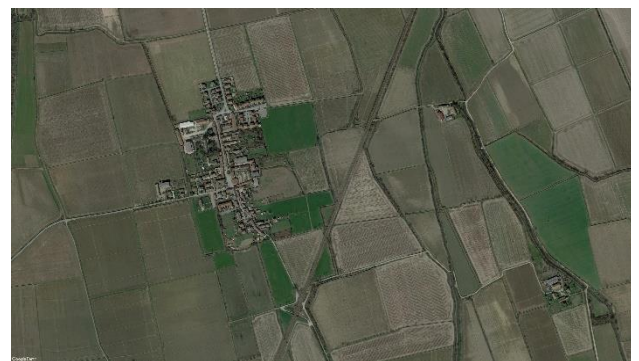
Se è possibile ritenere che le opere di linea e le opere d'arte principali, in ragione della loro localizzazione, in affiancamento stretto alla linea ferroviaria esistente o, sostanzialmente, in corrispondenza di quelle esistenti, non comportino alcuna modifica sostanziale dal punto di vista percettivo, un analogo giudizio non risulta esprimibile in termini aprioristici per quanto riguarda gli interventi di mitigazione acustica.



Locate Triulzi - BA003Ap_H10



Cascina Birolo - BA011P_H8



Turiago Bordone - BA012_H7

Figura 6-36 Individuazione delle barriere antirumore e dei casi di cui si riporta l'analisi

L'esigenza di indagare in modo approfondito gli esiti dei detti interventi, la trattazione nel seguito svolta è divisa in base ai contesti di localizzazione delle barriere antirumore. Tali contesti afferiscono al paesaggio urbano della Bassa pianura e alla struttura fisica dei diversi nuclei insediativi, che incide profondamente alla definizione ed alla connotazione dei caratteri percettivi.

I contesti urbani della Bassa sono caratterizzati da espansioni con tessuti più o meno densi a corolla del nucleo centrale di origine storica rurale. La percezione in questi spazi avviene in primo luogo attraverso vedute limitate dalle quinte edificate, mentre visuali più ampie e lontane sul paesaggio agrario, in cui si inseriscono, si hanno percorrendo le strade che segnano l'asse centrale del nucleo, attraversandolo e più in generale dal reticolo delle provinciali e statali di collegamento.

Al fine di rendere completa la trattazione nella valutazione degli effetti in esame, si riportano tre situazioni esemplificative di condizioni differenti in base ai contesti specifici e al rapporto tra questi e l'opera.

Il primo dei contesti percettivi in analisi è quello della città storica della pianura lombarda in cui sono state analizzate le tipologie di visuali connotanti e le tipologie di visuali che potrebbero essere suscettibili a modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.

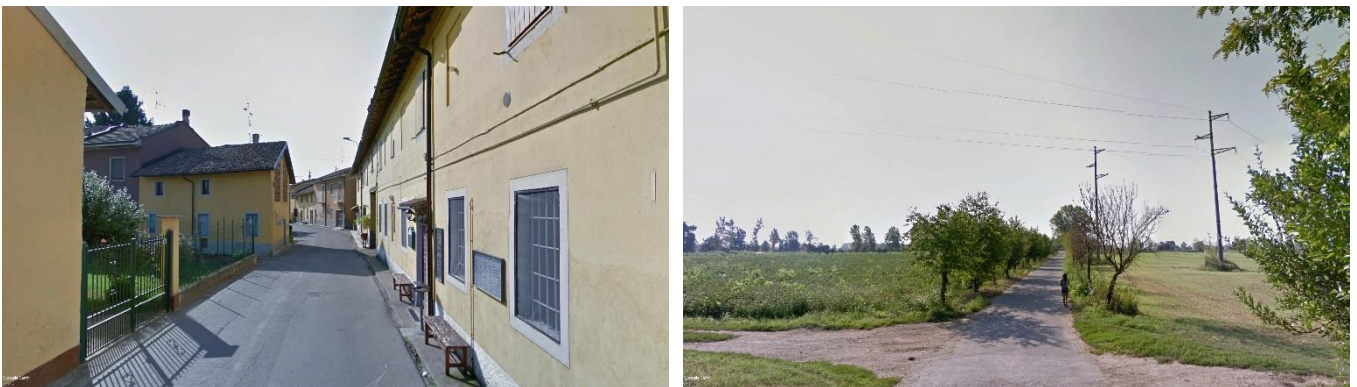


Figura 6-37 Turago Bordone. A sinistra tipologia di visuale dall'asse matrice del nucleo storico, a destra, rapporto asse matrice e ferrovia

Il complesso dei nuclei storici e più in generale quelli urbani si attestano trasversalmente alla linea ferroviaria, così come le strade che li attraversano. Dalle immagini più sopra è chiaro che la tipica visuale lungo gli assi primari è chiusa dalle quinte dei fronti edificati. Mentre la scena si apre improvvisamente sul paesaggio circostante dal momento che si lascia l'edificato alle spalle proseguendo verso la linea ferroviaria.

Condizioni analoghe si hanno nel secondo dei contesti percettivi analizzati riferibile sempre alla struttura insediativa storica ovvero, la cascina.



Figura 6-38 Casina attiva nei pressi di Lacchiarella

La cascina è storicamente la base da cui ha origine la trama delle coltivazioni agrarie, sono caratterizzate da grandi corti su cui affacciano gli edifici della fabbrica agricola. Nel tempo le fabbriche originarie si sono ampliate con l'inserimento di edifici e fabbricati sempre più moderni a servizio della meccanizzazione e della tecnologia agraria in generale (cfr. immagine a sinistra Figura 6-38). Oggi la percezione che si ha della cascina è assimilabile al paesaggio produttivo in cui gli iconemi più diffusi, sono i silos o i grandi capannoni.

La tipologia di visuale da questi spazi è ampia ed aperta verso la campagna, sovente, nel caso specifico delle cascine lungo la tratta Milano Rogoredo - Pavia, la visuale è aperta anche verso gli iconemi del paesaggio delle infrastrutture, quali rilevati e linee della trazione elettrica o dettrattori visivi come i tralicci dell'alta tensione (cfr. a destra Figura 6-38).

In tale tipologia di contesti, se da un lato si verificano condizioni tali da consentire una più ampia fruizione visiva, dall'altro occorre considerare che proprio detta ampiezza di visuale porta ad una rimodulazione dei rapporti scalari tra i vari elementi che compongono il quadro scenico. La possibilità di poter percepire a pieno le linee fondamentali dello skyline territoriale induce una scala di lettura nella quale la dimensione delle barriere risulta scarsamente percepibile, anche in ragione della ridotta elevazione che connota il rilevato ferroviario. In tal senso, nel rapporto barriere-sfondo la presenza delle mitigazioni acustiche si viene a confondere con l'orizzonte.

La terza delle condizioni percettive del paesaggio urbano della Bassa analizzata è quella che si ha nei contesti urbanizzati di recente realizzazione, ovvero la serie dei tessuti ad alta densità.



Figura 6-39 Visuali ampie, dalla strada provinciale SP164. Locate Triulzi. Condizioni percettive ante operam

Il quadro scenico osservato nell'immagine più sopra è esemplificativa di quanto avviene negli spazi afferenti alla geografia mentale delle abitudini e degli spostamenti quotidiani a cui raramente si attribuisce un valore estetico. Di fatti, spesso questo tipo di tessuti si compongono di manufatti spesso eterogenei tra di loro per tipologia di impianto, morfologica e cromatismi.

Anche qui, con l'ausilio della fotosimulazione è possibile condurre un approfondimento conoscitivo.




Figura 6-40 Visuali ampie, dalla strada provinciale SP164. Locate Triulzi. Condizioni percettive ante operam

L'inserimento delle barriere di progetto pur creando una scena indubbiamente diversa da quella originaria, di fatto non determina alcuna modifica delle caratteristiche percettive ex ante, in termini sia di leggibilità della struttura urbana, sia di qualità della composizione.

È possibile affermare che, rispetto alle condizioni percettive ante operam, l'inserimento della nuova barriera determina l'occlusione parziale della vista verso alcuni degli episodi afferenti al paesaggio urbano, che nella porzione interessata, presenta caratteri di eterogeneità in quanto ognuno di essi differisce da quello vicino per logiche di impianto, linguaggio architettonico, materiali e cromatismi, nonché, soprattutto, per il diverso ruolo nella costruzione del paesaggio urbano. In tal senso, le diverse modalità con le quali ciascuno di detti episodi ha inteso svolgere il tema della costruzione del fronte edilizio lungo strada risulta paradigmatico delle differenti ed opposte intenzionalità seguite da ognuno di essi.

Stante tali considerazioni, per quanto espressamente gli effetti derivanti dall'inserimento delle barriere antirumore è possibile affermare che, se sotto il profilo della loro percezione di tipo mentale, detti elementi risultano semioticamente coerenti con l'archetipo di infrastruttura ferroviaria ormai stratificatosi nell'immaginario collettivo, per quanto concerne invece la percezione visiva, seppur per ragioni differenti, il contesto localizzativo risulta in grado di assorbirne la presenza. A fronte di quanto detto, l'effetto può essere considerato trascurabile.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

6.10 Clima acustico

6.10.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Clima acustico.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-32 e Tabella 6-33).

Tabella 6-42 Clima acustico: Matrice di casualità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.03	Demolizione manufatti	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico

Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Fa	Produzione acustiche	emissione	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Fa	Produzione acustiche	emissione	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.08	Operatività nelle aree di cantiere fisso	Fa	Produzione acustiche	emissione	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.09	Trasporto materiali	Fa	Produzione acustiche	emissione	Cc.1	Modifica del clima acustico

Tabella 6-43 Clima acustico: Matrice di correlazione – dimensione Operativa

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ao.1	Traffico ferroviario	Fa	Produzione acustiche	Co.1	Modifica del clima acustico

La stima dell'entità delle modifiche del clima acustico, derivante sia dalle attività di cantierizzazione che dal traffico ferroviario, è stata supportata attraverso lo sviluppo distinti studi modellistici, condotti secondo metodiche derivanti dalle specificità dei diversi temi affrontati.

6.10.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

Inquadramento generale

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dagli interventi, si ricorda che il regolamento comunale disciplina le competenze in materia di inquinamento acustico, come esplicitamente indicato alla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Pertanto si attribuisce alle diverse aree del territorio comunale la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1 Marzo 1991 e confermate nella Tabella A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

In relazione alla sopracitata tabella, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- Valori limite di emissione – valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- Valori limiti assoluti di immissione – il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

I limiti sono presi in considerazione per la valutazione dell'effetto in parola nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento.

Per quanto concerne lo stato della pianificazione in materia di classificazione acustica, in riferimento al presente studio, bisogna far riferimento ai seguenti comuni:

- Milano (MI);
- San Donato Milanese (MI);
- San Giuliano Milanese (MI);
- Opera (MI);
- Locate di Triulzi (MI);
- Pieve Emanuele (MI);
- Lacchiarella (MI);
- Giussago (PV);
- Borgarello (PV);
- Pavia (PV).

Tutti i comuni attraversati dall'intervento sono dotati di P.C.C.A. come previsto dalla Legge n° 447 del 26.10.1995.

Di seguito si riportano le aree di cantiere riferite al Quadruplicamento della Tratta Milano Rogoredo- Pavia.

Comune	Delibera
Comune di Milano	Consiglio Comunale n° 32 del 9 Settembre 2013
Comune di San Donato Milanese	Consiglio Comunale n.42 del 18 Novembre 2014
Comune di San Giuliano Milanese	Consiglio Comunale n. 1 del 27 Gennaio 2010
Comune di Opera	Consiglio Comunale n. 25 del 10 Maggio 2001
Comune di Locate di Triulzi	Consiglio Comunale n. 17 del 17 Aprile 2011
Comune di Pieve Emanuele	Consiglio Comunale n.25 del 27 Febbraio 2003
Comune di Lacchiarella	Consiglio Comunale n.38 del 4 Ottobre 2012
Comune di Giussago	Consiglio Comunale n.19 del 24 Luglio 2012
Comune di Siziano	Consiglio Comunale n. 17 del 25 Maggio 2006
Comune di Borgarello	Consiglio Comunale n. 33 del 21 Dicembre 2016
Comune di Pavia	Consiglio Comunale n. 17 del 25 Maggio 2006

Le aree di cantiere ritenute più significative sono il profilo dei potenziali impatti da rumore sono state oggetto di simulazione, in funzione della tipologia della sorgente, del numero dei macchinari presenti e della rumorosità degli stessi.

Fase funzionale	Codice	Tipologia cantiere		Sup. (mq)	Comune (Prov)	Classe Acustica
1	1_AS_03	Area stoccaggio	Cantiere fisso	11.000	Locate Triulzi (MI)	IV
1	1_CO.01 (IB)	Cantiere operativo	Cantiere fisso	17.000	Locate Triulzi (MI)	III e IV
1	1_AT_02	Area tecnica	Cantiere fisso	10.000	Locate Triulzi (MI)	IV e V
1	1_AS_04	Area stoccaggio	Cantiere fisso	3.000	Locate Triulzi (MI)	IV
2	2_CO_03	Cantiere operativo	Cantiere fisso	11.000	Giussago (PV)	III
2	2_AS_13	Area stoccaggio	Cantiere fisso	10.000	Giussago (PV)	III
2	2_AT_17	Area tecnica	Cantiere fisso	2.200	Pavia (PV)	IV
	Codice	Tipologia cantiere				
1	RI.05A – RI.06A – RI.07A	Bonifica + Realizzazione rilevati	Cantiere mobile (FAL)	2.100 m circa	Locate Triulzi (MI)	III – IV – V
2		Realizzazione rilevati	Cantiere mobile (FAL)			
2	VI.02	Realizzazione viadotto	Cantiere mobile (FAL)			

In basso si riporta l'inquadramento territoriale e la Zonizzazione Acustica Comunale delle aree di cantiere.

Cantieri: AS_03, CO_01; AT_02; AS_04 – Cantiere mobile: RI.05A- RI.06A-RI.07A

Inquadramento territoriale

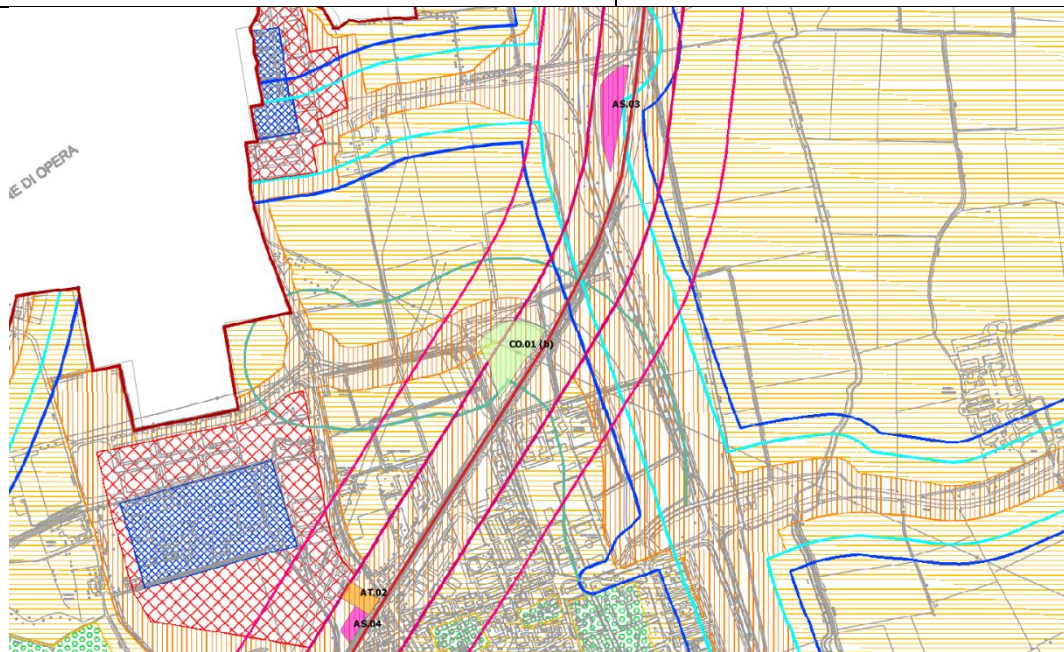


Zonizzazione Acustica del comune interessato

Limite di riferimento diurno/notturno
DPCM 14 Novembre 1997 (PCCA)
DPCM 1/3/1991 (assenza PCCA)

Comune di Locate Triulzi (MI)

Classe IV 65 dB(A)/ 55 dB(A)



Cantieri:CO_03; AS_13

Inquadramento territoriale

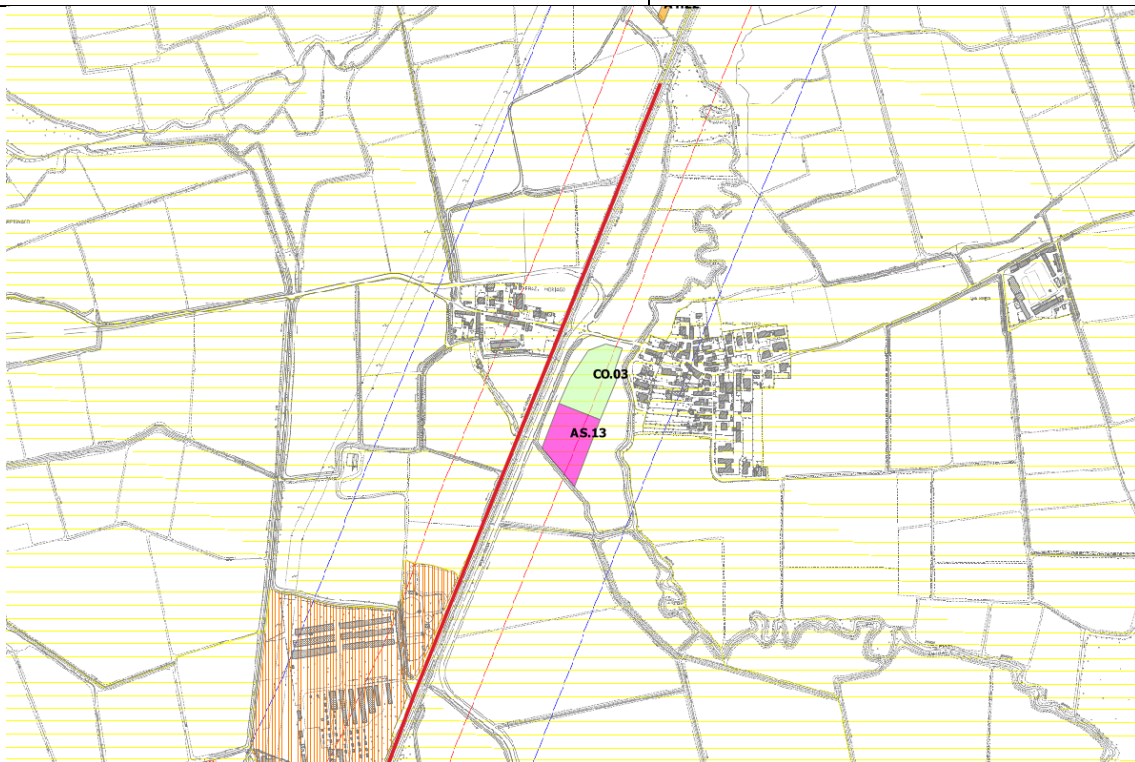


Zonizzazione Acustica del comune interessato

Comune di Giussago (PV)

Limite di riferimento diurno/notturno
DPCM 14 Novembre 1997 (PCCA)
DPCM 1/3/1991 (assenza PCCA)

Classe III 55 dB(A)/ 45 dB(A)



Cantieri: AT_17

Inquadramento territoriale




Zonizzazione Acustica del comune interessato

Limite di riferimento diurno/notturno
DPCM 14 Novembre 1997 (PCCA)
DPCM 1/3/1991 (assenza PCCA)

Comune di Pavia (PV)

Classe III 55 dB(A)/ 45 dB(A)



	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di riferimento per le simulazioni

Per le attività di cantiere le sorgenti di emissione sono rappresentate dai macchinari e dalle attrezzature impiegate. L'entità dell'effetto è funzione, infatti, della tipologia di macchinari impiegati e dunque delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo. A contribuire alla definizione dell'entità degli effetti acustici vi è inoltre la morfologia del territorio e gli eventuali ostacoli presenti.

Muovendo da tali considerazioni e sulla scorta del quadro conoscitivo riportato, si è proceduto all'individuazione delle situazioni ritenute più significative sotto il profilo del potenziale effetto sul clima acustico, in ragione dei seguenti criteri:


- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili;
- Classe acustica nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Poiché nella presente fase progettuale non è possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantieri, con le relative fasi di utilizzo, sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti che saranno definite con dettaglio dall'Appaltatore. Non essendo inoltre definiti i layout interni dei cantieri, per il calcolo del rumore indotto si è ipotizzato il posizionamento delle singole sorgenti in prossimità dei ricettori stessi, considerando pertanto la soluzione più impattante e valutando il livello di potenza sonora delle sorgenti previste distribuite sull'intero periodo di riferimento diurno (16 ore) e per alcune lavorazioni in periodo notturno.

La stima dei livelli di pressione sonora indotta sui ricettori è stata effettuata con una simulazione di dettaglio, predisponendo un apposito modello tridimensionale semplificato; per quanto riguarda gli ostacoli diversi dal terreno si è ritenuto, in favore di sicurezza, di inserire solamente gli edifici maggiormente esposti.

Per le lavorazioni che saranno eseguite all'interno dei Comuni che hanno approvato il Piano di Classificazione Acustica Comunale i risultati delle simulazioni saranno confrontati con i limiti imposti dal DPCM del 14 novembre 1997.

In assenza di una zonizzazione acustica comunale, i livelli ottenuti saranno confrontati con limiti massimi di esposizione transitori al rumore fissati dal DPCM 1/3/1991 e vengono determinati sulla base di una classificazione del territorio realizzata anche in ragione della suddivisione in zone urbanistiche, secondo quanto previsto dal D.M. 02/04/1968, n. 1444).

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX	REV. X

Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento

Le emissioni acustiche durante le lavorazioni possono essere di tipo continuo, legate agli impianti fissi nei diversi cantieri stabili, e discontinue, dovute alle lavorazioni sulla linea ed al transito dei mezzi per la movimentazione dei materiali. L'entità degli impatti è molto variabile in relazione alla conformazione del territorio, alle opere accessorie che vengono costruite, agli eventuali ostacoli presenti. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro tipiche in cantieri di questo genere individua numerose tipologie di macchinari ed attività la cui contemporaneità, oltre che intensità, determina un certo grado di complessità nel poter rappresentare con precisione l'effetto sul clima acustico indotto dalla realizzazione delle opere sui ricettori presenti nella zona di studio.

Ai fini dell'analisi delle interferenze di tipo acustico, si considerano le fasi di lavoro e le sorgenti di maggiore emissione rumorosa in zone con presenza di ricettori abitativi. Si ritengono dunque non impattanti tutte le fasi di lavoro e le aree di cantiere dove non vi sia presenza costante di macchinari rumorosi o che si trovino a distanza tale dai ricettori da essere ininfluenti sul clima acustico.

Di seguito si riportano i dati di input più cautelativi possibili utilizzati per determinare l'effetto sul clima acustico nei diversi scenari nei quali è stata suddivisa la realizzazione dei lavori in progetto. In particolare, in funzione della tipologia della sorgente, del numero dei macchinari presenti e della rumorosità degli stessi, nonché della presenza contemporanea di diverse aree di cantiere, si riportano di seguito le aree di cantiere oggetto di simulazione, ritenute più significative per lo specifico contesto territoriale:

È stato pertanto ipotizzato l'effetto dei macchinari presenti, necessari per la realizzazione delle opere previste, valutandone l'emissione cumulata derivante dalla contemporaneità di utilizzo, nei confronti dei ricettori presenti. Di seguito si illustrano sinteticamente gli input utilizzati per ogni singolo cantiere di ciascuno scenario simulato.

Si specifica, inoltre, che in relazione alle risultanze delle simulazioni per l'applicazione delle mitigazioni sono stati considerati anche gli altri cantieri presenti lungo il tracciato. Di seguito si riportano gli input e le risultanze di quanto simulato e valutato all'interno dei documenti NM0Z10D69RGCA0000001A e NM0Z20D69RGCA0000001A che fanno riferimento agli scenari sopra citati. Per l'identificazione di tutte le barriere di mitigazione acustica è possibile far riferimento alle planimetrie NM0Z10D69P6CA0000001A-7A e NM0Z20D69P6CA0000001A-6A.

Aree Stoccaggio

1_AS.03; 1_AS.04; 2_AS.13

Tabella 6-44 Lw mezzi simulazione

Periodo diurno				
Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro	% utilizzo	Lw [dBA]
Pala meccanica	1	8	50%	107,0
Impianto di vagliatura	1	8	50%	117,0
Camion per trasporto materiali	2	8	50%	100,0
Periodo notturno				
Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro	% utilizzo	Lw [dBA]
Pala meccanica	1	4	50%	107,0
Impianto di vagliatura	1	4	50%	117,0
Camion per trasporto materiali	2	4	50%	100,0

Cantiere Operativo

1_CO.01, 2_CO_03

Tabella 6-45 Lw mezzi simulazione

Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro	% utilizzo	Lw [dBA]
Escavatore	1	8	50%	103,0
Autogrù	1	8	50%	101,0
Camion per trasporto materiali	1	8	50%	97,0
Autobetoniera	1	8	50%	97,0

Aree Tecniche

1_AT.02, 2_AT.17

Tabella 6-46 Lw mezzi simulazione

Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro	% utilizzo	Lw [dBA]
Martello demolitore	1	8	50%	115,0
Camion per trasporto materiali	1	8	50%	97,0
Autobetoniera	1	8	50%	97,0

- Rilevati

Tabella 6-47 Potenze acustiche macchinari realizzazione Rilevati

RILEVATO (FAL) – DIURNO / NOTTURNO				
Fronte di Avanzamento Lavori: 50 m				
Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro D/N	% utilizzo D/N	Lw [dBA]
Pala meccanica	2	8/4	50% / 50%	110,0
Rullo compattatore	2	8/4	50% / 50%	105,0
Autocarro	2	8/4	50% / 50%	100,0
Autocisterna	1	8/4	50% / 50%	97,0
TOTALE Lw [dBA]				111,7
Lw/m [dB(A)]				94,7


- Viadotti

Tabella 6-48 - Potenze acustiche macchinari realizzazione Viadotti

RILEVATO (FAL) – DIURNO / NOTTURNO				
Fronte di Avanzamento Lavori: 50 m				
Mezzo	n. mezzi	Ore di lavoro D/N	% utilizzo D/N	Lw [dBA]
Escavatore	2	8/4	50% / 50%	106,0
Jet Grouting	1	8/4	50% / 50%	105,0
Perforatrice	1	8/4	50% / 50%	115,0
Martello demolitore	1	8/4	50% / 50%	115,0
Autocarro	2	8/4	50% / 50%	100,0
Autogrù	2	8/4	50% / 50%	104,0
Autobetoniera	1	8/4	50% / 50%	97,0
TOTALE Lw [dBA]				118,7
Lw/m [dB(A)]				101,7

Metodologia impiegata per la valutazione dell'effetto sul clima acustico

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN della soc. Braunstein + Bernt GmbH.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

SoundPLAN è un modello previsionale ad “ampio spettro” in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Per quanto riguarda i cantieri per la realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto, non essendo al momento possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo (queste dipenderanno infatti dall’organizzazione propria dell’appaltatore), sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard.

Per il calcolo del rumore emesso durante la realizzazione delle opere in progetto sono state valutate le relative fasi di lavoro, individuando quella più rumorosa; per tale fase sono state individuate le sorgenti sonore attive con i relativi livelli di potenza sonora, ed inserite nel modello di simulazione Sound PLAN come cantieri tipo, per i quali sono state effettuate simulazioni per consentire la determinazione dell’effetto sul clima acustico provocato nell’intorno delle stesse.

Risultati delle simulazioni acustiche

Dall’esame della situazione abitativa via via riscontrata in corrispondenza dei diversi cantieri, sono state selezionate le situazioni caratteristiche, simulando volta per volta la presenza del ricevitore più rappresentativo dal punto di vista dell’effetto.

I casi ipotizzati consistono in casi limite che si verificano unicamente quando i macchinari rumorosi sono posizionati, per necessità, presso il confine esterno del cantiere, in prossimità dei ricettori.

Facendo riferimento allo scenario di simulazione dei cantieri della fase 1, come definiti nell’ Inquadramento generale, secondo il programma dei lavori sono effettuate le lavorazioni sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno con le percentuali di lavorazione già descritte nelle tabelle Occorre evidenziare, inoltre, che nei pressi della stazione di Locate di Triulzi risulta già presente una barriera antirumore di altezza pari a 5 m lunga 240 m, segnalate nelle simulazioni ante e post-operam.



Figura 6-41 Barriera antirumore presso la stazione di Locate di Triulzi

Dal cronoprogramma dei lavori, la realizzazione del rilevato sarà svolta nel periodo notturno. Tale periodo, in particolare riguarderà anche le aree di stoccaggio AS.03 e AS.04. Pertanto, in tali casi, le simulazioni sono state realizzate anche per il periodo notturno.

I ricettori limitrofi al cantiere risultano collocati all'interno del Comune di Locate di Triulzi che è provvisto di PCCA. Secondo il PCCA, in particolare, i ricettori limitrofi all'area di cantiere ricadono in classe III e IV per la quale è previsto il rispetto dei limiti di emissione pari a 65 dB(A) in periodo diurno e 55 dB(A) in periodo notturno.

Risultano, inoltre, presenti edifici sensibili (scuole) per i quali il limite da rispettare in facciata per il periodo diurno è pari a 50 dB(A).

Si evidenziano situazioni per le quali si hanno superamenti dei limiti normativi, avendo anche simulato uno scenario estremamente cautelativo.

In ragione di ciò, è stato necessario prevedere l'adozione di barriere antirumore fisse in corrispondenza sia del confine dell'area di cantiere AT.02 sia lungo il fronte di avanzamento lavori di altezza pari a 5,0 m.

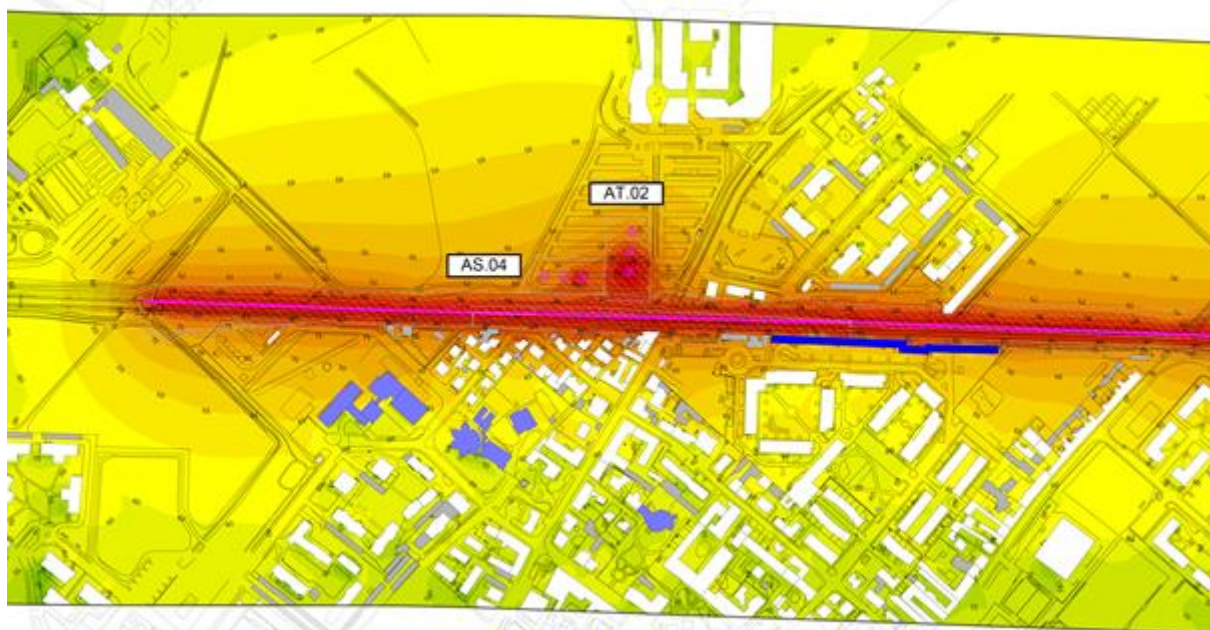



Figura 6-42 Modello acustico dell'area di studio- PERIODO DIURNO (AS.04 e AT.02)



Figura 6-43 Modello acustico dell'area di studio Post Mitigazioni Periodo DIURNO

Con riferimento alla fase funzionale 2 dell'intervento di Quadruplicamento della Tratta Milano Rogoredo-Pavia , si evidenzia che le lavorazioni avverranno tutte in periodo diurno. Con riferimento alla simulazione

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

delle aree relative al cantiere operativo CO_03 e l'area di stoccaggio AS_13 si evidenzia che i ricettori limitrofi al cantiere risultano collocati all'interno del Comune di Giussago. Questo comune risulta provvisto di PCCA. Secondo il PCCA, i ricettori limitrofi all'area di cantiere ricadono all'interno della classe III per la quale è previsto il rispetto dei limiti di emissioni pari a 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno. Non risultano presenti edifici sensibili.

L'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo.

Per tale motivo, è stato necessario prevedere l'adozione di barriere antirumore fisse in corrispondenza sia del confine dell'area di cantiere CO_03 sia lungo il fronte di avanzamento lavori di altezza pari a 5,0 m

Con riferimento, invece, allo scenario di simulazione dell'area tecnica AT_17, sita nel comune di Pavia, in classe acustica IV, si deve far riferimento a lavorazioni solo diurne con le percentuali di lavorazione già descritte.

I ricettori limitrofi al cantiere risultano collocati all'interno del Comune di Pavia. Questo comune risulta provvisto di PCCA (Piano Comunale di Classificazione Acustica come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995). Secondo il PCCA i ricettori limitrofi all'area di cantiere ricadono all'interno della classe III per la quale è previsto il rispetto dei limiti di emissione pari a 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno.

Risulta inoltre presenti edifici sensibili (scuole) per il quale il limite da rispettare in facciata per il periodo diurno è pari a 50 dB(A) evidenziati in mappa con il colore celeste.

Per tale motivo, è stato necessario prevedere l'adozione di barriere antirumore fisse in corrispondenza sia del confine dell'area di cantiere 2_AT.17 sia lungo il fronte di avanzamento lavori di altezza pari a 5,0 m.

Si riporta nella figura seguente, l'output del modello acustico dell'area di studio:

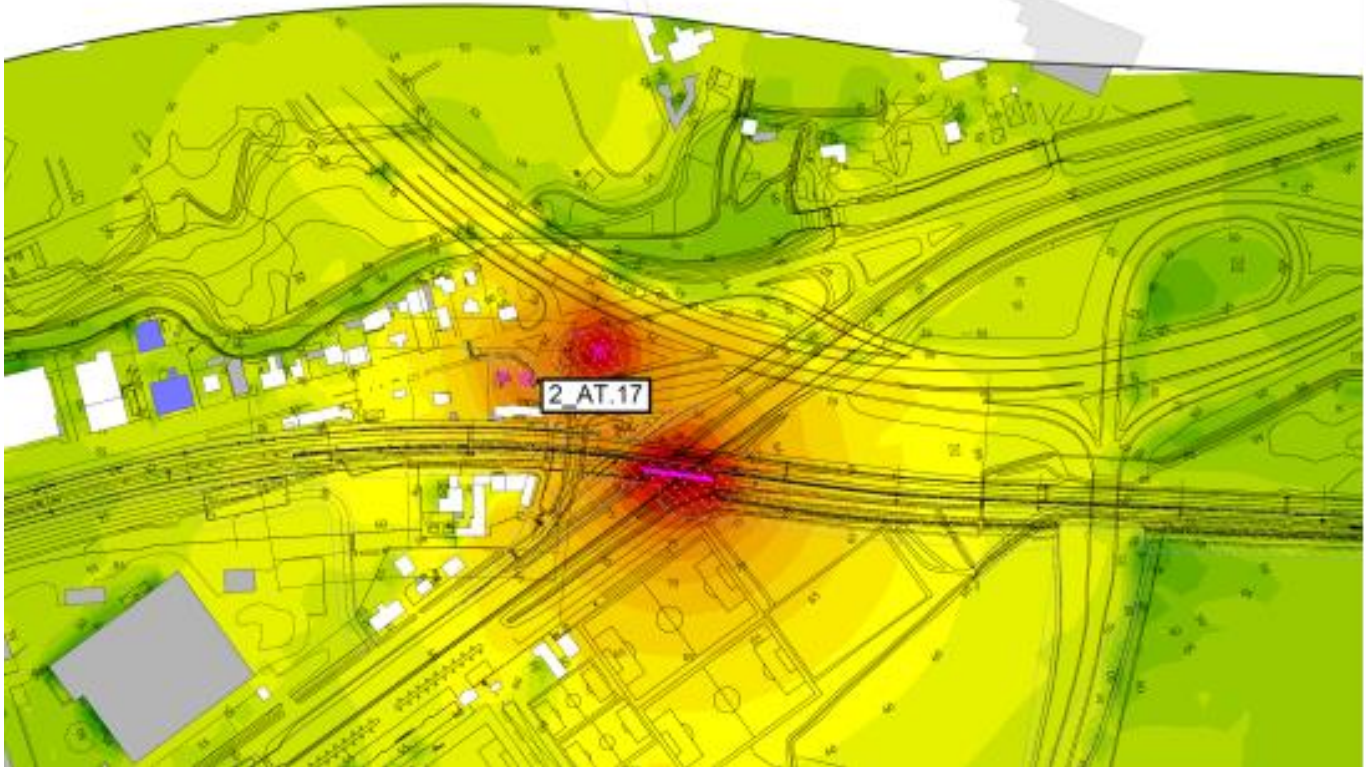


Figura 6-44 Modello acustico dell'area di studio- Periodo **DIURNO E NOTTURNO**

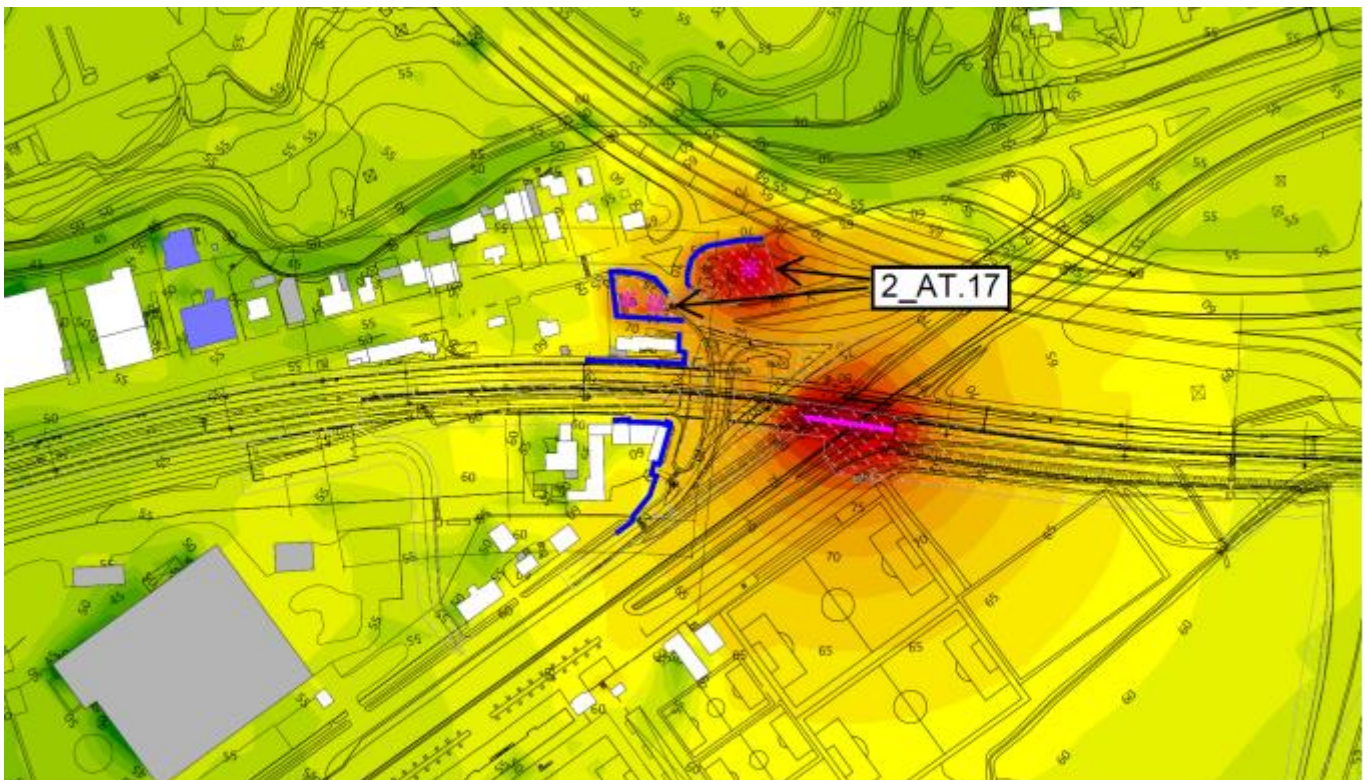



Figura 6-45 Modello acustico area di studio- Post mitigazioni- **PERIODO DIURNO E NOTTURNO**

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

In generale, per le simulazione delle tre microaree riportate si è evidenziato che gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia considerata la vicinanza dei ricettori abitativi e la loro classe acustica di appartenenza, l'installazione delle suddette barriere antirumore mobili in corrispondenza del fronte di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia dei limiti fissati per il periodo diurno e per il periodo notturno.

Qualora il monitoraggio in corso d'opera confermasse il presunto superamento dei limiti imposti, sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose temporanee afferenti ai cantieri secondo quanto stabilito dal Comune in cui ricadono i ricettori abitativi.

Conclusioni

Per quanto detto, pertanto, in ciascuna delle tre casistiche presentate che risultano essere le più critiche per il progetto relativo al Quadruplicamento della tratta Milano-Rogoredo, si hanno superamenti dei limiti normativi previsti dai PCCA dei comuni interessati. In particolare, poi, si evidenzia come l'introduzione di barriere antirumore non sia del tutto efficace nei confronti dell'effetto dovuto alle sorgenti previste. Tuttavia è bene evidenziare come l'effetto relativo alla fase di cantiere abbia comunque un carattere di temporaneità legato alla durata del cantiere stesso, e nel momento in cui terminerà le proprie attività si avrà l'immediata reversibilità dell'effetto stesso.

6.10.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa

Come premesso, l'analisi degli effetti determinati dal traffico ferroviario in termini di variazione dei livelli di pressione sonora è stata supportata mediante lo sviluppo di uno specifico studio modellistico che ha seguito le seguenti fasi di lavoro:

- Individuazione dei valori limite di immissione.
 I riferimenti normativi assunti a tal fine sono il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) ed il DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio.
 Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria, l'individuazione dei valori limite è stata condotta con riferimento alle Classificazioni Acustiche dei Comuni interessati.
- Caratterizzazione ante operam.
 Ai fini dell'analisi del territorio allo stato attuale (situazione ante operam), sono stati identificati, per tutti gli edifici ricadenti entro la fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato), gli ingombri

e le volumetrie, la destinazione d'uso e lo stato di conservazione; è stata altresì effettuata una verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione residenziale, così come individuate dai PRG comunali.

Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria, e sino a 500 metri ai fini del censimento dei ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura – legge 447 del 26-10-1995).

- Livelli acustici ante mitigazione.

Con l'ausilio del modello di simulazione Sound PLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici nello scenario di progetto. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005.

I risultati così ottenuti sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.

- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico.

In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.

- Individuazione degli interventi di mitigazione.

La definizione degli interventi di mitigazione, sinteticamente descritti nel prosieguo del presente paragrafo e – con maggior dettaglio - nel successivo paragrafo 7.1.2, sono stati improntati all'obiettivo di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore.

Dal punto di vista documentale, lo studio in questione è costituito, oltre che dalla Relazione generale (NM0Z00D22RGIM0006001A), da un articolato numero di elaborati testuali, tabellari e cartografici, tra i quali si evidenzia il documento "Output del modello di simulazione" (NZ0Z10D22TTIM0000001A-NM0Z20D22TTIM000001A), all'interno del quale sono contenute le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati relativi ad ogni piano di ciascun degli edifici indagati, le "Schede di censimento dei ricettori". Per quanto riguarda gli elaborati cartografici, questi sono costituiti da "Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura", "Planimetria di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica" (NM0Z10D22P6IM0006001-9A e NM0Z20D22P6IM0006001-18A). Si rimanda pertanto alla consultazione degli elaborati sopra citati ai fini di una più approfondita trattazione delle tematiche ad essi relativi.

L'applicazione del modello di simulazione sopra descritto ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere di progetto.

In generale, lungo la linea in progetto, da un primo esame si nota che i superamenti maggiori si verificano nel periodo notturno in virtù dei limiti più bassi.

È risultato pertanto necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che sono stati dimensionati in relazione al periodo più critico e pertanto, come detto, rispetto al periodo notturno.

In particolare, facendo riferimento al D.P.R. n° 459 del 18/11/98, si evidenzia che qualora in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori.

Tali interventi si esplicano nella sostituzione dei vetri con mantenimento degli infissi esistenti, nella sostituzione delle finestre o nella realizzazione di doppie finestre, elencate in ordine crescente di efficacia. È risultato pertanto necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che sono stati dimensionati in relazione al periodo più critico e pertanto, come detto, rispetto al periodo notturno.

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati per la Fase 1 sono riportate nell'elaborato Output del modello di simulazione cod. NM0Z10D22TTIM000001A, mentre per la Fase 2 sono riportate nell'elaborato Output del modello di simulazione cod. NM0Z20D22TTIM000001A.

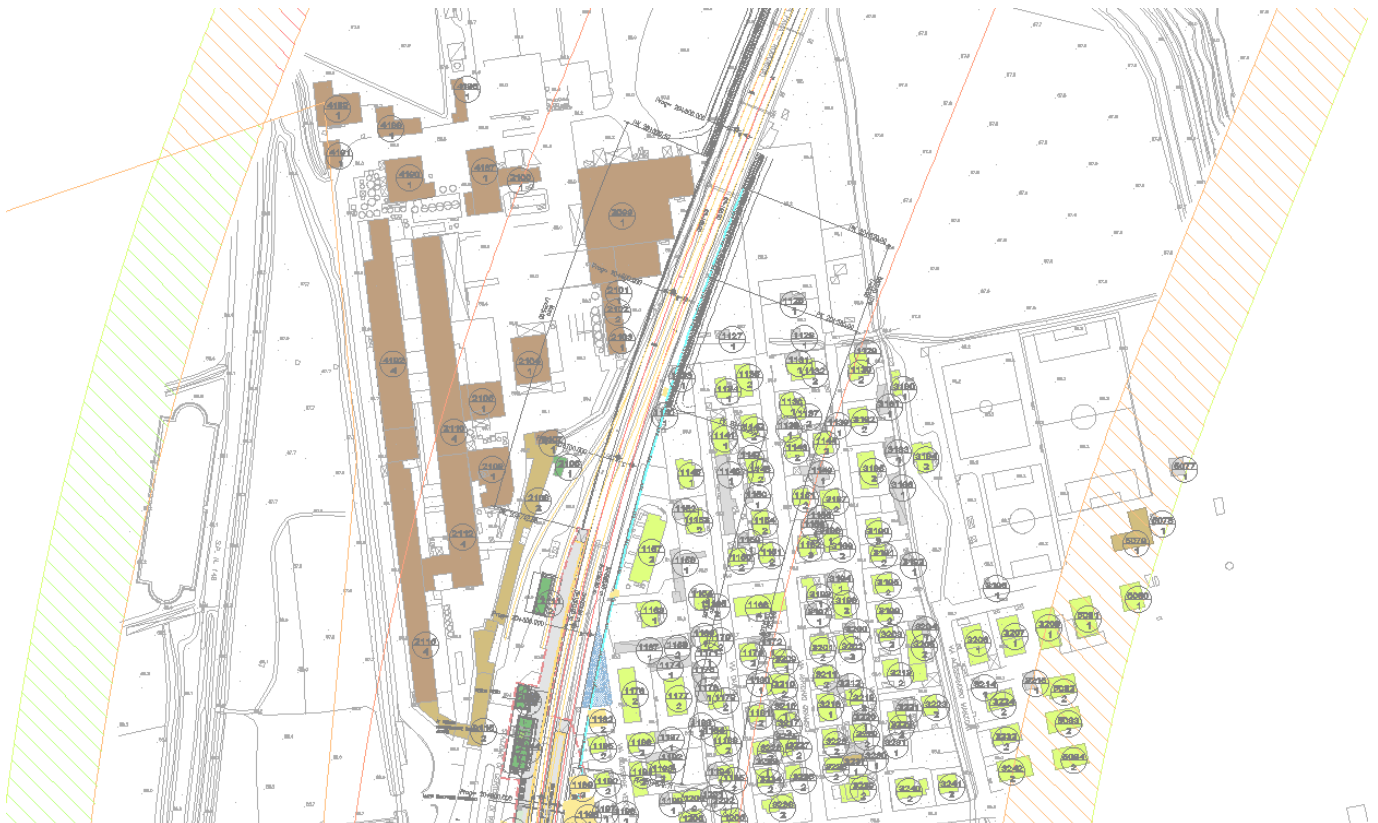


Figura 6-46 Stralcio tavola NM0Z00D22P6IM0006013A - Planimetria di localizzazione ricettori censiti 13/18

6.11 Popolazione e salute pubblica

6.11.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sulla Popolazione e salute umana, in termini di esposizione agli agenti inquinanti.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-49 e Tabella 6-50).


Tabella 6-49 Popolazione salute umana: Matrice di casualità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.03	Demolizione manufatti	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.08	Attività nelle aree di cantiere fisso	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.09	Trasporto materiali	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

Tabella 6-50 Popolazione salute umana: Matrice di correlazione – dimensione Operativa

Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX	REV. X

Ao.02	Alimentazione elettrica	Fa	Produzione campi elettromagnetici	Uo.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico
-------	-------------------------	----	-----------------------------------	------	--

Per quanto concerne le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico ed a quello acustico e vibrazionale, legate alla fase di costruzione, le considerazioni nel seguito riportate sono state desunte dagli studi modellistici ed analisi rispettivamente riportati nei precedenti paragrafi 6.5 e 6.10.

Per quanto concerne invece le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico ed a quello vibrazionale, relative alla dimensione Operativa, ossia in fase di esercizio, le risultanze sintetizzate nel presente paragrafo sono state tratte rispettivamente dai documenti "Studio acustico – Relazione generale" (NM0Z00D22RGIM0006001A) e "Studio vibrazionale – Relazione generale" (NM0Z00D22RGIM0006002A), ai quali quindi si rimanda per maggiori approfondimenti.

6.11.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico


L'effetto in esame è riferito alle condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti atmosferici che possono ledere o costituire danno alla salute umana, derivanti dallo svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.

A tale riguardo si ricorda che, secondo la definizione datane dalla normativa italiana, per "inquinamento atmosferico" deve intendersi «ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente»²⁰.

In merito agli effetti prodotti sulla salute umana dall'inquinamento atmosferico, come noto, le polveri, distinguibili in polveri inalabili (PM₁₀) e polveri respirabili (PM_{2,5}), consistono in particelle solide e liquide di diametro variabile fra 100 µm e 0.1 µm.

Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio e, a tale riguardo, il pericolo più rilevante è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo di quanto non accada nel naso e nella gola, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale infine che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

²⁰ D.lgs. 152/2006 e smi, art. 268, comma 1 let. a)

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

Al fine di verificare se ed in quali termini le polveri prodotte dalle attività di cantierizzazione, intese nel loro complesso, possano modificare le condizioni di esposizione della popolazione a tale agente inquinante, si può fare riferimento alle risultanze dello studio modellistico condotto nell'ambito del fattore Aria e Clima (cfr. 6.5.2).

Come precedentemente illustrato, in tale sede è stato condotto uno studio modellistico che ha preso in considerazione alcuni step metodologici che possono essere così sinteticamente riassunti:

- Individuazione delle sorgenti emissive e selezione dei parametri inquinanti da assumere nell'analisi modellistica
- Stima dei fattori di emissione
- Modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera in relazione agli scenari di costruzioni assunti in ragione degli inquinanti scelti per la modellazione
- Confronto degli scenari simulati con i valori limite normativi.

Sulla scorta di tali assunti, lo studio modellistico ha, pertanto, valutato tre differenti scenari. Nello specifico, per quanto attiene alle attività considerate nel citato studio, queste sono:

Area 1_1:

- Realizzazione del sottovia adiacente SL01 (17.000 mq);
- Area di stoccaggio 1_AS_03 per lo stoccaggio delle terre vegetali e trattamento a calce (11.000 mq);
- Area di stoccaggio 1_AS_04 per lo stoccaggio delle terre vegetali e materiali (3.000 mq);
- Area tecnica 1_AT_02 a servizio della costruzione della Fermata di Locate di Triulzi (10.000 m);

Area 2_1

- Cantiere operativo 2_CO_03 (11.000 mq);
- Area di stoccaggio per le terre vegetali e trattamento a calce 2_AS_13 (10.000);


E i cantieri relativi all'avanzamento dei lavori, con particolar riferimento a:

- 700 m di trattamento a calce e 700 m di realizzazione rilevato;

Area 2_3:

- Area AT_17 a servizio delle costruzioni del nuovo Sottovia V.le della Repubblica (2.200 mq)
- Realizzazione del viadotto VI02- Viadotto sul Naviglio Pavese dal km 26+429,35 al km 26+479,35

In merito alle risultanze dello studio condotto, questo ha evidenziato come, pur a fronte delle ipotesi cautelative assunte, gli effetti attesi in termini di livelli di concentrazioni prodotti dalle sorgenti considerate risultano sempre al di sotto dei limiti fissati dalla normativa per la protezione della salute umana.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA				
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX
					FOGLIO 355 di 428

Pur a fronte delle ipotesi cautelative assunte, lo studio ha evidenziato come gli effetti attesi risultino sempre al di sotto dei limiti fissati dalla normativa per la protezione della salute umana.

Tale circostanza è verificata anche rispetto al valore massimo ottenuto dallo studio modellistico, il valore massimo che si registra è di 5,21 per il NOx e 0,29 µg/m3 per il PM10.

Stante quanto qui sintetizzato è possibile affermare la modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosfera sia tale da non ledere o costituire danno alla salute umana. A fronte di ciò, la significatività dell'effetto in esame è stata considerata trascurabile.

Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

L'effetto in esame è relativo alle condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio ("annoyance"), conseguenti allo svolgimento delle attività di realizzazione dell'opera in progetto.

In breve, gli effetti relativi al danno si sostanziano in alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili, quali ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato.


Gli effetti ascrivibili al disturbo riguardano delle alterazioni temporanee delle condizioni psico-fisiche del soggetto, che determinano conseguenze fisio-patologiche sugli apparati cardiovascolare, digerente, respiratorio, sulle ghiandole endocrine, nonché sulla sfera psichica nelle sue diverse accezioni (alterazioni comportamentali, del sonno, etc).

Infine, gli effetti riguardanti la "annoyance" possono essere ricondotti ad una sensazione di complessiva "scontentezza" o fastidio derivante dall'effetto combinati di aspetti specificatamente uditivi e di altri classificabili come extra-uditivi che si riflettono sulla sfera psicosomatica.

Come detto, nel caso in esame, sono state simulate tre macro-aree di cantiere

Nella costruzione dello scenario modellistico, al fine di considerare la situazione più gravosa dal punto di vista dell'esposizione della popolazione agli effetti acustici derivanti dalle attività di cantierizzazione, sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche
Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più critiche.
- Contemporaneità delle lavorazioni
- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

Non essendo possibile nella presente fase progettuale avere una chiara definizione del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto con ipotesi adeguatamente cautelative.

- Percentuali di impiego e di attività effettiva

Anche la scelta delle percentuali di impiego e di attività effettiva è stata improntata a fini cautelativi.

- Localizzazione delle sorgenti emmissive

La scelta del posizionamento delle sorgenti emmissive considerate nello studio modellistico è stata operata in modo tale da privilegiare la localizzazione maggiormente prossima ai ricettori abitativi

Lo studio modellistico, condotto sulle ipotesi cautelative sopra richiamate, ha evidenziato la necessità di prevedere delle barriere antirumore, al fine di poter mitigare i potenziali impatti da rumore durante le lavorazioni. Tale soluzione, anch'essa verificata attraverso lo studio modellistico, ha consentito di operare una riduzione dell'effetto presso i ricettori sebbene non in tutti i casi al di sotto dei limiti per il periodo diurno e notturno.

Qualora il monitoraggio in corso d'opera confermasse il presunto superamento dei limiti imposti, sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose temporanee afferenti ai cantieri secondo quanto stabilito dal Comune in cui ricadono i ricettori abitativi.

Per tutte queste casistiche si ritiene esservi un effetto residuo.


Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

Prima di entrare nel merito delle analisi condotte e delle relative risultanze, si ritiene necessario illustrare brevemente il quadro normativo di riferimento e la metodologia di lavoro adottata.

Inquadramento normativo

A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione.

Per quanto riguarda il disturbo alle persone, i principali riferimenti sono costituiti dalla norma ISO 2631 / Parte 2 "Evaluation of human exposure to whole body vibration / "Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)". La norma assume particolare rilevanza pratica poiché ad essa fanno riferimento le norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale relativi alla componente ambientale "Vibrazioni", contenute nel D.P.C.M. 28/12/1988. Ad essa, seppur con alcune non trascurabili differenze,

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

fa riferimento la norma UNI 9614 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”, considerata in tale studio previsionale come riferimento in quanto indica dei valori di riferimento per ciascuna tipologia di ricettore.

Si evidenzia come il quadro delle norme tecniche di riferimento comprenda anche la norma UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici” che fornisce una guida per la valutazione dei fenomeni vibratorii e dei loro effetti sugli edifici con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Ciò nonostante in tale studio si è scelto di considerare esclusivamente i riferimenti dati dalla UNI 9614 per il confort delle persone in quanto è possibile affermare che, qualora non vi siano situazioni di non confort, i limiti definiti per il danno negli edifici siano sempre rispettati. Seppur infatti la comparazione non sia direttamente valutabile in quanto le due norme definiscono differenti tipologie di valutazione e curve di ponderazione, dall’analisi lineare in frequenza si riscontra che i fenomeni che non comportano situazioni di non confort secondo la UNI 9614, se analizzati secondo quanto richiesto dalla UNI 9916 i limiti sono ampiamente rispettati.

Metodologia


Il modello di propagazione impiegato, valido per tutti i tipi di onde, si basa sull’equazione di Bornitz che tiene conto dei diversi meccanismi di attenuazione a cui l’onda vibrazionale è sottoposta durante la propagazione nel suolo.

$$w_2 = w_1 \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^n e^{-a(r_2 - r_1)}$$

dove w_1 e w_2 sono le ampiezze della vibrazione alle distanze r_1 e r_2 dalla sorgente, n è il coefficiente di attenuazione geometrica e dipende dal tipo di onda e di sorgente, a è il coefficiente di attenuazione del materiale e dipende dal tipo di terreno.

Il primo termine dell’equazione esprime l’attenuazione geometrica del terreno. Questa oltre ad essere funzione della distanza, dipende dalla localizzazione e tipo di sorgente (lineare o puntuale, in superficie o in profondità) e dal tipo di onda vibrazionale (di volume o di superficie). Il valore del coefficiente n è determinato sperimentalmente secondo i valori individuati da Kim-Lee e, nel caso specifico in esame, equivale a 1 in quanto la sorgente è puntiforme e posta in profondità (le onde di volume sono predominanti).

Il secondo termine dell’equazione fa riferimento invece all’attenuazione dovuta all’assorbimento del terreno indotto dai fenomeni di dissipazione di energia meccanica in calore. Il coefficiente di attenuazione a è esprimibile secondo la seguente formula:

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA				
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX
					FOGLIO 358 di 428

$$a = \frac{2\pi\eta f}{c}$$

dove f è la frequenza in Hz, c è la velocità di propagazione dell'onda in m/s e η il fattore di perdita del terreno. Questi dipendono dalle caratteristiche del terreno e i loro valori sono stati determinati dalla letteratura in ragione della natura del terreno. Nel caso in studio, il tratto oggetto di lavorazioni interessa terreni di tipo "Alluvioni, fluvioglaciali e fluviali" (cfr. Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica e Sismica, elaborato IN0W00R69RGGE0005001A).

Di seguito i valori assunti per la determinazione del coefficiente di attenuazione a :

- η (fattore di perdita): 0,1;
- c (velocità di propagazione): 2500 m/s.

Utilizzando tale metodologia, nota l'emissione vibrazionale del macchinario e la distanza tra ricettore-sorgente è possibile calcolare l'entità della vibrazione in termini accelerometrici in corrispondenza del potenziale edificio interferito.

Per quanto riguarda i valori di emissione, non disponendo di dati specifici della palificatrice utilizzata per le lavorazioni di progetto si è fatto riferimento a dati sperimentali desunti in letteratura.

Stima dei livelli di vibrazione indotti

Analizzando le principali sorgenti previste in funzione delle attività lavorative, si conviene come esse siano sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici ed in mezzi adibiti al trasporto, ma se le prime hanno una distribuzione spaziale abbastanza prevedibile e delimitata, i secondi si distribuiscono lungo l'intero percorso che collega il fronte di avanzamento lavori ai luoghi di approvvigionamento o di scarica. Gli scenari in esame sono stati definiti avendo come prima finalità quella di fornire risultati sufficientemente cautelativi. La valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei macchinari di cantiere sopra citati utilizzando dati bibliografici. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza di circa 5m dalla sorgente vibratoria, e sono afferenti alla sola componente verticale.

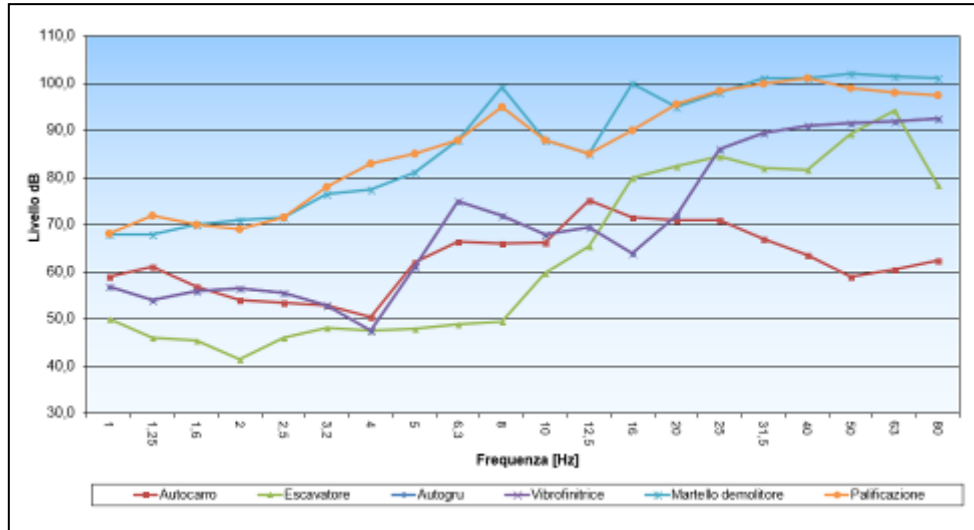


Figura 6-47 Spettri di sorgente dei macchinari da cantiere, misurati a distanza nota dalla sorgente

Il calcolo del livello di vibrazione in condizioni di campo libero è stato definito nell'intorno del cantiere con una risoluzione di circa 5 m nelle due direzioni orizzontali, ottenendo delle griglie che sono state successivamente utilizzate con un programma di interpolazione per ottenere delle mappature isolivello.

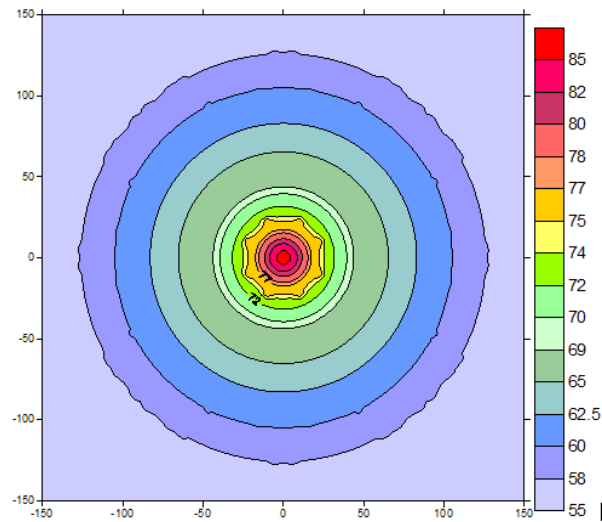


Figura 6-48 Livelli di accelerazione ponderata complessiva in dB stimati durante la fase di scavo e movimentazione materiali all'interno del cantiere

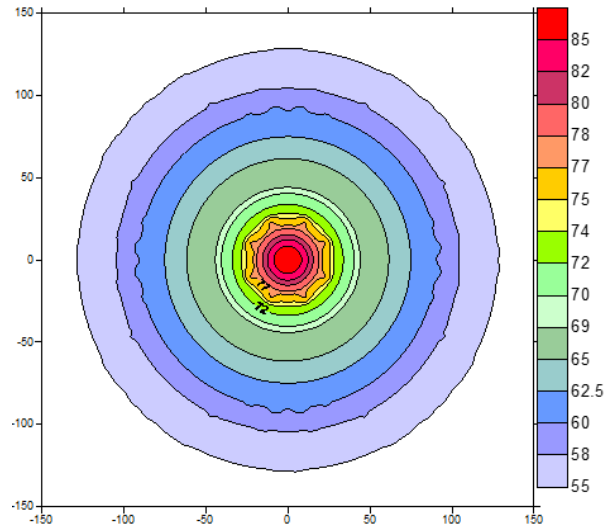


Figura 6-49 Livelli di accelerazione ponderata complessiva in dB stimati durante la fase di demolizione all'interno del cantiere-palificazione

Dall'analisi delle mappe isolivello si nota come anche a fronte di livelli di emissione vibrazionale talvolta elevati in prossimità delle sorgenti, corrispondano comunque decadimenti dei valori previsti sotto i 70 dB a distanze stimabili in circa 70 metri dal punto di emissione.


Dall'analisi della legge di variazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione per le attività individuate in precedenza, si osserva come:

- nelle attività di scavo e movimentazione materiali il limite ridotto di 72 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 35 m;
- nelle attività di utilizzo martello demolitore e palificazione il limite ridotto di 72 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 45 m.

Per quanto concerne l'attività infissione pali/perforazione, pur non evidenziandosi rispetto alle altre lavorazioni analizzate per livelli di emissione elevati, manifesta alcune criticità legate al possibile superamento della soglia di disturbo in dipendenza dalla distanza dei potenziali ricettori.

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello vibrazionale atteso sui ricettori), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto (soprattutto per quanto riguarda le attività di palificazione) evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance solo a distanze inferiori ai 30 metri dalle macchine operatrici.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA				
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX
					FOGLIO 361 di 428

Si rende pertanto necessario approntare un idoneo sistema di monitoraggio vibrazionale da attuarsi in corrispondenza delle aree dove queste lavorazioni risultano più prossime a ricettori.

In termini di disturbo alle persone va evidenziato come in generale tutte le lavorazioni che danno origine a vibrazioni e che potrebbero arrecare disturbo ai residenti prossimi alle aree di lavoro si svolgono in orario diurno, cui corrispondono comunque limiti di disturbo più elevati di quelli relativi alle ore notturne. Nelle ore notturne si svolgono le sole attività interferenti con l'esercizio ferroviario esistente, previste in interruzione programmata il cui disturbo alle persone in termini di vibrazioni è limitato a specifiche attività. Dunque, considerando la presenza di diversi ricettori, residenziali e non, a ridosso delle aree di lavoro, la sensibilità del territorio può essere valutata come significativa.

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo.

6.11.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa

Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico


Ancorché, sotto il profilo delle conseguenze indotte sullo stato di salute fisica e psichica della popolazione, il fenomeno risulti analogo a quello indagato in precedenza con riferimento alle attività di realizzazione, nel caso in specie, il Fattore causale posto alla sua origine è – come anticipato – rappresentato dal traffico ferroviario.

Appare pertanto evidente come, stante la consistente densità abitativa che caratterizza il tratto iniziale del contesto di localizzazione della linea ferroviaria in progetto, il tema in questione rivesta un ruolo centrale nella configurazione del rapporto opera – ambiente.

Il riconoscimento di detta centralità ha trovato riscontro, non solo nella redazione di uno specifico Studio acustico, quanto soprattutto nel quadro degli interventi di mitigazione che ne sono conseguiti.

A fronte delle risultanze emerse dalla ricostruzione dello scenario post operam, sono stati difatti predisposti una serie di interventi di mitigazione che sono consistiti, essenzialmente, nell'introduzione di barriere acustiche al fine di poter abbattere i livelli acustici prodotti nel periodo notturno in virtù dei superamenti maggiori.

La scelta progettuale per le mitigazioni acustiche dei ricettori ricadenti all'interno dell'ambito dello studio acustico lungo la tratta della linea Milano Rogoredo- Pavia è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura. A tal fine sono stati previsti schemi acustici lungo linea per tutti i ricettori impattata

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

all'interno della fascia di pertinenza acustica ferroviaria che hanno consentito di riportare entro i limiti di norma la quasi totalità dei ricettori che presentano superamenti ante- mitigazione.

In particolare, facendo riferimento al D.P.R. n° 459 del 18/11/98, si evidenzia che qualora in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori.

Stante la scelta progettuale di privilegiare gli interventi di mitigazione sull'infrastruttura si evidenzia che questi effettivamente consentono di riportare la maggior parte dei ricettori entro i limiti di norma. Permangono tuttavia alcune situazioni di impatto residuo esterno che, anche considerando in via cautelativa un coefficiente di fonoisolamento degli infissi esistenti pari a 20 dB, determinano situazioni di impatto interno. L'individuazione dei ricettori oggetto di intervento diretto è pertanto basata sulla stima di presenza di impatto residuo interno, a fronte di un superamento dei limiti esterni in facciata.

In particolare, i limiti interni risultano essere i seguenti: 35 dB(A) nel periodo di riferimento notturno per gli Ospedali/Case di cura, 40 dB(A) nel periodo di riferimento notturno per i residenziali, 45 dB(A) nel periodo di riferimento diurno per le scuole ed infine 50 dB(A) nel periodo di riferimento diurno per i terziari.

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria, dall'analisi dei limiti dei Piani di Classificazione Acustica dei Comuni interessati, non si riscontrano eccedenze dei limiti interni.

È stato altresì analizzato il clima acustico in corrispondenza delle Aree di Espansione Residenziale dai Piani Regolatori Generali dei Comuni interessati, non rilevando superamenti dai limiti di norma in corrispondenza dei ricettori in campo libero simulati.

Le considerazioni sopra riportate trovano peraltro riscontro in quanto evidenziato nel citato allo *Studio Acustico- Relazione generale, NM0Z00D22RGIM0006001A, alle Schede tecniche interventi diretti sui ricettori- NM0Z20D22SHIM0006001A e NM0Z10D22SHIM0006001A, ed alla Relazione interventi diretti sui ricettori NM0Z20D22RHIM0006001A.*

In considerazione di quanto sopra riportato, l'effetto in questione può essere considerato "mitigato".

Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

L'effetto in esame affronta il tema delle conseguenze derivanti sulla salute umana dall'esposizione all'inquinamento vibrazionale e, segnatamente, dei termini in cui dette condizioni possano variare in esito all'esercizio ferroviario secondo il modello di esercizio di progetto.

Come noto, le vibrazioni indotte dall'esercizio di una linea ferroviaria sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di

convoglio, le velocità di esercizio le caratteristiche dell'armamento, la tipologia di terreni e non ultimo le caratteristiche strutturali dei fabbricati

In merito alle conseguenze che l'esposizione a dette vibrazioni induce sulla salute umana, queste consistono nel disturbo alle persone, ossia nella cosiddetta "annoyance".

A tal riguardo si ricorda che, come già in precedenza sottolineato, ad oggi non esiste alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni, quanto invece numerose norme tecniche, nazionali ed internazionali, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo prodotto. In tal senso, lo Studio vibrazionale, del quale nel presente paragrafo si riporta una sintesi concernente gli aspetti principali, ha fatto riferimento alle norme ISO 2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni", nonché UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" ed UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici".

Sotto il profilo metodologico, il citato studio è stato condotto mediante un modello di propagazione teorico, supportato da dati sperimentali acquisiti mediante una campagna di rilievi vibrometrici eseguita nelle aree oggetto di intervento.

Il livello di esposizione alle vibrazioni dei ricettori posti lungo la tratta oggetto di studio è stato difatti analizzato mediante degli algoritmi di calcolo, calibrati sul territorio mediante gli esiti delle misure condotte sulla linea ferroviaria esistente.

I dati utilizzati per la caratterizzazione della sorgente si riferiscono ad una campagna di rilevamenti eseguiti lungo l'attuale linea in esercizio in due sezioni di misura (sez. 1 e sez.2).

Nella Sez. 1 la strumentazione è stata posizionata in corrispondenza di una sezione di corpo ferroviario in rilevato, lungo la via di propagazione, ed in prossimità di un fabbricato, per complessivi quattro punti di misura in una unica sezione. I rilievi hanno interessato tutte le tipologie di treni in transito.

Nella sezione 2, invece, la strumentazione è stata posizionata in corrispondenza di una sezione di corpo ferroviario a raso, lungo la via di propagazione, ed in prossimità di un fabbricato, per complessivi quattro punti di misura in una unica sezione. Anche in questo caso, i rilievi hanno interessato tutte le tipologie di treni in transito.



Figura 6-50 Ortofoto area di indagine e postazioni di misura- sezione 1

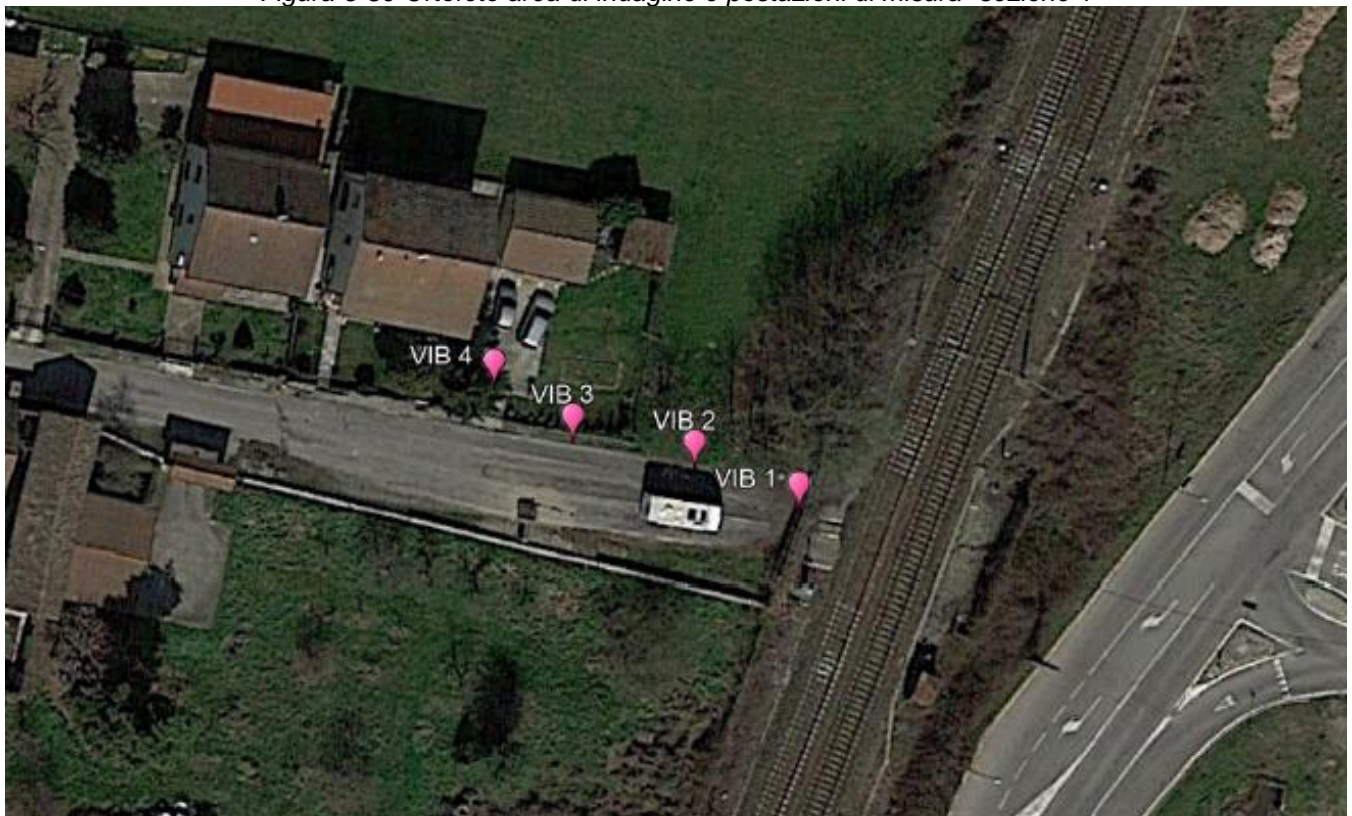



Figura 6-51 Ortofoto area di indagine e postazioni di misura- sezione 2

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA				
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX
					FOGLIO 365 di 428

Nella sezione 1 per tutte le terne di misura allontanandosi progressivamente dal binario i valori si abbassano notevolmente fino ad ottenere un livello di accelerazione medio nella postazione più lontana dalla ferrovia. (40 m dal binario più esterno).

Considerando gli eventi registrati nella Sezione 2 di misura e riferendosi al traffico di progetto per le due fasi, si evince nelle tabelle un livello di accelerazione medio nella postazione a ridosso della ferrovia VIB01 (5 m dal binario esterno) per tipologia di treno rispettivamente per gli assi x,y, z in periodo diurno e notturno. Nella sezione 2 per tutte le terne di misura allontanandosi progressivamente dal binario i valori si abbassano notevolmente fino ad ottenere un livello di accelerazione medio della postazione più lontana dalla ferrovia (40 m dal binario esterno).

Estendendo questi risultati ottenuti tenendo conto del traffico di esercizio e della tipologia di terreno sostanzialmente analogo a quello presente nell'area di indagine strumentale, si evince che tutti i ricettori presenti sono esposti ad un livello di accelerazione inferiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614.

Le considerazioni svolte sono avvalorate dal fatto che son state assunte in condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione dell'opera ferroviaria, in quanto la nuova linea ferroviaria sarà costituita da un armamento nuovo e pertanto più levigato rispetto a quello della linea ferroviaria esistente sulla quale son stati svolti i rilievi.

Per quanto detto l'impatto in questione può essere considerato "trascurabile".


Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica *Studio vibrazionale NM0Z00D22RGIM00006002A*.

Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico

Le potenziali sorgenti di emissione di campi elettromagnetici per il progetto oggetto del presente studio sono costituite dalla linea di trazione elettrica, prevista a 3 kV c.c., dalle Sottostazioni Elettriche (SSE) di Pieve Emanuele e Pavia.

Per quanto riguarda la linea di trazione elettrica, si precisa che i campi elettromagnetici da questa prodotti durante la fase di esercizio saranno di tipo continuo (a frequenza pari 0 Hz) e, quindi, della stessa natura del campo magnetico naturale terrestre che, come noto, alle latitudini italiane assume un valore pari a circa 40 µT.

Le sorgenti di tale natura non sono regolamentate da una normativa nazionale, in quanto non è applicabile il DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti". Sono invece disponibili solo dei riferimenti internazionali, costituiti in

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX	REV. X

particolare dalle linee guida dell'ICNIRP; nello specifico, per il caso in oggetto, occorre far riferimento alle "Linee guida sui limiti di esposizione a campi magnetici statici" (2009).

In tale linea guida, il limite di esposizione a campi magnetici statici per il pubblico è in generale fissato a valori molto più alti rispetto a quanto imposto dalla normativa nazionale per campi magnetici a 50 Hz. In particolare, le Linee Guida fissano un limite a 400mT.

A causa di potenziali effetti indiretti avversi, l'ICNIRP riconosce anche che si debbano adottare provvedimenti pratici per impedire pericolose esposizioni inconsapevoli di persone con dispositivi medici elettronici impiantati o con impianti contenenti materiale ferromagnetico, nonché pericoli dovuti a oggetti volanti, che possono portare a restrizioni a livelli molto più bassi, come 0,5 mT.

Nel sistema 3 kVcc, tali valori sono sempre ampiamente confinati all'interno della sede ferroviaria.

Occorre infine considerare che anche gli effetti di eventuali correnti armoniche a frequenze multiple di 50 Hz, generate dai ponti raddrizzatori presenti in SSE, possono essere ritenute trascurabili, in quanto sono presenti idonei sistemi di filtraggio LC.

Relativamente alla SSE, alimentata in MT, si segnala che l'impianto è di fatto assimilabile ad una cabina MT/bt.

Per tale tipo di impianti, il DM 29.05.2008 propone, al paragrafo 5.2.1, una metodologia di calcolo per la fascia di rispetto. Applicando la procedura suddetta, si ottiene che il valore limite di 3 microT è a pochi metri dal fabbricato di SSE.

Ne consegue che la fascia di rispetto è sempre confinata nel recinto del piazzale di SSE e non interessa il territorio esterno alle pertinenze ferroviarie.

In conclusione, si può affermare che per ciascuna delle potenziali sorgenti è possibile considerare come non rilevante l'interazione tra l'opera e l'aspetto ambientale analizzato.

6.12 Rifiuti e materiali di risulta

6.12.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare in termini di Rifiuti e materiali di risulta.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".


Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-32 e Tabella 6-33).

Figura 6-52 Rifiuti e materiali di risulta: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione di materiali	Rc.1	Produzione di rifiuti
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione di materiali	Rc.1	Produzione di rifiuti
Ac.03	Demolizione manufatti	Fa	Produzione di materiali	Rc.1	Produzione di rifiuti

Stante quanto premesso, le informazioni ed i dati sintetizzati nel successivo paragrafo sono state tratte dai documenti "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (NM0Z00D69RGTA0000001B) e "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (NM0Z00D69RGCA00000002B).

In merito ai due citati documenti, il primo è stato redatto secondo le indicazioni del DPR 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164". In tal senso, l'elaborato in questione documenta le indagini di caratterizzazione ambientale condotte in fase progettuale, il bilancio materiali, le modalità di gestione, nonché fissa l'efficacia temporale del Piano stesso.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX	REV. X

Il secondo elaborato ha come finalità l'individuazione dei siti disponibili sul territorio ai fini dell'approvvigionamento dei materiali inerti necessari alle opere di progetto, della gestione del materiale da scavo (in regime di rifiuto ai fini del recupero o smaltimento presso impianti autorizzati) e del materiale da demolizione prodotto.

6.12.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

L'effetto in esame, ossia la produzione di «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi»²¹, e la sua significatività dipendono, oltre che dalle quantità di materiali derivanti dalle succitate Azioni di progetto, anche dalle modalità secondo le quali queste saranno gestite, nonché dall'offerta di siti di conferimento, così come definita dagli strumenti di pianificazione di settore e/o nelle banche dati istituzionali.


Entrando nel merito del caso in specie e, segnatamente, degli aspetti quantitativi, per quanto riguarda i materiali da scavo prodotti questi ammontano a 284.054 mc ed a 326.115 mc, rispettivamente per la Fase 1 e la Fase 2, per un totale di 610.169 mc, espressi sempre in banco.

Inoltre, per la Fase 1 è prevista la produzione di 11.060 mc di materiale derivante dalle demolizioni, oltre alla rimozione di 5.478 traverse in cap, 1.335 traversoni in cap e 32.218 mc di ballast; per quanto invece riguarda la Fase, i materiali provenienti dalle demolizioni ammontano a 20.573 mc, ai quali si aggiungono la rimozione di 3.931 traverse in cap, 2.716 traversoni in cap, 1.019 traverse/traversoni in legno e 29.396 mc di ballast.

Per quanto invece riguarda le modalità gestionale, relativamente ai materiali provenienti dagli scavi, come indicato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (NM0Z00D69RGTA0000001B), sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale e delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati, sono state previste le due seguenti modalità di gestione:

- Gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, prevedendone il riutilizzo interno nell'ambito dello stesso appalto

²¹ DLgs 152/2006 e smi, art. 183 co. 1 let. a): definizione di rifiuto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA				
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX
					FOGLIO 369 di 428

- Gestione in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, privilegiandone il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero²² e, solo secondariamente, prevedendone lo smaltimento²³ finale in discarica

A fronte di tale scelta progettuale, i flussi di materiale di scavo, nelle Fasi 1 e 2, risultano quelli di seguito riportati (cfr. Tabella 6-51 e Tabella 6-52).

Tabella 6-51 Riepilogo dei materiali di risulta e del fabbisogno per la Fase 1 (NM0Z00D69RGTA0000001B)

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Interno (mc in banco)	Approvv. Esterno (mc in banco)	Materiali di risulta in esubero (mc in banco)
284.054,86	341.973,00	209.525,23	132.447,83	74.529,63

Tabella 6-52 Riepilogo dei materiali di risulta e del fabbisogno per la Fase 2 (NM0Z00D69RGTA0000001B)

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Interno (mc in banco)	Approvv. Esterno (mc in banco)	Materiali di risulta in esubero (mc in banco)
326.115,25	433.112,33	235.932,56	197.179,77	90.182,69

Relativamente ai materiali gestiti in qualità di sottoprodotto, ancorché si ritenga che la fase di indagine preliminare sia ampiamente esaustiva e completa, in corso d'opera si procederà ad eseguire ulteriori indagini volte esclusivamente a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale.

Per quanto invece riguarda i quantitativi di materiale di scavo in esubero e le restanti tipologie di materiali prodotti nel corso della realizzazione dell'opera in progetto, questi saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, secondo i codici CER di seguito riportati (cfr. Tabella 6-53); resta tuttavia inteso che, al fine di garantirne il corretto avvio agli impianti di recupero/smaltimento, in corso d'opera tali materiali, così come anche i materiali di scavo in esubero, saranno preventivamente caratterizzati ai sensi della normativa vigente, presso il sito di produzione o all'interno delle aree di stoccaggio previste.

Tabella 6-53 Produzioni: volume gestito in qualità di rifiuto

²² Per recupero, ai sensi dell'articolo 183 co.1 let t) del DLgs 152/2006 e smi, si intende «qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale».

²³ Per smaltimento, ai sensi dell'articolo 183 co. let. z del DLgs 152/2006 e smi, si intende «qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia»

Tipologia di materiali	Udm	Quantità		CER	
		Fase 1	Fase 2		
Materiali provenienti dagli scavi (esuberi)	mc	74.529	90.182	17.05.04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03
Materiale proveniente dalle demolizioni	mc	11.060	20.573	17.09.04	Rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903
Rimozione ballast	mc	32.218	29.396	17.05.08	Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 17.05.07
				17.05.07*	Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose

Centrando l'attenzione sulla parte più consistente delle produzioni, ossia i materiali da scavo, come emerge dalle precedenti Tabella 6-51 e Tabella 6-52, a fronte di un volume complessivo pari a 610169 mc, le modalità di loro gestione previste, supportate e suffragate dagli esiti delle indagini di caratterizzazione ambientale eseguite in fase progettuale e dalla verifiche delle caratteristiche geotecniche di detti materiali, hanno consentito di ottenere una riduzione dei rifiuti prodotti che ammonta complessivamente al 73% (cfr. Tabella 6-54 e Figura 6-53).

Tabella 6-54 Riduzione della produzione di rifiuti

	Produzioni (mc)	Esuberi (mc)	Riduzione % della produzione rifiuti
Fase 1	284.054	74.529	74%
Fase 2	326.115	90.183	72%
Totale	610.169	164.712	73%

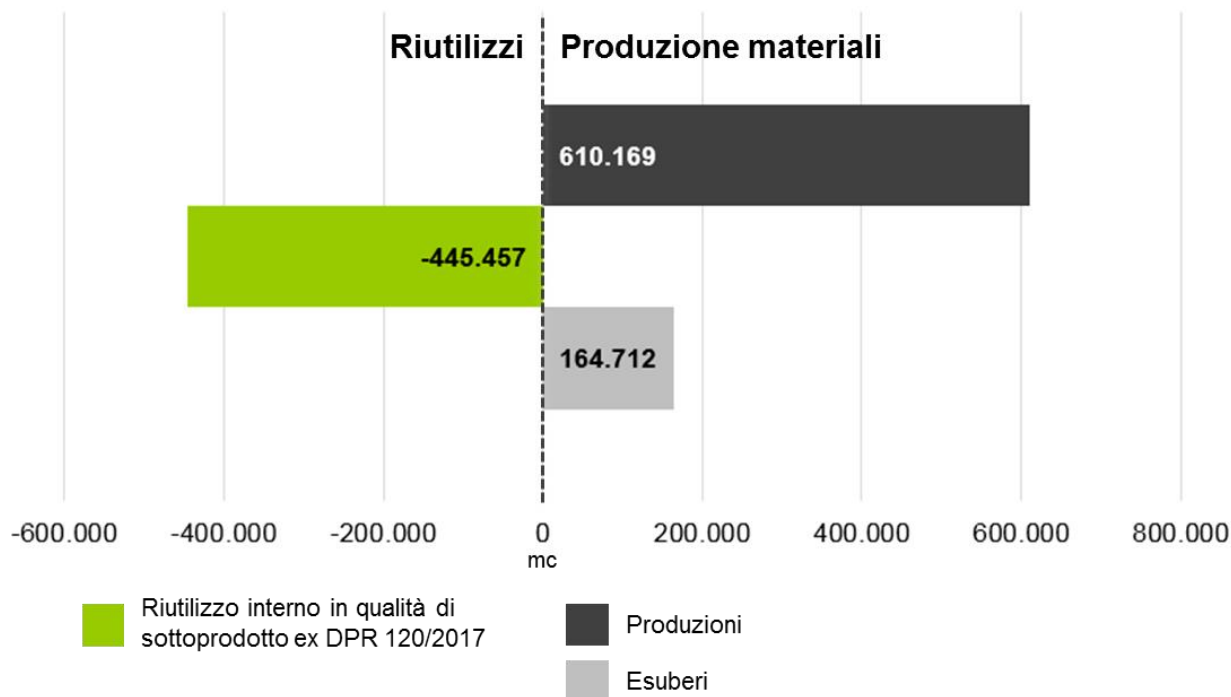



Figura 6-53 Riduzione della produzione di rifiuti

Per quanto concerne invece l'offerta di siti di conferimento dei materiali in esubero, nell'ambito della attività di progettazione è stato condotto un loro censimento, a partire dalla consultazione degli strumenti di pianificazione di settore e mediante il coinvolgimento ufficiale degli Enti territorialmente competenti (richieste trasmesse tramite Posta Elettronica Certificata).

Le risposte ricevute dagli Enti ed Amministrazioni contattati hanno consentito di definire un elenco di 35 siti di cava dismessi, di cui 31 privati e 4 pubblici, ricadenti nelle province di Milano, Bergamo, Como, Lecco, Lodi e Varese. Per tutti i 35 siti in elenco è stata trasmessa ai Proprietari/Gestori, via posta elettronica certificata o raccomandata, una richiesta di eventuale manifestazione di interesse ad accogliere le volumetrie prodotte in fase di realizzazione.

Ricevuta una manifestazione di interesse ad accogliere le volumetrie da parte di 5 soggetti, sono state effettuate le seguenti ulteriori verifiche/attività di indagine:

- Esecuzione di sopralluoghi, ricerche bibliografiche di settore ed acquisizione documentazione, volte a verificare la tipologia del sito (cava dismessa, cava abbandonata, ecc.), le potenzialità di ricezione, le caratteristiche geologiche/idrogeologiche del sito, le caratteristiche del progetto di riqualifica, la sussistenza di eventuali vincoli e le autorizzazioni in essere e/o da acquisire;
- Esecuzione di campagne di indagine volte ad accertare la compatibilità ambientale dei siti attraverso indagini superficiali sulla matrice terreni atte a verificare lo stato qualitativo delle pareti e del fondo scavo ed escludere la presenza di eventuali criticità ambientali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA				
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX
					FOGLIO 372 di 428


Posto che sulla base delle analisi eseguite in fase progettuale, tutti i materiali di scavo risultano idonei ad essere conferiti in siti a destinazione d'uso commerciale/industriale (Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del DLgs 152/2006 e smi), sulla base delle verifiche condotte e delle risposte ottenute sono state in via preliminare identificati i siti di seguito riportati, come indicato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (NM0Z00D69RGTA0000001B) (cfr. Tabella 6-55).

Tabella 6-55 Elenco dei potenziali siti di conferimento finale dei materiali di scavo

Sito/Società	Localizzazione	Capacità	Distanza media (km)
Cava Sabbionera S.p.A.	Bottanuco	292.000mc	78
Cave Merlini S.r.l.	Città Metropolitana di Milano	150.000mc	24

Come si evince dalla tabella precedente, la capacità dei potenziali siti di conferimento finale del materiale di scavo risulta doppia rispetto ai volumi prodotti in esubero.

Stante quanto qui sinteticamente riportato, in ragione sia della consistente riduzione dei materiali di scavo in esubero, come detto superiore al 70% del quantitativo totale prodotte, che della capacità dei potenziali siti in cui conferire detti materiali, l'entità dell'effetto in esame può essere considerata trascurabile.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA				
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXX XXX
					FOGLIO 373 di 428

7. QUADRO DI SINTESI

7.1 Misure ed interventi per prevenire, ridurre e mitigare gli impatti


7.1.1 Misure ed interventi previsti in fase di cantiere

Interventi per la riduzione della polverosità nelle aree di cantiere

Per la mitigazione degli effetti derivanti dalle emissioni polverulente prodotte dai cantieri, il repertorio delle misure ed interventi è composto da procedure operative ed opere.

In particolare, per quanto attiene alle procedure operative, queste sono essenzialmente rivolte ad impedire il sollevamento delle polveri, trattenendole al suolo, ed a ridurre la quantità. In tal senso, dette procedure riguardano:

- **Bagnatura dell'area di cantiere**
 Gli interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni, atti a contenere la produzione di polveri, dovranno essere effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva.
 L'efficacia di detti interventi è correlata alla frequenza delle applicazioni ed alla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Relativamente alla frequenza, come premesso, sarà necessario definire un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto della stagionalità e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere; per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.
- **Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere**
 Per quanto concerne i tratti di viabilità asfaltata prossimi alle aree di cantiere, anche in questo caso sarà necessario definire un programma di spazzolatura del manto stradale.
- **Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio**
 I cassoni dei mezzi adibiti al trasporto degli inerti, quando carichi, dovranno essere coperti da teli. Analogamente, anche le aree destinate allo stoccaggio dei materiali, in alternativa alla bagnatura, dovranno essere coperte, al fine di evitare il sollevamento delle polveri.
- **Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso**
 La definizione del layout delle aree di cantiere dovrà essere sviluppata in modo tale da collocare le aree di stoccaggio delle terre e di materiali inerti in posizione il più possibile lontana da eventuali ricettori abitativi.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX	REV. X

Sempre al fine di ridurre la generazione di polveri, potrà essere necessario prevedere che i piazzali di cantiere siano realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato

Per quanto concerne le opere di mitigazione, queste fanno riferimento alle seguenti tipologie:

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Gli impianti di lavaggio sono rivolti a prevenire la diffusione di polveri e l'imbrattamento della sede stradale, e, a tal fine, sono costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione

- Barriere antipolvere

In condizioni di particolare criticità ed in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti potranno essere previste delle barriere antipolvere. A tal riguardo giova ricordare che, qualora previste, le barriere antirumore assolvono anche alla funzione di limitazione della dispersione delle polveri.

Interventi di mitigazione acustica

Per contrastare il possibile superamento dei limiti di normativa e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i limiti previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale, in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore verranno installate delle barriere fisse di altezza pari a 5 m.

Le barriere antirumore svolgeranno anche un'azione di mitigazione diretta nei confronti delle emissioni di polveri.

Nella figura sottostante è riportato lo schema tipologico delle barriere antirumore di altezza pari a 5 m.

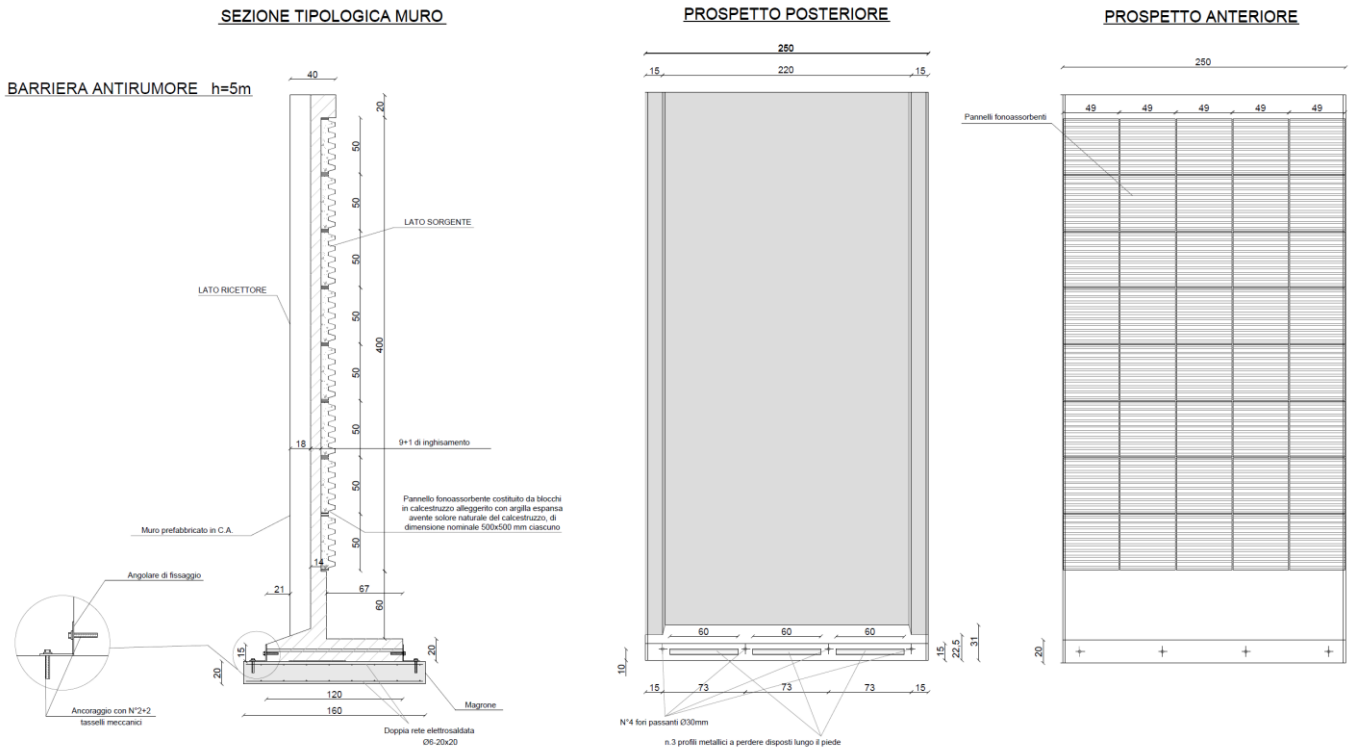


Figura 7-1 Schema tipologico della barriera antirumore di altezza pari a 5 m

Oltre a tali interventi di mitigazione diretti, durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale".

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati).

7.1.2 Misure ed interventi previsti in fase di esercizio

Interventi di mitigazione acustica

Lo studio modellistico condotto con riferimento allo scenario di progetto ha prospettato l'esigenza di ridurre i livelli sonori in facciata dei ricettori prospettanti la linea ferroviaria.

In tal senso, gli interventi previsti prevedono l'inserimento di barriere antirumore, di altezza variabile compresa tra i 4,50 e 7,5 metri sul piano del ferro, con lunghezza complessiva di circa 24 km metri, di cui circa 1,5 km saranno realizzati in fase successiva nell'ambito del Piano di Risanamento Acustico del Comune di Pavia.

La tabella nel seguito riportata dettaglia le caratteristiche degli interventi di mitigazione acustica previsti.

Tabella 7-1 Quadro riepilogativo degli interventi di mitigazione acustica

Codice Barriera	Lato	Standard RFI	Altezza da p.f. m	km inizio	km fine	Lunghezza m	Note
F1BA001P	Pari	H8	6,40	1+165	1+825	660	Standard Rettificata
F1BA002P	Pari	H6	5,42	3+000	3+345	345	Standard Rettificata
F1BA003P	Pari	H9	6,89	3+345	3+588	243	Standard Rettificata
F1BA004P	Pari	H9	6,89	3+588	3+727	139	Su Muro
F1BA005P	Pari	H9	6,89	3+727	3+940	213	Standard Rettificata
F1BA001D	Dispari	H7	5,91	7+410	7+479	69	Standard Rettificata
F1BA002D	Dispari	H7	5,91	7+479	7+494	15	Barriera Leggera
F1BA003D	Dispari	H7	5,91	7+494	7+870	376	Standard Rettificata
F1BA004D	Dispari	H10	7,38	7+870	8+170	300	Standard Rettificata

Codice Barriera	Lato	Standard RFI	Altezza da p.f. m	km inizio	km fine	Lunghezza m	Note
F1BA006P	Pari	H10	7,38	7+750	7+970	220	Su Muro
F1BA007P	Pari	H10	7,38	7+970	7+984	14	Su Muro
F1BA008P	Pari	H10	7,38	7+984	8+139	155	Su Muro
F1BA009P	Pari	H10	7,38	8+139	8+160	21	Barriera Leggera su muro
F1BA010P	Pari	H10	7,38	8+160	8+325	165	Su Muro
F1BA005D	Dispari	H10	7,38	8+235	8+286	51	Barriera Leggera
F1BA006D	Dispari	H10	7,38	8+286	8+661	375	Su Muro
F1BA007D	Dispari	H10	7,38	8+661	8+756	95	Standard Rettificata
F1BA008D	Dispari	H10	7,38	8+756	8+806	50	Su Muro
F1BA009D	Dispari	H10	7,38	8+806	8+818	12	Standard Rettificata
F1BA010D	Dispari	H9	6,89	8+818	9+280	462	Standard Rettificata
F1BA011P	Pari	H6	5,42	8+550	9+270	720	Standard Rettificata
F1BA012P	Pari	H8	6,40	9+510	9+720	210	Su Muro
F1BA013P	Pari	H10	7,38	10+110	10+783	673	Standard Rettificata
F1BA014P	Pari	H9	6,89	10+865	11+297	432	Standard Rettificata
F1BA011D	Dispari	H6	5,42	11+243	11+768	525	Standard Rettificata
F2BA014D	Dispari	H5	4,93	18+470	18+748	278	Standard Rettificata
F2BA019P	Pari	H8	6,40	18+515	18+942	427	Standard Rettificata
F2BA020P	Pari	H8	6,40	19+338	19+800	462	Standard Rettificata
F2BA021P	Pari	H5	4,93	20+630	20+775	145	Su Muro
F2BA022P	Pari	H6	5,42	20+795	20+838	43	Su Muro
F2BA023P	Pari	H8	6,40	20+921	20+945	24	Su Muro
F2BA024P	Pari	H8	6,40	20+945	20+950	5	Barriera Leggera
F2BA025P	Pari	H8	6,40	20+950	21+072	122	Su Muro
F2BA016D	Dispari	H10	7,38	20+530	20+876	346	Su Muro
F2BA017D	Dispari	H10	7,38	20+876	20+910	34	Barriera Leggera
F2BA018D	Dispari	H10	7,38	20+910	20+933	23	Su Muro
F2BA019D	Dispari	H10	7,38	20+933	20+949	16	Standard Rettificata
F2BA020D	Dispari	H8	6,40	20+949	21+115	166	Su Muro
F2BA001P	Pari	H8	6,40	1+165	1+825	660	Standard Rettificata
F2BA002P	Pari	H6	5,42	3+000	3+345	345	Standard Rettificata
F2BA003P	Pari	H9	6,89	3+345	3+588	243	Standard Rettificata
F2BA004P	Pari	H9	6,89	3+588	3+727	139	Su Muro
F2BA005P	Pari	H9	6,89	3+727	3+940	213	Standard Rettificata
F2BA001D	Dispari	H7	5,91	7+410	7+479	69	Standard Rettificata

Codice Barriera	Lato	Standard RFI	Altezza da p.f. m	km inizio	km fine	Lunghezza m	Note
F2BA002D	Dispari	H7	5,91	7+479	7+494	15	Barriera Leggera
F2BA003D	Dispari	H7	5,91	7+494	7+870	376	Standard Rettificata
F2BA004D	Dispari	H10	7,38	7+870	8+170	300	Standard Rettificata
F2BA006P	Pari	H10	7,38	7+750	7+970	220	Su Muro
F2BA007P	Pari	H10	7,38	7+970	7+984	14	Su Muro
F2BA008P	Pari	H10	7,38	7+984	8+139	155	Su Muro
F2BA009P	Pari	H10	7,38	8+139	8+160	21	Barriera Leggera su muro
F2BA010P	Pari	H10	7,38	8+160	8+325	165	Su Muro
F2BA005D	Dispari	H10	7,38	8+235	8+286	51	Barriera Leggera
F2BA006D	Dispari	H10	7,38	8+286	8+661	375	Su Muro
F2BA007D	Dispari	H10	7,38	8+661	8+756	95	Standard Rettificata
F2BA008D	Dispari	H10	7,38	8+756	8+806	50	Su Muro
F2BA009D	Dispari	H10	7,38	8+806	8+818	12	Standard Rettificata
F2BA010D	Dispari	H9	6,89	8+818	9+280	462	Standard Rettificata
F2BA011P	Pari	H6	5,42	8+550	9+270	720	Standard Rettificata
F2BA012P	Pari	H8	6,40	9+510	9+720	210	Su Muro
F2BA013P	Pari	H10	7,38	10+110	10+783	673	Standard Rettificata
F2BA014P	Pari	H9	6,89	10+865	11+297	432	Standard Rettificata
F2BA011D	Dispari	H6	5,42	11+243	11+768	525	Standard Rettificata
F2BA015P	Pari	H10	7,38	13+030	13+202	172	Standard Rettificata
F2BA016P	Pari	H10	7,38	13+225	13+389	164	Standard Rettificata
F2BA012D	Dispari	H7	5,91	13+210	13+625	415	Standard Rettificata
F2BA017P	Pari	H8	6,40	15+181	15+700	519	Standard Rettificata
F2BA013D	Dispari	H5	4,93	16+048	16+400	352	Standard Rettificata
F2BA018P	Pari	H7	5,91	16+700	17+100	400	Standard Rettificata
F2BA014D	Dispari	H5	4,93	18+470	18+748	278	Standard Rettificata
F2BA019P	Pari	H8	6,40	18+515	18+942	427	Standard Rettificata
F2BA020P	Pari	H8	6,40	19+338	19+800	462	Standard Rettificata
F2BA015D	Dispari	H8	6,40	19+338	19+800	462	Standard Rettificata
F2BA021P	Pari	H5	4,93	20+630	20+775	145	Su Muro
F2BA022P	Pari	H6	5,42	20+795	20+838	43	Su Muro
F2BA023P	Pari	H8	6,40	20+921	20+945	24	Su Muro
F2BA024P	Pari	H8	6,40	20+945	20+950	5	Barriera Leggera
F2BA025P	Pari	H8	6,40	20+950	21+072	122	Su Muro
F2BA016D	Dispari	H10	7,38	20+530	20+876	346	Su Muro

Codice Barriera	Lato	Standard RFI	Altezza da p.f. m	km inizio	km fine	Lunghezza m	Note
F2BA017D	Dispari	H10	7,38	20+876	20+910	34	Barriera Leggera
F2BA018D	Dispari	H10	7,38	20+910	20+933	23	Su Muro
F2BA019D	Dispari	H10	7,38	20+933	20+949	16	Standard Rettificata
F2BA020D	Dispari	H8	6,40	20+949	21+115	166	Su Muro
F2BA026P	Pari	H5	4,93	21+115	21+272	157	Standard Rettificata
F2BA027P	Pari	H4	4,44	21+272	21+382	110	Standard Rettificata
F2BA028P	Pari	H5	4,93	21+443	21+677	234	Standard Rettificata
F2BA029P	Pari	H5	4,93	23+700	23+877	177	Standard Rettificata
F2BA030P	Pari	H7	5,91	24+900	25+381	481	Standard Rettificata
F2BA021D	Dispari	H7	5,91	25+100	25+254	154	Su Muro
F2BA022D	Dispari	H8	6,40	26+535	26+751	216	Su Muro
F2BA031P	Pari	H8	6,40	26+535	26+751	216	Su Muro
F2BA032P	Pari	H10	7,38	26+751	26+878	127	Su Muro
F2BA033P	Pari	H10	7,38	Km 26+878	Km 27+101	223	Standard Rettificata
F2BA034P	Pari	H10	7,38	Km 27+101	Km 27+631	530	Su Muro
F2BA035P	Pari	H10	7,38	Km 27+631	Km 27+786	155	Standard Rettificata
*F2BA036P	Pari	H10	7,38	Km 27+847	Km 28+978	1131	Standard Rettificata
*F2BA023D	Dispari	H8	6,40	Km 28+338	Km 28+507	169	Standard Rettificata
*F2BA024D	Dispari	H7	5,91	Km 28+790	Km 28+978	188	Standard Rettificata
TOTALE BARRIERE						24014	

*Barriere dimensionate in questa fase progettuale, ma la realizzazione sarà rimandata al Piano di Risanamento Acustico del Comune di Pavia

Gli estremi della schermatura acustica indicati nella tabella potranno subire minime modifiche in fase di progettazione e realizzazione in funzione delle reali condizioni al contorno, ma comunque di entità tale da non modificare l'efficacia mitigativa complessiva.

Opere a verde

L'iter progettuale delle opere a verde parte dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche, nonché dall'analisi della vegetazione esistente rilevata nelle zone contigue all'area oggetto di intervento.

- In linea generale, l'iter progettuale che porta alla definizione delle opere a verde si sviluppa in tre momenti: Valutazione delle interferenze dell'opera con gli strumenti di pianificazione territoriale,

che consiste nell'analisi delle interferenze del tracciato ferroviario con il territorio rispetto ai vincoli presenti;

- Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale, che consiste nello studio delle caratteristiche territoriali (aspetti climatici, paesaggio, vegetazione, flora e fauna) al fine di garantire un migliore inserimento dell'opera sul territorio;
- Definizione delle tipologie di intervento, fase in cui si definiscono le tipologie degli interventi a verde, con particolare attenzione alla scelta delle specie vegetali e ai sestri di impianto.

Lo step successivo riguarda la scelta delle specie vegetali e la localizzazione delle stesse in relazione ai caratteri ecologici dei siti con la finalità di determinare e consolidare progressivamente paesaggio e funzioni ecologiche. Nella scelta delle specie da utilizzare, tra quelle autoctone coerenti con l'ambiente ecologico circostante e appartenenti alla serie della vegetazione potenziale, andranno selezionate quelle con le migliori caratteristiche biotecniche e con le migliori caratteristiche bio-ecologiche e fisionomico-strutturali.

Questi aspetti risultano fondamentali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ricostruzione ecosistemica, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare. In ultima analisi, la scelta viene operata in base alle forme biologiche e ai corotipi delle specie, poiché solamente dall'integrazione tra queste componenti (caratteristiche biotecniche, forme biologiche, corotipi) la scelta delle specie può essere indirizzata verso una equilibrata proporzione tra le specie erbacee, arboree, arbustive ed eventualmente rampicanti.

Per la scelta delle essenze da impiegare negli interventi di mitigazione sono inoltre stati presi in considerazione due ulteriori aspetti:

- le indicazioni/prescrizioni contenute all'interno degli strumenti di pianificazione;
- la presenza o meno delle specie nell'ambito territoriale considerato.

Il sistema proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione all'ambito d'intervento. In generale, lungo il tracciato, sono stati inseriti elementi lineari costituiti da fasce arbustive ed arboreo arbustive, all'interno delle aree intercluse sono state previsti impianti a "macchia" tali da costituire volumi diversi che si sviluppano su più file parallele non rettilinee. Gli schemi proposti vista la loro composizione floristica, determinano a maturità la costituzione di una fascia di vegetazione non omogenea in funzione del diverso portamento delle specie vegetali utilizzate. I moduli sono di seguito descritti.

- Inerbimento

Per quanto riguarda l'Inerbimento previsto in tutte le aree di intervento a verde, verranno utilizzate specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture. Le specie erbacee per l'inerbimento sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto. La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). Di seguito si riportano le specie per il miscuglio di sementi.

Appartengono alle specie utili per questa categoria: *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Medicago sativa*, *Vicia sativa*, *Trifolium repens*.

- Ripristino agricolo

Con tale termine si intende il ripristino del suolo agricolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire ad uso agricolo. Fondamentale importanza rivestono gli interventi di sistemazione e ripristino da porre in atto nella fase di smantellamento dei cantieri. L'obiettivo mirato è quello di restituire i luoghi per quanto possibile con le stesse caratteristiche che gli stessi presentavano prima dell'allestimento dei cantieri. A completamento dei lavori, nelle aree di cantiere si provvederà pertanto allo smontaggio e alla rimozione dei manufatti di cantiere, ecc.. Le aree saranno quindi bonificate dai residui dei materiali utilizzati e dai residui delle demolizioni prima di provvedere alla ricostituzione dell'uso ante operam ovvero all'impianto delle opere a verde laddove siano stati individuati interventi di mitigazione. Laddove si dovranno restituire terreni all'uso agricolo si interverrà ripristinando le sistemazioni idrauliche antecedenti, ed effettuando pratiche agronomiche quali l'aratura profonda, l'ammendamento, la semina e il successivo sovescio di specie azotofissatrici in grado di restituire la componente organica al terreno e di migliorarne la fertilità.

- Modulo A - Siepe Mista

L'impianto di siepi lineari è previsto prevalentemente lungo linea per mitigare la presenza di elementi lineari quali muri o barriere antirumore oltre che il corpo di bassi rilevati e trincee delle opere connesse. Il sesto d'impianto è realizzato mettendo a dimora esemplari in file singole a 1,5 m di distanza. Le piante selezionate hanno altezza minima $h_{min} = 0.4$ m ed altezza massima $h_{MAX} = 0.8$ m al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di almeno 2 anni.

Le essenze arbustive sono:

- *Laurus nobilis* (alloro)
- *Prunus spinosa* (prugnolo)

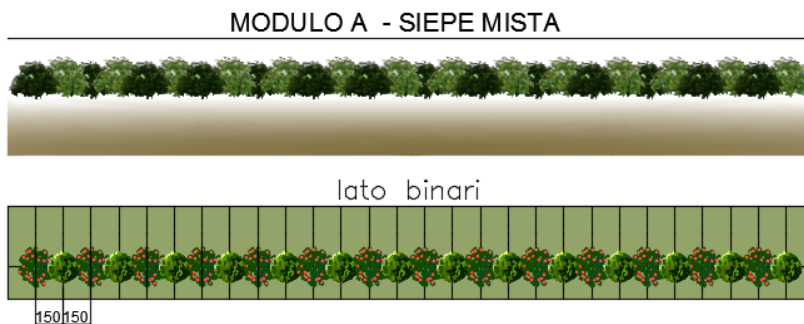


Figura 7-2 Modulo A – Siepe mista

- Modulo B - Filare Misto

L'impianto di filari arborati lineari è previsto prevalentemente lungo linea per mitigare la presenza di rilevati, mascherare le opere principali e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera in presenza di aree tutelate e beni paesaggistici e culturali. Il sesto d'impianto è realizzato mettendo a dimora esemplari in file singole a 6 m di distanza. Le piante selezionate hanno altezza minima $h_{min} = 1.5$ m ed altezza massima $h_{MAX} = 2.0$ m al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di almeno 2 anni.

Le essenze arbustive sono:

- *Celtis australis* (bagolaro)
- *Cercis siliquastrum* (albero di giuda)

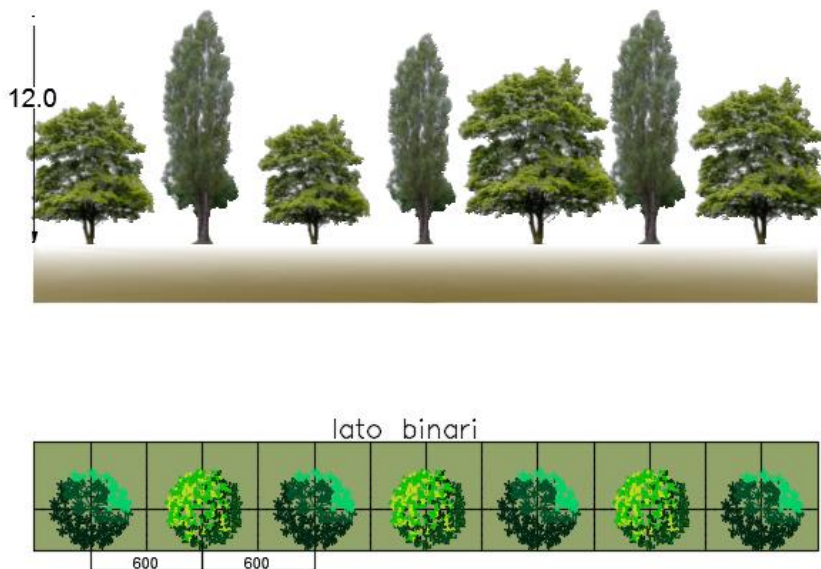


Figura 7-3 Modulo B – Filare misto

- Modulo C – Fascia/Macchia arbustiva

L'impianto arbustivo è previsto prevalentemente in corrispondenza delle scarpate delle opere connesse e nello specifico in testa alle trincee e al piede dei rilevati. L'obiettivo dell'intervento è di costituire delle fasce in cui le essenze siano disposte in modo irregolare, in modo da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale. Questo tipo di intervento comprende il recupero ambientale tramite rimodellamento morfologico e riprofilatura delle aree manomesse attraverso il riempimento dell'ultimo strato dello spessore variabile dai 30 cm a oltre gli 50 cm, sarà costituito da terreno vegetale di buona tessitura per permettere un buon insediamento e relativa crescita degli impianti vegetali da realizzare. Successivamente verrà realizzato il recupero vegetazionale attraverso l'inerbimento mediante idrosemina con concimi, collanti e pacciamatura. L'integrazione degli elementi di diverse altezze, una volta giunti a maturazione, determina una fascia di vegetazione complessa, in grado di fornire habitat di qualità alla fauna e svolgere un gran numero di funzioni complementari (cattura delle polveri, abbattimento dei nitrati, frangivento, ...).

Per la messa a dimora saranno selezionate piante di altezza minima $h_{min} = 0.4$ m ed altezza massima $h_{MAX} = 0.8$ m all'epoca dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di almeno 2 anni. Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 15 arbusti ogni 30 mq. La distanza minima tra gli esemplari è di 2 m. Il singolo modulo costituirà una fascia arbustiva mentre l'utilizzo di più moduli, laddove le superfici lo permettano, costituirà delle macchie arbustive.

Le essenze arbustive sono:

- *Laurus nobilis* (alloro)

- *Prunus spinosa* (prugnolo)
- *Cornus spp.*
- *Spirea spp.*
- *Crataegus monogyna* (biancospino)



Figura 7-4 Modulo C – Fascia arbustiva

- Modulo D – Fasce arboreo-arbustiva

L'impianto arbustivo è previsto prevalentemente lungo linea in presenza di aree naturali interferite con la finalità di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservare lo stato dei luoghi e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera. Per la messa a dimora saranno selezionate piante di altezza minima $h_{min} = 0.4$ m ed altezza massima $h_{MAX} = 2.0$ m all'epoca dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di almeno 2 anni. Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 2 alberi e 7 arbusti ogni 125 mq.

Le essenze arboree sono:

- *Celtis australis* (bagolaro)
- *Fraxinus excelsior* (frassino maggiore)

Le essenze arbustive sono:

- *Laurus nobilis* (alloro)
- *Prunus spinosa* (prugnolo)
- *Cornus spp.*



Figura 7-5 Modulo D – Fascia/Macchia arboreo-arbustiva

- Modulo E - Prato arborato

Le formazioni arboreo-arbustive sono previste prevalentemente nelle aree intercluse dove la presenza di prato rappresenterà una quota rilevante. E' un modulo che si applica quando, per il contesto territoriale in cui va ad inserirsi, risulta necessario incrementare la naturalità dell'area ma senza appesantirne eccessivamente la percezione delle essenze presenti.

Per la messa a dimora del modulo, gli arbusti avranno altezza minima $h_{min} = 0.4$ m ed altezza massima $h_{MAX} = 0.8$ m e gli alberi altezza minima $h_{min} = 0.6$ m e altezza massima $h_{MAX} = 0.8$ m all'epoca dell'impianto. L'età minima sia degli esemplari arbustivi che di quelli arborei selezionati dovrà essere di almeno 2 anni. Il sesto d'impianto è costituito da 5 alberi e 6 arbusti ogni 1250 mq. Le essenze arboree sono:

- *Morus alba* (gelso)
- *Tilia cordata* (tiglio selvatico)

Le essenze arbustive sono:

- *Prunus spinosa* (prugnolo)
- *Sambucus nigra* (sambuco)

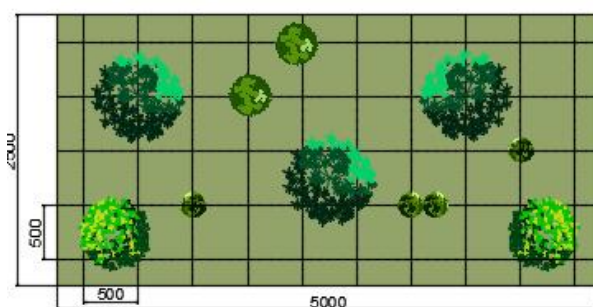


Figura 7-6 Modulo E – Prato arborato

- Modulo Fa e Fb- Sistemazione vegetazione spondale dei corpi idrici e dei fossi

Il presente modulo si applica ai casi in cui l'opera in progetto interferisce con un corpo idrico superficiale o con dei fossi, per i quali il progetto prevede dei tombini idraulici. Obiettivo di tale modulo è quello di ripristinare o potenziare la vegetazione ripariale esistente in corrispondenza di tali attraversamenti.

Per la messa a dimora del modulo, è prevista la selezione di arbusti di altezza minima $h_{min} = 0.4$ m ed altezza massima $h_{MAX} = 0.8$ m, l'età minima sia degli esemplari arbustivi che di quelli arborei selezionati dovrà essere di almeno 2 anni. Il sesto d'impianto verrà realizzato con:

- n. 2 alberi e 7 arbusti ogni 120 mq in corrispondenza di sponde di fiumi o torrenti (Fa);
- n. 6 arbusti ogni 12 mq in corrispondenza dei fossi in cui sono previsti tombini idraulici per mantenere la permeabilità idraulica dell'area

Le essenze arboree sono:

- *Salix alba* (salice bianco)
- *Populus nigra* (pioppo nero)

Le essenze arbustive sono:

- *Cornus sanguinea* (sanguinella)
- *Salix cinerea* (salice grigio)
- *Salix eleagnos* (salice ripaiolo)

- *Crataegus monogyna* (biancospino)

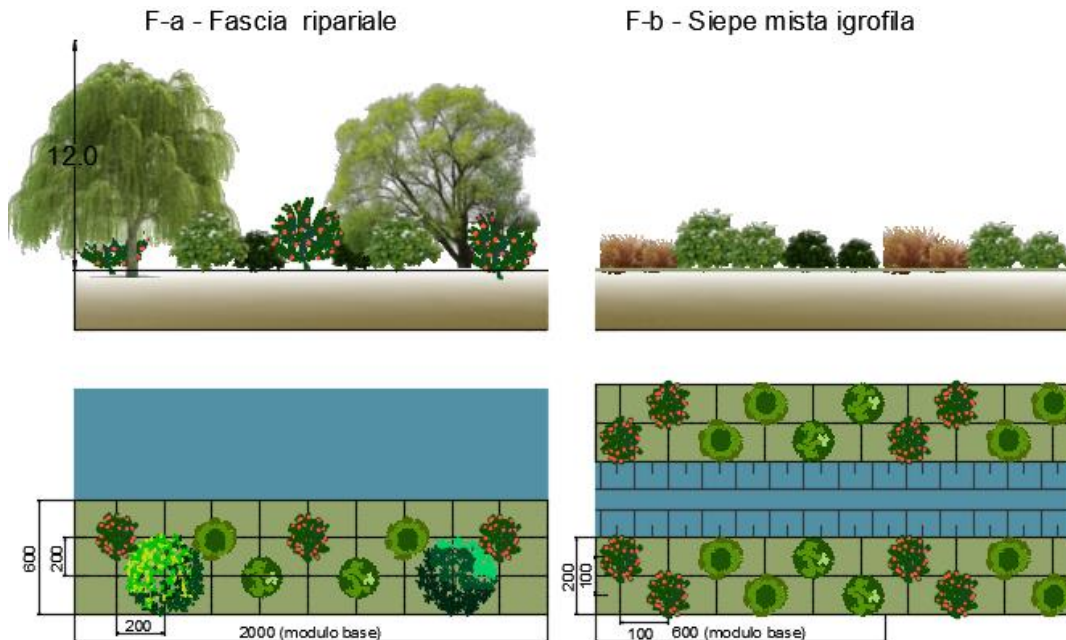


Figura 7-7 Modulo F – Sistemazione vegetale spondale

7.2 Sintesi dei potenziali effetti

7.2.1 Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati

Il quadro complessivo degli effetti che l'opera in esame, in ragione delle Azioni di progetto derivanti dalla sua analisi, potrebbe determinare e che, come tali, sono stati indagati nell'ambito del presente studio, è sintetizzato nella seguente "Matrice generale di causalità" (cfr. Tabella 7-2).

A tal riguardo si ricorda che detta matrice è rappresentativa del quadro teorico delle relazioni intercorrenti tra le Azioni di progetto attraverso le quali è stata schematizzata l'opera in progetto, i Fattori causali riconosciuti all'interno di dette azioni e gli Effetti potenziali che ne derivano.

Come illustrato in precedenza, la valenza teorica di detta matrice risiede nel suo essere stata costruita unicamente sulla base delle Azioni di progetto, senza tenere conto del contesto localizzativo e delle sue specificità. In altri termini, le tipologie di effetti così determinate fanno riferimento ad una "generica" opera che presenti le medesime Azioni di progetto di quella in esame.

All'interno della metodologia di lavoro assunta alla base del presente SIA, la Matrice generale di causalità, indicando il completo spettro dei potenziali effetti che possono essere teoricamente generati dall'opera in esame, ha quindi rivestito il ruolo di strumento di indirizzo delle analisi che sono state condotte con riferimento ai singoli fattori potenzialmente interessati.

Tabella 7-2 Matrice generale di causalità

Dim.		Azioni di progetto		Fattori interessati								
				Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana
c	Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Sc.01	Ic.01	Ac.01	Bc.01	Tc.01	Mc.01	Pc.01	Cc.01	Uc.01 Uc.02	Rc.01
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.03	Ic.01	Ac.01			Mc.01	Pc.01	Cc.01	Uc.01 Uc.02	Rc.01
	Ac.03	Demolizione manufatti			Ac.01			Mc.02	Pc.01	Cc.01	Uc.01 Uc.02 Uc.03	Rc.01
	Ac.04	Realizzazione opere in terra	Sc.02	Ic.01	Ac.01					Cc.01	Uc.01 Uc.02	
	Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.02	Ic.01						Cc.01	Uc.02 Uc.03	
	Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Sc.02	Ic.01						Cc.01	Uc.02	
	Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti			Ac.01					Cc.01	Uc.01 Uc.02	
	Ac.08	Attività generali nelle aree di cantiere fisso		Ic.01						Cc.01	Uc.02	
	Ac.09	Trasporto dei materiali			Ac.01 Ac.03					Cc.01	Uc.01 Uc.02	
	Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso							Pc.02			
f	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario				Bf.01	Tf.01 Tf.02 Tf.03		Pf.01 Pf.02			
	Af.02	Presenza manufatti di attraversamento		If.01					Pf.01 Pf.02			
	Af.03	Presenza impianti di TE					Tf.02		Pf.01 Pf.02			

Dim.		Azioni di progetto		Fattori interessati								
				Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana
o	Ao.01	Traffico ferroviario								Co.01	Uo.01 Uo.02	
	Ao.02	Alimentazione elettrica									Uo.03	
Legenda												
Suolo		Sc.01	Perdita di suolo									
		Sc.02	Consumo di risorse non rinnovabili									
		Sc.03	Innesco di fenomeni di dissesto									
Acque		Ic.01	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque									
		If.01	Modifica delle condizioni di deflusso									
Aria e clima		Ac.01	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria									
		Ac.02	Modifica dei livelli di gas climalteranti									
Biodiversità		Bc.01	Sottrazione di habitat e biocenosi									
		Bf.01	Modifica della connettività ecologica									
Territorio e patrimonio agroalimentare		Tc.01	Modifica degli usi in atto									
		Tf.01	Consumo di suolo									
		Tf.02	Modifica degli usi in atto									
Patrimonio culturale e beni materiali		Tf.03	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza									
		Mc.01	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale									
		Mc.02	Alterazione fisica dei beni materiali									
Paesaggio		Pc.01	Modifica della struttura del paesaggio									
		Pc.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo									
		Pf.01	Modifica della struttura del paesaggio									
		Pf.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo									
Clima acustico		Cc.01	Modifica del clima acustico									
		Co.01	Modifica del clima acustico									
Popolazione salute umana		Uc.01	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico									
		Uc.02	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
		Uc.03	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
		Uo.01	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
		Uo.02	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
		Uo.03	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico									
Rifiuti e materiali di risulta		Rc.01	Produzione di rifiuti									

L'attività condotta nell'ambito delle singole analisi specialistiche documentate nei paragrafi precedenti è quindi stata duplice:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'opera in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi

Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i “temi del rapporto Opera – Ambiente”, intesi nel presente studio come quei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.

- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell'esame di dettaglio delle Azioni di progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati.


Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all'interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sull'ambiente, nonché, in caso contrario, di stimarne l'entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione/compensazione e di monitoraggio ambientale.

Stante quanto premesso, nel seguito è fornita una sintesi delle risultanze emerse dalle analisi documentate nei precedenti capitoli e paragrafi, nell'operare la quale sono stati seguiti i seguenti criteri:

- Distinzione degli effetti attesi in ragione delle tre dimensioni di analisi assunte alla base del presente studio
- Stima qualitativa della significatività degli effetti attesi, secondo una scala articolata in cinque livelli crescenti

Nello specifico, per quanto attiene al primo criterio, come illustrato in precedenza, l'analisi ambientale dell'opera in esame è stata condotta sulla base della sua preventiva articolazione secondo tre dimensioni di lettura, facenti riferimento all'“Opera come costruzione” (dimensione Costruttiva), all'“Opera come manufatto” (dimensione Fisica) ed all'“Opera come esercizio” (dimensione Operativa). Ciascuna di dette dimensioni fa quindi riferimento ad una specifica e peculiare prospettiva attraverso la quale leggere l'opera e, in tal senso, sono funzionali all'identificazione delle Azioni di progetto che sono alla base dei nessi causali sulla scorta dei quali sono state individuate le tipologie di effetti oggetto di analisi.

In considerazione di quanto indicato al punto 1 a) dell'Allegato VII al Dlgs 152/2006 e smi, che, con riferimento ai contenuti descrittivi dell'opera in progetto, dispone che detta descrizione contenga «l'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti», è stato predisposto un quadro di sintesi espressamente riferito alle interferenze con il sistema dei vincoli e delle tutele (cfr. par. 4.2).

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione generale	COMMESSA XXXX	LOTTO XX X XX	CODIFICA XX	DOCUMENTO XXXXXXXX XXX	REV. X

Come ovvio, per detta tipologia di rapporto non si è fatto riferimento alla scala di stima adottata per quanto riguarda gli effetti potenziali, adottando – in sostituzione – una classificazione articolata sulle tre seguenti situazioni:

- A. Area/Bene non interessato
- B. Area/Bene prossimo non interessato
- C. Area/Bene interessato

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- A. Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi
- B. Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione
- C. Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile
- D. Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze per le quali si è ritenuto che le risultanze dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate dal riscontro derivante dalle attività di monitoraggio
- E. Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa

Si precisa che le stime, articolate secondo la scala prima descritta, sono state formulate sulla base della considerazione dell'intensità, estensione, frequenza, durata, probabilità e reversibilità degli effetti attesi. Operativamente, le stime nel seguito riportate sono state organizzate in schede che, fatta eccezione per quella riguardanti i rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, sono tutte strutturate secondo la medesima logica.

In buona sostanza, le schede si articolano in due sezioni, aventi i seguenti contenuti:

- Sezione 1 Inquadramento dell'effetto atteso rispetto alle Azioni di progetto che ne sono alla base ed espressione del giudizio di sintesi secondo la scala qualitativa prima descritta
- Sezione 2 Sintesi delle considerazioni assunte a fondamento della stima espressa

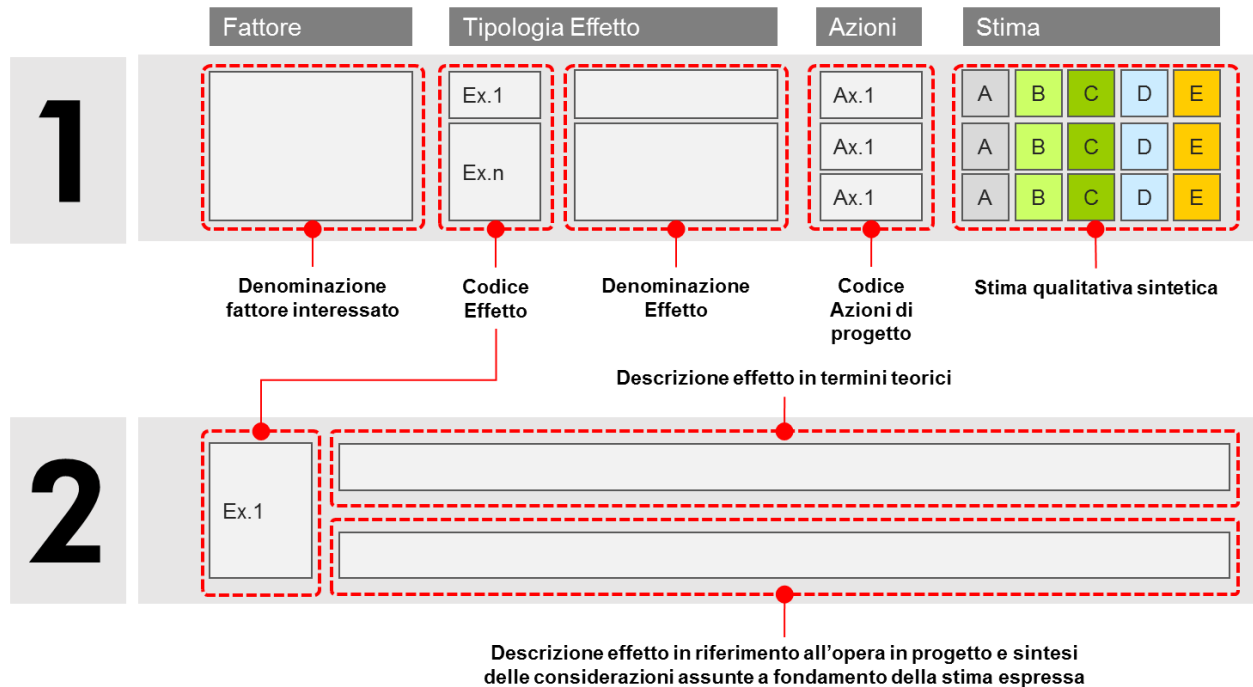


Figura 7-8 Struttura tipo della Scheda di sintesi

Nello specifico, la seconda sezione della scheda è a sua volta articolata in due parti delle quali, la prima è dedicata all'illustrazione, sul piano teorico, dell'effetto in esame e contenente la descrizione delle Azioni e dei Fattori coinvolti, nonché degli esiti in cui si sostanzia l'effetto in esame.

La seconda parte contestualizza l'effetto rispetto all'opera in esame, illustrando le specificità del caso in specie dal punto di vista dell'opera in progetto e del contesto ambientale e territoriale da questa potenzialmente interessato, e – infine – dando conto delle principali motivazioni assunte a supporto della stima operata.

7.2.2 Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

Il presente paragrafo sintetizza il rapporto intercorrente tra l'opera in progetto, intesa con riferimento sia all'infrastruttura (opere di linea ed opere connesse) che alle aree di cantiere fisso, ed il sistema dei vincoli e delle tutele, sulla base di quanto nel dettaglio riportato al precedente capitolo 4.

Le tipologie di aree/beni oggetto di vincolo e/o di disposizioni di tutela sono le seguenti:

- Beni culturali di cui alla Parte seconda del DLgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 142 del DLgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 143 co. 1 lett. e del DLgs 42/2004 e smi
- Aree naturali protette di cui alla L 394/91

- Aree della Rete Natura 2000
- Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23

La sintesi dei rapporti tra l'opera, intesa nei termini prima descritti, ed il sistema dei vincoli e delle tutele è sintetizzata nella seguente scheda (cfr. Tabella 7-3).

Tabella 7-3 Scheda di sintesi: Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

Tipologia Area/Bene interessato		Rapporto		
		A	B	C
R.01	Beni culturali		•	
R.02	Beni paesaggistici ex art. 136			•
R.03	Beni paesaggistici ex art. 142			•
R.04	Beni paesaggistici ex art. 143 co. 1 lett. e	•		
R.05	Aree naturali protette			•
R.06	Aree Rete Natura 2000		•	
R.07	Aree soggette a vincolo idrogeologico	•		
Legenda				
	A	Area/Bene non interessato		
	B	Area/Bene prossimo non interessato		
	C	Area/Bene interessato		
Note				
	R.01	Si segnala la presenza del bene culturale di interesse dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi denominato Chiesa di San Siro detta della Gremegna in prossimità del tratto ferroviario oggetto di intervento, alla progressiva 26+600 circa, e in adiacenza all'opera di adeguamento della viabilità connessa al prolungamento del sottovia (SL09) di Viale della Repubblica.		
	R.02	Il tratto ferroviario oggetto di intervento attraversa e/o risulta tangente ai seguenti beni paesaggistici di cui all'art. 136 del DLgs 42/2004 e smi: <ul style="list-style-type: none"> • Abbazia di Chiaravalle (DGR 28 marzo 1984) • Santuario Santa Maria alla Fontana in Comune di Locate Triulzi (DGR 19 settembre 2014, n. X/2383 e ridefinizione dei confini dell'area assoggettata a tutela paesaggistica con DGR 8 marzo 1996 n. 6/9924) • Zona ad est del Naviglio di Pavia nei comuni di Giussago, Vellezzo Bellini e Certosa di Pavia (DGR 23 gennaio 1979) • Paesaggio naturale e rurale, intero territorio di Zeccone e parziale per Giussago (DGR 25 luglio 2003 n. 7/13832) • Area del Parco (Barco) Visconteo nei comuni di Borgarello (PV), Giussago (PV), Pavia e San Genesio ed Uniti (PV) (DM 3 agosto 2018) 		

		In ragione di ciò, l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi
R.03		<p>Il tratto ferroviario oggetto di intervento interessa i seguenti beni paesaggistici di cui all'art. 142 del DLgs 42/2004 e smi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142, comma 1, lett. c. D.Lgs. 42/2004 e smi) • Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (Art. 142, comma 1, lett. f. D.Lgs. 42/2004 e smi) • Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento (Art. 142, comma 1, lett. g. D.Lgs. 42/2004 e smi) <p>In ragione di ciò, l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi</p>
R.05		La tratta ferroviaria oggetto di intervento attraversa territori ricadenti nel Parco Agricolo Sud Milano, tra le progressive 1+100 - 7+800 e 8+500 - 15+800 circa, ed il Parco lombardo della Valle del Ticino, tra le progressive 23+700 - 28+030 circa, entrambi istituiti ai sensi della LR n. 86/1983
R.06		<p>Le opere in progetto non interferiscono con alcuna area appartenente alla Rete Natura 2000; quelle più prossime alle opere in progetto risultano essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ZSC "Oasi di Lacchiarella" (IT2050010) ubicata a circa 1,2 km, • ZSC-ZPS "Garzaia di Cascina Villarasca" (IT2080023) ubicata a circa 5 km, • ZSC-ZPS "Garzaia della Carola" (IT2080018) ubicata a circa 600 m, • ZSC-ZPS "Garzaia di Porta Chiossa" (IT2080017) ubicata a circa 3,9 km, • ZSC "Boschi Siro Negri e Moriano" (IT2080014) ubicata a circa 3,8 km, • ZPS "Boschi del Ticino" (IT2080301) ubicata a circa 1,4 km. <p>In ragione di ciò, l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza, ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357</p>

7.2.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

La dimensione Costruttiva considera l'opera con riferimento alla sua realizzazione e, in tal senso, l'individuazione delle Azioni di progetto alla base dei nessi causali sulla scorta dei quali sono state definite le tipologie di effetti oggetto delle analisi condotte in precedenza, ha preso in considerazione l'insieme delle attività necessarie alla costruzione ed il complesso delle esigenze dettate dal processo realizzativo. Il quadro delle Azioni di progetto pertinenti alla dimensione Costruttiva, unitamente alla loro descrizione, è riportato al paragrafo 6.2.1, mentre i nessi causali ad esse relative ed i fattori potenzialmente interessati sono sinteticamente riportati alla Tabella 7-2.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

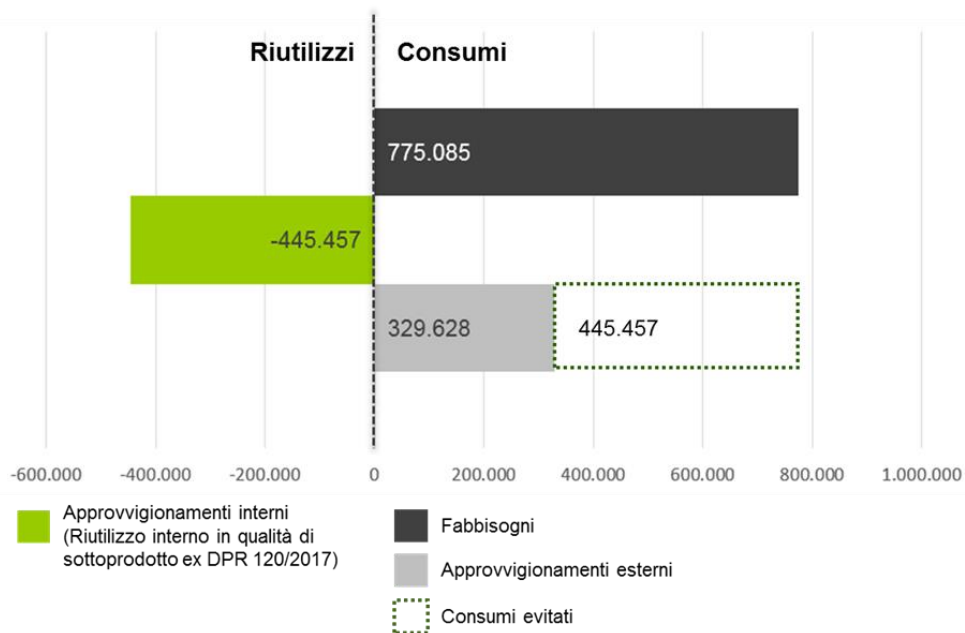
Tabella 7-4 Scheda di sintesi Suolo: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Suolo	Sc.01	Perdita di suolo	Ac.01		•			
	Sc.02	Consumo di risorse non rinnovabili	Ac.04		•			
			Ac.05					
			Ac.06					
Sc.03	Innesco di fenomeni di dissesto	Ac.02	•					
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Sc.01	<p>L'effetto consiste nella potenziale perdita della coltre di terreno vegetale, che deriva dalle attività di scotico funzionali all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree operative. Ancorché detta Azione di progetto sia connessa al processo realizzativo, ma non ad esso funzionale, in ogni caso il Fattore causale ad essa associato è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".</p> <p>Entrando nel merito del caso in specie, la scelta di prevedere delle aree adibite allo stoccaggio del terreno vegetale asportato, ai fini del suo successivo riutilizzo nell'ambito – ad esempio - della realizzazione delle opere a verde, si configura come scelta atta a prevenire la perdita di suolo.</p> <p>In tal senso, come riportato nella "Relazione di Cantierizzazione", il terreno vegetale sarà trasportato alle aree di stoccaggio a tal fine preposte e lì conservato secondo modalità agronomiche specifiche.</p>						
	Sc.02	<p>L'effetto discende dall'approvvigionamento di terre ed inerti, necessari al soddisfacimento dei fabbisogni connessi, sostanzialmente, alla realizzazione sia delle opere in terra, qui intese in termini di rilevati quanto anche di rinterri e rimodellamenti, che degli elementi strutturali delle opere d'arte (fondazioni indirette, fondazioni dirette ed elementi in elevazione).</p>						

Stante quanto premesso, il Fattore causale associato a dette azioni è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".

Nel caso in specie, le scelte progettuali operate sono state appositamente finalizzate alla riduzione dei fabbisogni ed alla conseguente preventiva riduzione del consumo di risorse non rinnovabili, che in termini complessiva (fase 1 e fase 2) arriva a circa il 60% del fabbisogno totale.

Come dettagliatamente riportato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo", la scelta progettuale di gestire in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017 circa 445.000 mc dei 610.000 mc prodotti dagli scavi, suffragata dalle risultanze delle campagne di caratterizzazione ambientale che in tal senso sono state eseguite in fase di progettazione, prevedendone il riutilizzo interno a parziale copertura del fabbisogno di progetto, ha consentito di limitare gli approvvigionamenti esterni a circa 330.000 mc.



Con specifico riferimento a tale ultimo aspetto, la ricognizione dei siti di approvvigionamento, condotta sulla base della consultazione degli strumenti di pianificazione di settore e delle banche dati istituzionali, ha evidenziato come l'attuale offerta sarà in grado di soddisfare le esigenze di approvvigionamenti previsti. A tal riguardo si evidenzia come tutti i siti identificati in via preliminare siano dotati di titolo autorizzativo con variabile dall'anno 2020 all'anno 2029 e siano posti entro un raggio massimo di distanza dall'area di interventi di 75 chilometri. Il quadro dell'offerta pianificata/autorizzata, anche grazie alla consistente riduzione del fabbisogno ottenuta mediante le scelte progettuali operate, potrà essere in grado di soddisfare le esigenze costruttive dell'opera in progetto.

	Sc.03	<p>L'effetto consiste nel potenziale innesco di fenomeni gravitativi, conseguente all'esecuzione di movimenti di terreno, funzionali alla realizzazione dell'opera, in particolare in corrispondenza di aree connotate da frane attive e/o quiescenti. Il Fattore causale all'origine di detto effetto è stato quindi inserito nella categoria "Interazione con beni e fenomeni ambientali".</p> <p>Nel caso in specie, in ragione delle caratteristiche del contesto, originato dall'azione erosiva e deposizionale dei corsi d'acqua che hanno solcato il territorio nell'arco temporale esteso dal Pleistocene superiore all'Olocene, ed in cui, dal punto di vista morfologico, gli elementi maggiormente presenti sono legati principalmente al deflusso idrico delle acque superficiali, è possibile ritenere che non siano presenti criticità connesse al rischio geomorfologico, ossia a fenomeni gravitativi di versante, erosivi, fenomeni di subsidenza.</p> <p>In tal senso è possibile ritenere che le preste attività di scavo non configurino un possibile innesco di fenomeni di dissesto.</p>
--	-------	--

Tabella 7-5 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	Ic.01	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	Ac.02 Ac.04				•	
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Ic.01	<p>L'effetto, inteso con stretto riferimento al ciclo realizzativo, può dipendere massimamente dall'utilizzo di sostanze additanti ai fini dell'esecuzione delle fondazioni indirette delle opere d'arte. In tale ottica, il Fattore causale all'origine di detto effetto è quindi riconducibile alla categoria delle "Produzioni emissioni e residui".</p> <p>Con riferimento al caso in specie, le caratteristiche della struttura idrogeologica, ricostruite nell'ambito del documento "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (NM0Z00D69RGGE0001001), prospettano la necessità di porre particolare attenzione nella scelta dei componenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali di fondazione delle principali opere d'arte quali, ad esempio, il Ponte sul Fiume Lambro Meridionale (VI01) o il Ponte sul Naviglio Pavese (VI02).</p>						

La definizione della tipologia e del dosaggio dei componenti del fluido di perforazione concorrerà, difatti, a prevenire le eventuali modifiche delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee; in tal senso, risulta fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili, tali da conseguire una minima contaminazione delle falde e, al contempo, prestazioni tecniche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare.

Sulla base di tali considerazioni, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (PMA), è stato individuato un articolato sistema di punti la cui localizzazione è stata appositamente scelta in modo tale da consentire una puntuale e costante verifica degli effetti potenzialmente indotti sulla qualità delle acque sotterranee dalla realizzazione delle principali opere d'arte in progetto. In ragione delle fasi in cui è stato articolato il PMA, ossia ante operam (AO), corso d'opera (CO) e post operam (PO), dell'articolazione temporale prevista e della localizzazione dei punti di indagine, si ritiene che l'attività di monitoraggio consentirà di poter prontamente evidenziare eventuali scostamenti rispetto alla situazione iniziale, sia nel corso delle attività di realizzazione, quanto anche alla loro conclusione.

L'effetto in esame può essere altresì determinato da altre attività connesse alla fase di cantierizzazione, che possono comportare la produzione di acque di dilavamento o la percolazione di sostanze inquinanti.

Nello specifico, nel caso delle acque di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, si evidenzia che, al preciso fine di evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, così come indicato nella "Relazione di cantierizzazione" relativa alla Fase 1 (NM0Z10D53RGCA0000001A) e Fase 2 (NM0Z20D53RGCA0000001A), le aree di cantiere saranno dotate di una rete di raccolta delle acque meteoriche, nonché di vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. In tal modo sarà possibile garantire che tutte le acque di prima pioggia saranno trattate prima del loro recapito finale. Sempre a tale riguardo si evidenzia che le zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque. L'insieme delle scelte progettuali sopra indicate consente di ritenere che la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché anche dei suoli, conseguente al dilavamento delle acque meteoriche presenti una significatività pressoché nulla.

Per quanto invece riguarda la percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali di sostanze inquinanti, tale circostanza può determinarsi nel caso di eventi accidentali, rappresentati dalla fuoriuscita di dette sostanze dagli organi meccanici o dai serbatoi dei mezzi d'opera a causa di malfunzionamenti e/o incidenti. Ancorché, come premesso, detta circostanza sia dovuta ad eventi

accidentali e, come tali, proprie di circostanze non abituali e che si determinano raramente, i fattori di specificità che connotano il contesto di intervento sotto il profilo idrogeologico hanno indotto a prestare particolare attenzione a detto tema. Come difatti documentato nella citata “Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica”, il contesto di localizzazione dell’opera in progetto è costituito da due unità idrogeologiche (Unità 1 - Acquifero A, denominata delle "Alluvioni dei terrazzi"; Unità 2 – Acquifero A e B, denominata "Alluvioni della superficie principale della pianura"), le quali, seppur caratterizzate da una conducibilità idraulica compresa tra media, medio–bassa e bassa (da 10⁻⁴ a 10⁻⁷ m/s), presentano un livello di soggiacenza della falda freatica che, in termini complessivi, varia da 2 m ad 8 metri dal piano campagna.

In ragione delle condizioni di contesto qui sintetizzate, si ritiene che nel caso in cui si determinino eventi accidentali comportanti la fuoriuscita di liquidi dai mezzi d’opera, non è possibile escludere che gli effetti possano interessare la falda freatica.

In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d’opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali. Inoltre, al fine di limitare la portata degli effetti conseguenti a detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

In ultimo, si evidenzia che proprio con particolare riguardo ai potenziali effetti derivanti da eventi accidentali, nell’ambito del citato Progetto di monitoraggio ambientale la scelta della localizzazione dei punti di indagine è stata condotta con specifico riferimento a tutte quelle situazioni che risultavano essere quelle potenzialmente più significative in ragione delle condizioni locali di contesto e/o delle lavorazioni previste. In tal ottica, in corrispondenza di ciascuna delle aree di prolungamento/realizzazione dei sottovia (SL), è stata prevista la localizzazione di due punti di monitoraggio, disposti a monte ed a valle dell’intervento, così da poter garantire un puntuale controllo degli effetti indotti da dette lavorazioni e da eventuali eventi accidentali sulle caratteristiche qualitative delle acque di falda.

Tabella 7-6 Scheda di sintesi Aria e Clima: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Aria e Clima	Ac.01	Modifica di condizioni di qualità dell’aria	Ac.01 Ac.02 Ac.03 Ac.04		●			

Ac.07

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Ac.01	<p>L'effetto, in termini generali, è ascrivibile alla produzione di polveri sottili ed inquinanti gassosi da parte dei motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalle aree di cantiere, quali ad esempio autobetoniere ed autocarri.</p> <p>Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività sopra riportate, nell'ambito del presente SIA è stato condotto uno studio modellistico, attraverso il modello di calcolo CALPUFF, che, in termini cautelativi, ha preso in considerazione le situazioni più critiche tra una gamma di situazioni "probabili".</p> <p>I parametri assunti ai fini della costruzione di detto scenario sono stati i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerazione dell'attività maggiormente critica dal punto di vista emissivo tra tutte quelle previste all'interno delle singole aree di cantiere ed estensione della sua durata per l'intero giorno lavorativo • Contemporaneità delle attività in tutti i cantieri contermini, secondo quanto previsto dal programma lavori • Considerazione dei contesti localizzativi maggiormente critici in ragione della presenza di aree abitate <p>In forza di tali criteri, sono state definite tre aree potenzialmente critiche: l'area 1.1, area 2.1 e area 2.3. Le sorgenti emissive considerate all'interno di queste macroaree sono state:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Area di stoccaggio (AS_03, AS_04, AS_13), con riferimento alla movimentazione del materiale terrigeno stoccato ed all'erosione dei cumuli per effetto del vento; • Aree tecniche e cantiere operativi (CO_01, AT_02, CO_03, AT_17); • I cantieri di avanzamento lavori relativi alla realizzazione del rilevato ed alla attività di trattamento a calce. <p>Per quanto riguarda i parametri di input dello studio modellistico, si evidenzia che è stata adottata una maglia di calcolo con passo, lungo entrambe le direzioni nord-sud e est-ovest, pari a 100 metri. Sono stati definiti, nei domini di studio individuati, complessivamente 46 ricettori.</p>
-------	---

Relativamente al confronto tra i risultati emersi dallo studio modellistico e i valori limiti imposti dalla normativa per il parametro PM₁₀, è stato assunto quale periodo di mediazione la media annua. Si ricorda che il valore limite per la protezione della salute umana è eguale a 50 µg/m³, con un numero massimo di superamenti consentiti pari a 35 volte.

Per quanto riguarda i NO_x, l'effetto, in termini generali, è ascrivibile alla produzione di polveri sottili ed inquinanti gassosi da parte dei motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalle aree di cantiere, quali ad esempio autobetoniere ed autocarri.

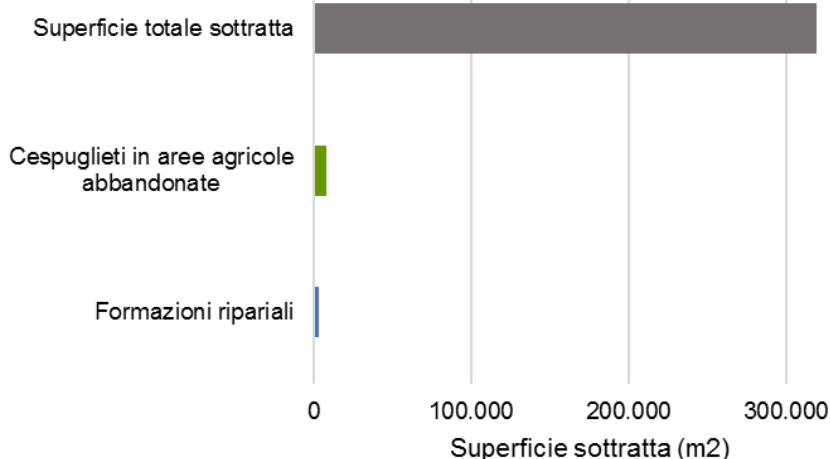
In relazione alle risultanze del confronto tra livelli di concentrazione attesi e valori limite normativi si evidenzia che:

- Non considerando il fondo il valore massimo che si registra ai ricettori è di 5,21 per il NO_x e 0,29 µg/m³ per il PM₁₀;
- Si sottolinea che cautelativamente le trasformazioni chimiche non sono state considerate;
- I livelli di concentrazione stimati non tengono conto del contributo mitigativo derivante dalla presenza delle barriere antirumore, previste in esito alle risultanze dello studio modellistico condotto con riferimento agli aspetti acustici, nonché delle attività di bagnatura delle aree di piazzale e dei cumuli di materiale stoccato.
- Il contributo del traffico indotto dal cantiere può essere ritenuto trascurabile

Tabella 7-7 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bc.01	Sottrazione di habitat e biocenosi	Ac.01			•		
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	Bc.01	L'effetto è correlato alle attività necessarie all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro, e, segnatamente, alla rimozione della copertura vegetazionale. Il taglio della vegetazione e la connessa trasformazione dell'assetto dei suoli, a loro volta, danno luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.						

Nello specifico, per quanto attiene la sottrazione temporanea di habitat e biocenosi le analisi effettuate evidenziano come il sistema naturale e seminaturale, inteso come formazioni ripariali e cespuglieti in aree agricole abbandonate, rappresenti meno del 3% rispetto alla superficie totale temporaneamente sottratta.



In considerazione di quanto detto e delle previsioni progettuali di ripristino delle aree approntate a cantieri, che restituiranno al territorio le aree per quanto possibile con le stesse caratteristiche che le stesse presentavano prima dell'inizio dei lavori, si rende comunque trascurabile in tali aree la sottrazione di habitat e biocenosi.

Analoga situazione risulta anche per quanto concerne le aree sottratte in maniera definitiva dalla realizzazione dell'opera.

Complessivamente, la realizzazione *in toto* del progetto determina la sottrazione di una superficie pari a circa 669.100 m², di cui meno del 3% è costituito da superfici vegetate naturali e seminaturali (formazioni ripariali, 9.615 m², cespuglieti in aree agricole abbandonate, 7.685 m² e cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree, 42 m²).

In merito a ciò, occorre precisare che la percentuale di interessamento di porzioni a vegetazione naturale e seminaturale è bassa e si tratta per lo più di vegetazione arboreo-arbustiva in evoluzione e di robinieti.

In tale contesto, si devono tenere in considerazione gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale che, mediante la predisposizione di opere a verde, andranno a ripristinare il sistema del verde del territorio, incrementando la naturalità dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate. A fronte dei circa 17.350 mq di detta vegetazione sottratta, le opere a verde interesseranno una superficie pari a circa 50.550 mq.

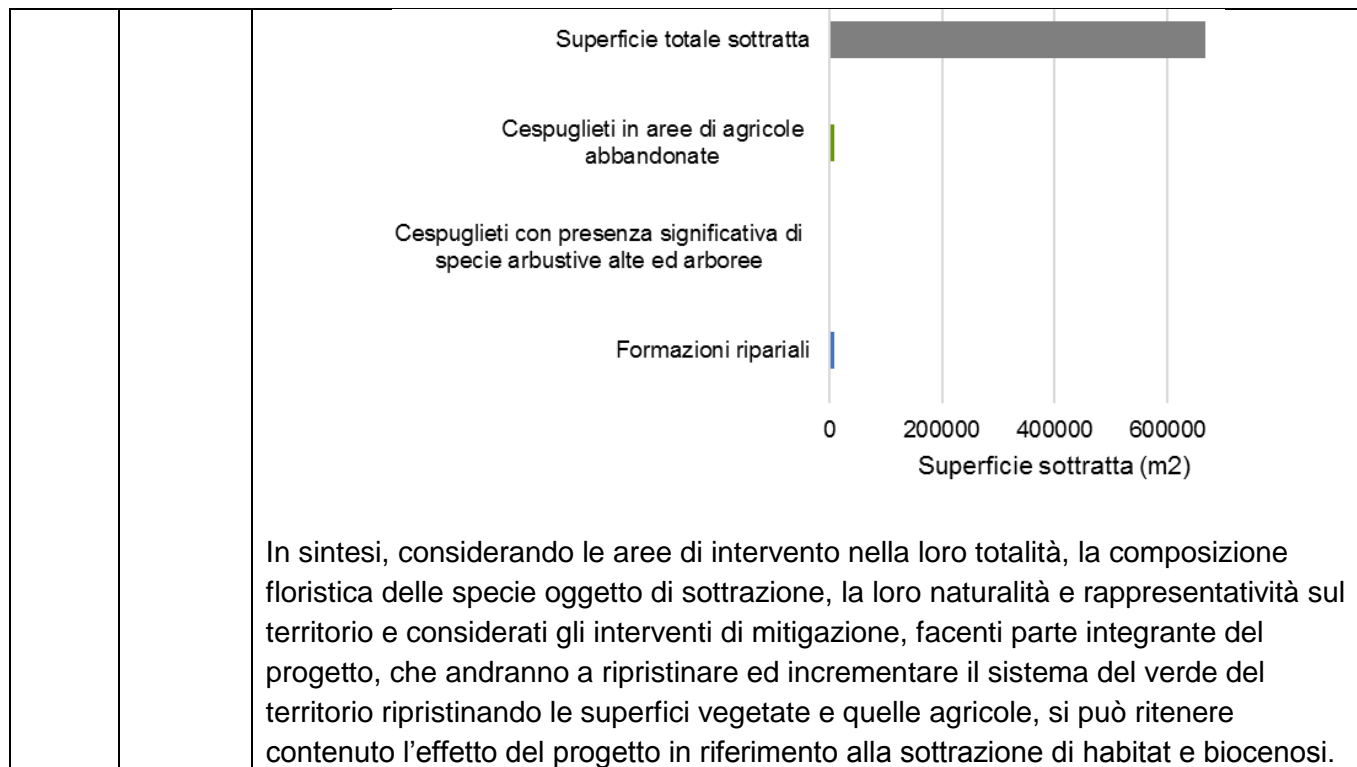


Tabella 7-8 Scheda di sintesi Territorio e Patrimonio agroalimentare: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tc.01	Modifica degli usi in atto	Ac.10		●			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Tc.01	<p>Con riferimento alla dimensione Costruttiva, l'effetto è stato ricondotto all'occupazione di aree per la localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.</p> <p>Entrando nel merito del caso in esame, le analisi condotte dimostrano che circa l'85% delle superfici occupate dalle aree di cantiere sono destinate dall'uso agricolo del suolo, mentre il sistema artificiale, incluse le aree verdi urbane, è interessato</p>						

dal progetto per circa il 12% e il sistema naturale e seminaturale è interessato per il solo 3% circa.
A fronte di tale constatazione, nonché della durata temporanea della modifica degli usi in atto relativa alla dimensione costruttiva, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi, l'effetto in parola può ritenersi trascurabile.

Tabella 7-9 Scheda di sintesi Patrimonio culturale e beni materiali: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Patrimonio culturale e beni materiali	Mc.01	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale	Ac.01		•			
			Ac.02					
	Mc.02	Alterazione fisica dei beni	Ac.03		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Mc.01	<p>L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co.1 del DLgs 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale. Stante quanto premesso, in ragione del regime normativo, è possibile distinguere un primo gruppo di beni ai quali appartengono quelli archeologici, quelli di interesse architettonico, storico e monumentale verificato, i beni paesaggistici, qui intesi con riferimento a quelli di cui all'articolo 136. Fanno invece parte del secondo gruppo quei manufatti edilizi a cui gli strumenti di pianificazione oppure le analisi condotte nell'ambito del presente studio abbiano riconosciuto uno specifico valore storico testimoniale in quanto rappresentativi dell'identità locale sotto il profilo della tipologia edilizia, del linguaggio architettonico, della funzione.</p> <p>L'effetto è stato inteso in termini di compromissione di tali beni sotto il punto di vista della loro integrità fisica.</p> <p>Per quanto attiene al caso in esame l'ambito territoriale all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto si caratterizza per la presenza di numerosi beni appartenenti al patrimonio culturale.</p> <p>Per quanto riguarda i beni archeologici, a corredo dell'attività di progettazione è stato condotto lo Studio Archeologico, redatto in coerenza a quanto previsto</p>						

dall'art. 25 del D.Lgs 50/2016, in materia di "verifica preventiva dell'interesse archeologico".

Non essendo possibile escludere la possibilità di ritrovamenti nel sottosuolo di materiale archeologico, in fase di cantiere si prevede l'applicazione di misure e accorgimenti preventive per quanto concerne gli aspetti di rilevanza archeologica. In tal senso sarà prevista la presenza di personale specializzato archeologico durante i le operazioni di approntamento delle aree di cantiere, i lavori di scavo di sbancamento e spianamento, e scavi di fondazione e in sezione.

I beni architettonici tutelati ai sensi della parte seconda del citato DLgs 42/2004 e smi ed il patrimonio storico-testimoniale, presenti all'interno dell'area di studio, non rientrano nel quadro degli edifici interferenti con le opere in progetto. Seppur non interessato direttamente dalle opere in progetto, si segnala la prossimità del bene culturale dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi della Chiesa di San Siro detta della Gremegna al tratto ferroviario oggetto di quadruplicamento, alla progressiva 26+600 circa, e in adiacenza all'opera di adeguamento della viabilità connessa al prolungamento del sottovia (SL09) di Viale della Repubblica.

Per quanto concerne i beni paesaggistici di cui all'articolo 136 del DLgs 42/2004 e smi, come emerso dall'analisi della vincolistica condotta sulla base della consultazione dei dati disponibili sul Geoportale di Regione Lombardia, le opere in progetto risultano interessare detta tipologia di aree vincolate.

Nello specifico si hanno le seguenti due situazioni:

- rapporto tra le opere in progetto e le aree di notevole interesse pubblico di Abbazia di Chiaravalle (DPGR 28 marzo 1984), Santuario di S. Maria della Fontana (DGR 8 marzo 1996 n. 6/9924 e successiva DGR 19 settembre 2014, n. X/2383), Zona ad est del Naviglio di Pavia nei comuni di Giussago, Vellezzo Bellini e Certosa di Pavia (DGR 23 gennaio 1979) e Paesaggio naturale e rurale, intero territorio di Zeccone e parziale per Giussago (DGR 25 luglio 2003 n. 7/13832); in linea generale tale rapporto vede la linea ferroviaria esistente oggetto di intervento ubicarsi in tangenza alle aree di notevole interesse pubblico connotate dal tradizionale paesaggio agricolo della bassa pianura lombarda;
- rapporto tra le opere in progetto e l'Area del Parco (Barco) Visconteo nei comuni di Borgarello, Giussago, Pavia e San Genesio ed Uniti (DM 3 agosto 2018), caratterizzato dalla presenza di testimonianze dell'antico Barco Visconteo, di numerose architetture storiche e di valore testimoniale, nonché di tracce della antica centuriazione e di tracciati di strade di epoca romana; tale rapporto vede la linea ferroviaria esistente oggetto di intervento ubicarsi all'interno della area di notevole interesse pubblico.

Stante i due differenti rapporti localizzativi tra le opere in progetto e le aree di notevole interesse pubblico, e, considerando che l'opera in progetto consiste nel quadruplicamento della tratta ferroviaria in stretto affiancamento alla linea esistente,

	<p>la potenziale interferenza dei beni paesaggistici risulta contenuta e limitata alle porzioni marginali più prossime alla linea ferroviaria esistente connotate dal prevalente uso agricolo del suolo.</p> <p>Si evidenzia che gli elementi connotativi del tradizionale paesaggio rurale, quali cascine, mulini, borghi rurali, nonché le testimonianze riconducibili al Barco Visconteo, e con esso, le architetture storiche e di valore testimoniale, nonché le tracce della antica centuriazione ed i tracciati di strade di epoca romana, non risultano essere direttamente o indirettamente interferiti dalle opere in progetto e dalle relative aree di cantiere. Si evidenzia inoltre che, per le aree agricole temporaneamente destinate all'occupazione dei cantieri fissi, la potenziale interferenza con i beni paesaggistici può considerarsi pressoché limitata nel tempo, in considerazione del fatto che, al termine dei lavori saranno ripristinati gli originari usi agricoli del suolo.</p>
Mc.02	<p>L'effetto, in buona sostanza, è stato riferito all'intero patrimonio immobiliare, a prescindere dal suo pregio e/o della sua valenza.</p> <p>Anche in questo caso, l'effetto è stato identificato in una compromissione del bene in termini fisici, quale per l'appunto quella derivante dalla demolizione.</p> <p>Con riferimento al caso in specie, le interferenze che si determinano con il patrimonio immobiliare riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • edifici residenziali e manufatti di pertinenza ad edifici residenziali; • manufatti per la produzione industriale e artigianale compresi i manufatti accessori all'attuale linea ferroviaria. <p>La prima tipologia di edifici oggetto di demolizione è costituita da: un singolo edificio plurifamiliare in linea avente tre piani fuori terra di cui il primo adibito a garage; alcuni edifici singoli monofamiliari aventi due piani fuori terra con annessa pertinenza; un singolo edificio plurifamiliare in linea avente due piani fuori terra di cui il primo destinato a funzioni commerciali.</p> <p>Per quanto attiene alla seconda tipologia di edifici oggetto di demolizione, questi sono costituiti da manufatti produttivi, quali magazzini e piccoli capannoni o fabbricati destinati al servizio ferroviario.</p> <p>In ragione del numero dei manufatti coinvolti e, in particolar modo, della loro tipologia funzionale, rappresentata prevalentemente da edifici non residenziali (pertinenze ed edifici ad uso produttivo e funzionali all'attività ferroviaria), l'effetto in questione può essere considerato trascurabile.</p>

Tabella 7-10 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pc.01	Modifica della struttura del	Ac.01		•			
		paesaggio	Ac.02					

			Ac.03				
	Pc.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Ac.10		●		

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Pc.01	<p>L'effetto, con riferimento alla dimensione Costruttiva, si sostanzia nella riduzione / eliminazione di elementi di matrice naturale e/o antropica ed aventi funzione strutturante e/o caratterizzante il paesaggio, che può derivare dalle attività di scotico per l'approntamento delle aree di cantiere, di scavo e di demolizione di manufatti. In altri termini, l'effetto in questione è riferito a tutti i diversi elementi, quali a titolo esemplificativo manufatti edilizi, tracciati viari, filari arborei o specifici assetti colturali, i quali, a prescindere dal loro essere soggetti a forme di vincolo e tutela, concorrono a diverso titolo a definire la struttura del paesaggio.</p> <p>Con riferimento a dette fattispecie, nel caso in specie è possibile riconoscere due tipologie di situazioni tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La demolizione dei manufatti interferenti con la realizzazione della quota parte dell'opera in progetto ricadente all'interno del tratto prevalente urbano della tratta oggetto di intervento • L'asportazione degli elementi vegetazionali e, nello specifico, di parte dei filari e sistemi delle alberature che caratterizzano la porzione a connotazione agricola dell'area di intervento <p>Per quanto attiene alla valutazione degli effetti dovuti nella prima delle situazioni, sono stati condotti degli approfondimenti su due casi specifici, differenti per caratteristiche strutturanti. Prima per le demolizioni di manufatti che insistono su nuclei di origine storica, o che hanno valenza storica culturale. La caratterizzazione dei manufatti in demolizione ha dimostrato che gli stessi non sono rappresentative di elementi strutturanti o connotanti i caratteri identitari rappresentativi della struttura insediativa.</p> <p>Analogamente per quanto avviene nelle aree di lavoro e per i manufatti in demolizione nei pressi del nucleo storico di Pavia. Nel caso specifico, la sottrazione avviene per gli elementi che compongono il paesaggio della produzione terziaria che insiste lungo la ferrovia con pressioni verso il centro storico delimitato dal naviglio Pavese, il Ticino e la stessa ferrovia.</p>
-------	---

		<p>Relativamente al secondo caso, in ragione della loro prevalente giacitura ortogonale alla linea ferroviaria esistente e, con ciò, a quella di progetto, i tratti di filari dei quali è previsto l'abbattimento sono di dimensioni assai modeste. Appare difatti evidente come proprio la ridotta entità della riduzione dell'estensione di tali filari, non modifichi in alcun modo la loro valenza ed il loro ruolo di elementi caratterizzanti il paesaggio.</p>
Pc.02		<p>L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.</p> <p>Stante tale distinzione, per quanto riguarda la dimensione Costruttiva, il potenziale effetto che può determinarsi riguarda la percezione visiva e, pertanto, la modifica delle condizioni percettive. Tale effetto si sostanzia nella variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico, derivante dalla presenza delle aree di cantiere.</p> <p>Nel caso in specie alcune criticità si possono riscontrare a seguito dell'inserimento di elementi verticali quali le barriere acustiche di altezza pari a 5 mt. In questi casi le aree di cantiere all'interno dei contesti urbani individuati sono più resilienti perché in grado di assorbire gli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito, caratterizzato da visuali limitate e chiuse, mentre nelle aree a margine dei nuclei urbani, caratterizzati da più ampie visuali sul paesaggio agricolo, possono presentare una maggiore rilevanza.</p> <p>Sono stati individuati, quindi, tre scenari percettivi tipologici del paesaggio urbano della Bassa pianura lombarda in base al grado di densità dei tessuti che strutturano l'assetto urbano e che conseguentemente determina le condizioni percettive.</p> <p>In tutti i casi analizzati gli assi di visibilità primaria da cui possono percepirsi le aree di cantiere mitigate attraversano contesti in cui il paesaggio percepito è caratterizzato da visuali limitate da elementi spesso in contraddizione.</p> <p>È possibile, quindi, affermare che le aree coinvolte dalle lavorazioni e, quindi soggette a modifica, sono più resilienti perché in grado di assorbire gli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito.</p>

Tabella 7-11 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Clima acustico	Cc.1	Modifica del clima acustico	Ac.01					●
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					

			Ac.04						
			Ac.05						
			Ac.06						
			Ac.07						
			Ac.08						
			Ac.09						

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Cc.01	<p>L'effetto deriva, in linea generale, dalle emissioni acustiche prodotte dal funzionamento dei diversi mezzi d'opera ed impianti presso le aree di cantiere e nelle aree di lavoro, nonché dagli automezzi adibiti al trasporto del materiale in ingresso ed in uscita da dette aree (autobetoniere, autocarri, etc). Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio, quelle all'origine dell'effetto in esame rientrano nelle "Produzioni".</p> <p>Al fine di dare conto dell'effetto generato da dette sorgenti emmissive, nell'ambito del presente SIA è stato condotto uno studio modellistico, eseguito con il modello di calcolo Sound Plan, che ha seguito i seguenti principali passaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selezione delle aree di intervento ritenute più critiche(scenario di riferimento) • Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento • Modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model) • Simulazione dello scenario di corso d'opera e verifica rispetto ai valori limite di immissione corrispondenti alla zona acustica in cui ricade l'area di intervento • Definizione degli interventi di mitigazione e simulazione dello scenario post mitigazione <p>Per quanto riguarda la scelta dell'area di intervento, i criteri adottati sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipologia delle lavorazioni • Durata e contemporaneità delle lavorazioni • Prossimità delle aree di cantiere/aree di lavoro a ricettori e, in particolare, a quelli sensibili • Classe acustica nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini
-------	--

A fronte di tali criteri, sono state individuate tre macroaree:

- 1: Area costituita dai cantieri AS_03, CO_01; AT_02 e dal cantiere mobile RI.05, RI.06, RI.07;
- 2: Area costituita dai cantieri CO_03 e AS_13;
- 3: Area costituita dal cantiere tecnico AT_17

Per quanto riguarda la caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento, al fine di considerare la situazione più critica in termini di emissioni acustiche, si è ipotizzata la contemporaneità delle diverse attività lavorative, nonché le condizioni di maggiore prossimità a ricettori abitativi.

In merito agli esiti dello studio modellistico, nelle tre casistiche individuate, si sono riscontrati, in generale, superamenti dei limiti normativi anche in virtù della simulazione di scenari estremamente cautelativi.

Per quanto riguarda il primo scenario simulato, questo ha evidenziato la necessità di prevedere delle barriere antirumore, fissate in corrispondenza sia del confine dell'area di cantiere AT.02, sia lungo il fronte di avanzamento delle lavorazioni. Tali barriere avranno un'altezza di 5,0 m.

Con riferimento alla simulazione relativa alle aree di cantiere CO_03 e AS_13, il PCCA del Comune di Giussago evidenzia che i ricettori limitrofi a tali aree ricadono in classe III per la quale è previsto il rispetto dei limiti di emissioni pari a 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno. Non vi sono ricettori sensibili nelle aree prospicienti i cantieri, tuttavia si generano in alcuni punti emissioni superiori ai limiti normativi. Per tale ragione, si è evidenziata la necessità di prevedere barriere antirumore fisse in corrispondenza del confine dell'area di cantiere CO_03.

Per quanto riguarda l'area tecnica AT_17, il PCCA del Comune di Pavia evidenzia che i ricettori limitrofi all'area di cantiere ricadono all'interno della classe III. In questo sono presenti ricettori sensibili (scuole) per i quali il limite da rispettare in facciata per il periodo diurno è pari a 50 dB(A). Per tali ragioni è stato necessario prevedere barriere antirumore fisse in corrispondenza sia del confine dell'area di cantiere AT.17 sia lungo il fronte di avanzamento lavori. Esse avranno un'altezza di 5,0 m.

Tuttavia, dalla risultanza delle simulazioni si è evidenziato che gli interventi di mitigazione, sebbene contribuiscano ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora, risultino insufficienti in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto dei limiti fissati per il periodo diurno e notturno.

Con riferimento a tale risultato, occorre evidenziare che le ipotesi assunte alla base dello studio modellistico sono state ampiamente cautelative; in tal senso si è difatti operato con riferimento alle potenze sonore dei macchinari utilizzati, alla loro percentuale di utilizzo e contemporaneità di lavorazioni.

Qualora il monitoraggio in corso d'opera confermasse tali presunti superamenti dei limiti imposti, sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose

temporanee afferenti ai cantieri secondo quanto stabilito dai Comuni in cui ricadono i ricettori abitativi.

In conclusione, si evidenzia e ribadisce che il giudizio espresso nella presente Scheda di sintesi riguarda il caso specifico dei cantieri simulati sebbene in relazione alle risultanze delle simulazioni per l'applicazione delle mitigazioni sono stati considerati anche gli altri cantieri presenti lungo il tracciato.

Tabella 7-12 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uc.01	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico	Ac.01		•			
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					
			Ac.07					
			Ac.09					
	Uc.02	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ac.01					•
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.06					
			Ac.07					
			Ac.08					
			Ac.09					
Uc.03	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ac.03		•				
		Ac.05						

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Uc.01	<p>L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti che possono ledere o costituire danno alla salute umana, in conseguenza dello svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.</p> <p>Le conclusioni alle quali a tal riguardo è giunta l'analisi condotta, si fondano sulle risultanze di uno studio modellistico, appositamente sviluppato al fine di stimare i livelli di concentrazione di PM₁₀ e NO_x generati dalle attività di cantiere. Lo studio in questione ha cautelativamente preso in esame i casi più critici relativi a 3 macroaree di cantiere.</p> <p>Pur a fronte delle ipotesi cautelative assunte, lo studio ha evidenziato come gli effetti attesi risultino sempre al di sotto dei limiti fissati dalla normativa per la protezione della salute umana.</p> <p>Tale circostanza è verificata anche rispetto al valore massimo ottenuto dallo studio modellistico, il valore massimo che si registra è di 5,21 per il NO_x e 0,29 µg/m³ per il PM₁₀.</p>
Uc.02	<p>In merito agli esiti dello studio modellistico, nelle tre casistiche individuate, si sono riscontrati, in generale, superamenti dei limiti normativi anche in virtù della simulazione di scenari estremamente cautelativi.</p> <p>Per quanto riguarda il primo scenario simulato, questo ha evidenziato la necessità di prevedere delle barriere antirumore, fissate in corrispondenza sia del confine dell'area di cantiere AT.02, sia lungo il fronte di avanzamento delle lavorazioni. Tali barriere avranno un'altezza di 5,0 m.</p> <p>Con riferimento alla simulazione relativa alle aree di cantiere CO_03 e AS_13, il PCCA del Comune di Giussago evidenzia che i ricettori limitrofi a tali aree ricadono in classe III per la quale è previsto il rispetto dei limiti di emissioni pari a 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno. Non vi sono ricettori sensibili nelle aree prospicienti i cantieri, tuttavia si generano in alcuni punti emissioni superiori ai limiti normativi. Per tale ragione, si è evidenziata la necessità di prevedere barriere antirumore fisse in corrispondenza del confine dell'area di cantiere CO_03.</p> <p>Per quanto riguarda l'area tecnica AT_17, il PCCA del Comune di Pavia evidenzia che i ricettori limitrofi all'area di cantiere ricadono all'interno della classe III. In questo sono presenti ricettori sensibili (scuole) per i quali il limite da rispettare in facciata per il periodo diurno è pari a 50 dB(A). Per tali ragioni è stato necessario prevedere barriere antirumore fisse in corrispondenza sia del confine dell'area di cantiere AT.17 sia lungo il fronte di avanzamento lavori. Esse avranno un'altezza di 5,0 m.</p> <p>Tuttavia, dalla risultanza delle simulazioni si è evidenziato che gli interventi di mitigazione, sebbene contribuiscano ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora, risultino insufficienti in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto dei limiti fissati per il periodo diurno e notturno.</p>

Con riferimento a tale risultato, occorre evidenziare che le ipotesi assunte alla base dello studio modellistico sono state ampiamente cautelative; in tal senso si è difatti operato con riferimento alle potenze sonore dei macchinari utilizzati, alla loro percentuale di utilizzo e contemporaneità di lavorazioni.

Qualora il monitoraggio in corso d'opera confermasse tali presunti superamenti dei limiti imposti, sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose temporanee afferenti ai cantieri secondo quanto stabilito dai Comuni in cui ricadono i ricettori abitativi.

In conclusione, si evidenzia e ribadisce che il giudizio espresso nella presente Scheda di Sintesi

Uc.03

L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento vibrazionale, sostanzialmente derivanti dalla realizzazione delle palificazioni e/o dalla demolizione di opere e manufatti, che possano provocare disturbo.

Dall'analisi della legge di variazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione per le attività individuate in precedenza, si osserva come:

- nelle attività di scavo e movimentazione materiali il limite ridotto di 72 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 35 m;
- nelle attività di utilizzo martello demolitore e palificazione il limite ridotto di 72 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 45 m.

Per quanto concerne l'attività infissione pali/perforazione, pur non evidenziandosi rispetto alle altre lavorazioni analizzate per livelli di emissione elevati, manifesta alcune criticità legate al possibile superamento della soglia di disturbo in dipendenza dalla distanza dei potenziali ricettori.

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello vibrazionale atteso sui ricettori), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

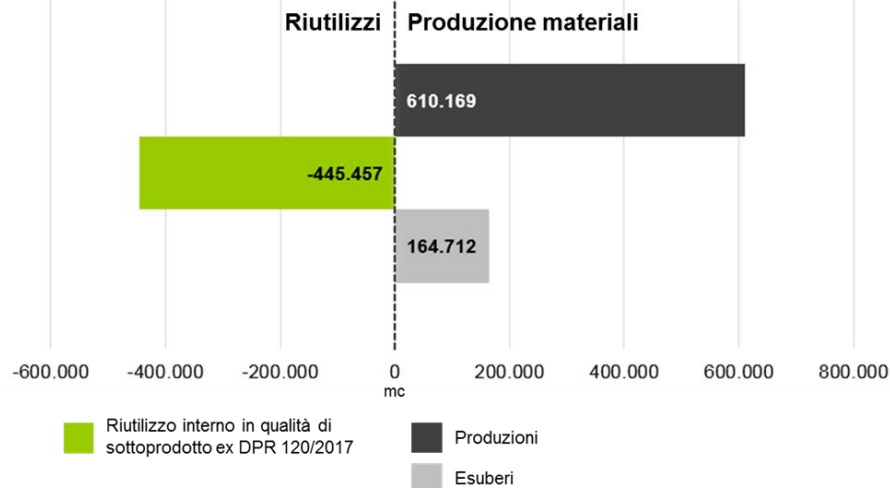
Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto (soprattutto per quanto riguarda le attività di palificazione) evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance solo a distanze inferiori ai 30 metri dalle macchine operatrici. Si rende pertanto necessario approntare un idoneo sistema di monitoraggio vibrazionale da attuarsi in corrispondenza delle aree dove queste lavorazioni risultano più prossime a ricettori.

In termini di disturbo alle persone va evidenziato come in generale tutte le lavorazioni che danno origine a vibrazioni e che potrebbero arrecare disturbo ai residenti prossimi alle aree di lavoro si svolgono in orario diurno, cui corrispondono comunque limiti di disturbo più elevati di quelli relativi alle ore notturne. Nelle ore notturne si svolgono le sole attività interferenti con l'esercizio ferroviario esistente,

previste in interruzione programmata il cui disturbo alle persone in termini di vibrazioni è limitato a specifiche attività.
Dunque, considerando la presenza di diversi ricettori, residenziali e non, a ridosso delle aree di lavoro, la sensibilità del territorio può essere valutata come significativa.
In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo.

Tabella 7-13 Scheda di sintesi Rifiuti e materiali di risulta: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Rifiuti e materiali di risulta	Rc.01	Produzione di rifiuti	Ac.01 Ac.02 Ac.03		•			
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	Rc.01	<p>L'effetto riguarda la produzione di «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi», termine con il quale il Codice dell'Ambiente definisce la nozione di "rifiuto", e, conseguentemente, le Azioni di progetto all'origine di detto effetto sono rappresentate dalle attività di scotico, scavo e demolizione.</p> <p>Il Fattore in esame considerato appartiene pertanto alla categoria delle "Produzioni".</p> <p>Per quanto nello specifico riguarda il caso in specie, le modalità di gestione previste per i materiali provenienti dagli scavi consentono di conseguire una riduzione degli esuberi che ammonta, in termini complessivi, al 73% dell'intero volume prodotto nel corso delle lavorazioni.</p>						



Tale risultato è l'esito delle seguenti scelte di gestione dei materiali, nonché delle risultanze delle indagini di caratterizzazione ambientale e delle verifiche delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati, che sono state condotte in fase progettuale:

- Gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, prevedendone il riutilizzo interno nell'ambito dello stesso appalto
- Gestione in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, privilegiandone il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendone lo smaltimento finale in discarica

Stanti tali scelte progettuali, per quanto specificatamente riguarda i materiali da scavo, a fronte di un volume complessivo pari a 610.169 mc (in banco), di cui 284.054 mc per Fase 1 e 326.115 mc per Fase 2, i quantitativi in esubero, ossia quelli che saranno gestiti in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, ammontano complessivamente a 164.712 mc (in banco), pari a 74.529 mc per Fase 1 e 90.182 per Fase 2.

Come già in precedenza evidenziato, per quanto riguarda la restante parte dei volumi prodotti, questi saranno gestiti in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 e riutilizzati ai fini della copertura del fabbisogno di progetto (riutilizzo interno). In tal senso, nell'ambito del presente progetto è stato redatto il "Piano di utilizzo di materiali di scavo" (NM0Z00D69RGTA0000001B) al quale si rimanda per ogni maggiore approfondimento.

Si precisa che pur ritenendo la fase di indagine preliminare sopra citata ampiamente esaustiva e completa, in corso d'opera si procederà comunque ad eseguire ulteriori indagini volte esclusivamente a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale.

Per quanto concerne invece i materiali da scavo in esubero, come detto pari a 164.712 mc, nell'ambito dell'attività di progettazione è stata condotta un'approfondita

analisi volta ad identificare i possibili siti potenziali di conferimento finale. In esito a detta attività, che ha comportato – dapprima – il coinvolgimento ufficiale degli Enti territorialmente competenti e – successivamente – quello dei soggetti che avevano risposto positivamente alla manifestazione di interesse ad accogliere le volumetrie prodotte in fase di realizzazione, nonché ulteriori successive verifiche, sono stati individuati due possibili siti la cui capacità ammonta complessivamente ad oltre 400.000 mc, valore che quindi è più del doppio di quello necessario al conferimento dei materiali in esubero.

Per quanto concerne le altre tipologie di materiali che saranno gestite in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, oltre alle terre da scavo in esubero, queste saranno costituite da materiale proveniente da demolizioni (Fase 1: 11.060 mc; Fase 2: 20.573 mc) e da rimozione del pietrisco ferroviario (Fase 1: 32.218 mc; Fase 2: 29.396 mc). Inoltre, nell'ambito delle lavorazioni è prevista la produzione di traverse e traversoni in cemento armato precompresso e/o in legno. In fase di realizzazione, tali materiali saranno caratterizzati al fine di assicurare la completa e corretta modalità di loro gestione.

7.2.4 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

La dimensione Fisica legge l'opera nei suoi aspetti materiali, ossia di manufatto infrastrutturale; in tal senso, l'individuazione delle Azioni di progetto e quella, conseguente, delle tipologie di Effetti potenziali ha fatto riferimento in modo precipuo agli aspetti dimensionali (ingombro areale e volumetrico) e localizzativi.

Il quadro delle Azioni di progetto pertinenti alla dimensione Fisica, unitamente alla loro descrizione, è riportato al paragrafo 6.2.1, mentre i nessi causali ad esse relative ed i fattori potenzialmente interessati sono sinteticamente riportati alla Tabella 7-2.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti afferenti alla dimensione Fisica dell'opera in progetto.

Tabella 7-14 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	If.01	Modifica delle condizioni di deflusso	Af.02		●			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						

C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

lf.01	<p>L'effetto, in termini generali, riguarda la modifica delle condizioni di deflusso delle acque superficiali dovuta alla presenza di nuovi manufatti all'interno dell'alveo attivo, ossia della porzione compresa tra gli argini o le sponde e generalmente occupata dalle acque di morbida e di piena ordinaria, quanto anche delle aree inondabili.</p> <p>Per quanto attiene al caso in specie, come più diffusamente illustrato nella "Relazione idraulica attraversamenti ferroviari – Compatibilità idraulica" (Fase 1: NM0Z10D26RIID0002003A; Fase 2: NM0Z20D26RIID0002002A), la linea esistente e, con essa, le opere di suo quadruplicamento attraversano una fitta rete di canali di bonifica ed irrigui, ed il Fiume Lambro Meridionale, in corrispondenza del quale è previsto un nuovo ponte (VI01).</p> <p>Nell'ambito dei citati studi idraulici le maggiori opere di attraversamento in progetto sono state verificate rispetto alle prescrizioni previste dai seguenti atti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norme di Attuazione del Piano di assetto idrogeologico (PAI) del Fiume Po ed in particolare Direttiva n.4, "Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" • Manuale di Progettazione Ferroviaria 2018 (MdP) • Norme Tecniche Costruttive 2008 (NTC) <p>Nello specifico, gli studi idraulici hanno verificato il rispetto delle specifiche condizioni definite da ciascuno di detti atti.</p> <p>In esito a dette verifiche è possibile affermare che, in termini complessivi, le opere in progetto non creano innalzamenti e non producono scostamenti tra i livelli relativi monte/valle degli attraversamenti esistenti; in pratica, non si va ad incrementare l'attuale rischio idraulico in quanto non si rilevano cambiamenti alcuni negli scenari di piena ante operam e post opera.</p> <p>Alla luce di quanto sopra esposto, le condizioni di rischio idraulico relative sia alla configurazione finale di progetto, sia in relazione all'attuale assetto idraulico del corso d'acqua risultano ammissibili.</p>
-------	---

Tabella 7-15 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bf.01	Modifica della connettività ecologica	Af.01		•			

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Bf.01	<p>L'effetto si sostanzia nella limitazione e/o nell'impedimento delle dinamiche di spostamento della fauna attraverso elementi naturali connettivi e/o corridoi ecologici, conseguente alla creazione di barriere fisiche.</p> <p>In buona sostanza, nell'ambito dell'effetto in esame è considerata l'interruzione fisica di elementi connettivi naturali e/o di corridoi ecologici, per come riportati dagli strumenti di pianificazione, la rottura di continuità di ambiti ad ecologia differente, nonché riduzione di superficie di elementi connettivi areali.</p> <p>L'analisi della Rete Ecologica ai diversi livelli ha consentito l'individuazione degli elementi connettivi primari e secondari interferiti dalle opere in progetto, identificati in ambiti territoriali con presenza di elementi naturali importanti (gangli) e fasce territoriali di connessione tra di essi con un buon equipaggiamento vegetazionale (corridoi ecologici). In modo particolare, il progetto interferisce direttamente: aree agricole con importante valore di connessione ubicate in prossimità dell'urbanizzato di Milano; corridoi a bassa-moderata antropizzazione per la diffusione spaziale di specie animali e vegetali, sovente incapaci di scambiare individui tra le proprie popolazioni locali in contesti altamente frammentati; varchi da deframmentare che necessitano di interventi per mitigare gli effetti della presenza di infrastrutture o insediamenti che interrompono la continuità ecologica e costituiscono ostacoli non attraversabili.</p> <p>A tale riguardo, si evidenzia come già la Rete Ecologica abbia individuato nell'area in esame la persistenza di una condizione di frammentazione del territorio, causata principalmente dalla convivenza di infrastrutture viarie e ferroviarie, nuclei residenziali, agricoltura intensiva e meccanizzata.</p> <p>Inoltre, bisogna comunque tenere in considerazione che l'intervento in progetto è posto in affiancamento alla linea ferroviaria esistente e che, pertanto, detta infrastruttura già allo stato attuale si configura come barriera fisica rispetto agli spostamenti diffusi della fauna, quali ad esempio quelli che possono avere luogo all'interno dell'ecosistema agricolo.</p> <p>A quanto detto, si aggiungono gli interventi di mitigazione previsti in fase progettuale, idonei a ricostituire i corridoi biologici interrotti dall'eradicazione della vegetazione arborea ed arbustiva, principalmente lungo i tratti spondali, o a formarne di nuovi tramite la connessione della vegetazione frammentata, mediante la piantumazione di filari, siepi e la riqualificazione delle aree intercluse.</p>
-------	---

Tabella 7-16 Scheda di sintesi Territorio e patrimonio agroalimentare: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tf.01	Consumo di suolo	Af.01		•			
	Tf.02	Modifica degli usi in atto	Af.01 Af.03		•			
	Tf.03	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza	Af.01		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Tf.01	<p>L'effetto consiste nella riduzione di "suolo non consumato", termine di consuetudine utilizzato per definire quelle aree che, come le superfici agricole o naturali, non presentano una copertura artificiale. In tale accezione, la copertura artificiale del suolo, ossia il "suolo consumato", è stato associato all'impronta del corpo stradale ferroviario e delle eventuali opere connesse.</p> <p>Per quanto concerne gli aspetti di tipo progettuale, l'estensione dell'opera in esame è complessivamente pari a circa 28,6 km e ricade sia in aree antropizzate (25%), costituite da suolo già consumato, sia in aree agricole (72%) e, in minima parte, in aree con vegetazione naturale e seminaturale (3%), che rappresentano suolo ad oggi non consumato. Gli interventi riguardano: opera in linea, stazioni e fabbricati, viabilità.</p> <p>Complessivamente, la realizzazione del progetto interesserà circa 478.000 m2 di superficie agricola (94%), circa 19.200 m2 (4%) di superficie con vegetazione naturale e seminaturale e circa 8.800 m2 di aree verdi urbane (2%), con un valore totale di perdita di suolo non consumato pari a 506.000 m2.</p> <p>Stante ciò, è opportuno sottolineare che il progetto, essendo previsto totalmente in affiancamento alla linea ferroviaria esistente, comporta, laddove ricadente in aree agricole, una loro sottrazione relativa unicamente alle porzioni di margine. Per quanto invece concerne le aree occupate da formazioni vegetazionali naturali, in particolare da formazioni riparie lungo il sistema dei corsi d'acqua, seppure esse rappresentino il 3-4% dell'intera area di suolo non consumato sottratta, occorre</p>						

		<p>evidenziare che il progetto ha previsto interventi di inserimento paesaggistico-ambientale mediante la predisposizione di opere a verde che prevedono sia piantumazione di specie arboree e arbustive lungo il tratto di linea ferroviaria oggetto di intervento, nelle aree intercluse, lungo le sponde dei corsi d'acqua, sia il ripristino delle aree di cantiere allo stato agricolo precedente l'inizio dei lavori.</p> <p>A fronte di ciò, e considerando che secondo il DL n. 50/2016 gli interventi infrastrutturali della tipologia di quello presente non sono contemplati ai fini del consumo di suolo, è possibile ritenere che l'effetto potenziale in esame possa ritenersi trascurabile.</p>
Tf.02	<p>L'effetto, ancorché discenda in via prioritaria dalle parti dell'opera in progetto che comportano un'occupazione di suolo, può derivare anche dalla creazione di aree intercluse, ossia di aree il cui utilizzo risulta interdetto dalla presenza dell'opera e di altri elementi naturali/infrastrutturali o che, in ragione della loro ridotta dimensione residua, risultano inibite a qualsiasi uso.</p> <p>Complessivamente, la realizzazione in toto del progetto determinerà l'occupazione di circa 669.100 m² di suolo, di cui il 72% costituito da superfici agricole, prevalentemente seminativi e risaie, comunque ben diffuse e rappresentate in tutta l'area in esame, il 25% costituito da superfici già antropizzate e solo il 3% da superfici vegetate naturali e seminaturali con vegetazione boschiva ed arbustiva.</p> <p>Da tali considerazioni è possibile sottolineare che, laddove le opere interessino esclusivamente aree agricole, la loro modifica è unicamente limitata alle porzioni marginali più prossime alla linea ferroviaria esistente, in quanto l'intervento di quadruplicamento è previsto in suo affiancamento stretto.</p> <p>Per quanto concerne le restanti aree interessate dagli interventi in progetto, costituiti dalle aree antropizzate e, in misura minore, dalle aree naturali, si devono tenere in considerazione gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale che, mediante la predisposizione di opere a verde, andranno a ripristinare il sistema del verde del territorio, incrementando la naturalità dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate.</p> <p>Stante ciò, e considerando lo sviluppo del quadruplicamento in affiancamento alla linea esistente che non determina la creazione di alcuna area interclusa, è possibile affermare che la potenziale modifica degli usi in atto determinata dalle opere in progetto possa essere ragionevolmente ritenuta trascurabile.</p>	
Tf.03	<p>L'effetto è riferito alla sottrazione di aree agricole destinate alla produzione di prodotti con denominazioni d'origine e indicazione geografiche, tutelate ai sensi dell'articolo 21 "Norme per la tutela dei territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità" del DLgs 228/2001 e di prodotti agroalimentari tradizionali, normati dal decreto legislativo n. 173 del 1998.</p>	

Per quanto attiene i prodotti con denominazione di origine protette, indicazioni geografiche protette, le province di Milano e di Pavia sono esclusivamente caratterizzate dalla presenza di denominazioni DOP e IGP relative a formaggi e carni e derivati.

Per quanto riguarda la produzione del riso, in considerazione dell'elevata presenza di risaie sul territorio attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di intervento, esso è ricompreso tra i prodotti agroalimentari tradizionali della Lombardia la cui produzione ricomprende le aree: Parco Ticino (Milano e Pavia), Lomellina, Lodigiano, Basso pavese, Basso mantovano.

Rispetto a dette aree di produzione del riso, le opere in progetto risultano interessare esclusivamente quella del Parco Ticino (Milano e Pavia).

La superficie totale destinata a risaie all'interno del Parco del Ticino è pari a circa 186,6 kmq; di queste aree solo circa lo 0,03 kmq risulta sottratto dalle opere in progetto. Si evidenzia inoltre che, i requisiti essenziali che permettono di registrare un prodotto tra quelli tradizionali, a norma del D.Lgs. n. 173/1998, riguardano i metodi di lavorazione, la conservazione e stagionatura secondo regole tradizionali, consolidate nel tempo, per un periodo non inferiore ai 25 anni e pertanto non direttamente riconducibili al luogo di coltivazione del prodotto stesso.

Per quanto concerne il comparto vitivinicolo, le opere in progetto non interessano alcun territorio potenzialmente idoneo alla produzione di vini DOC, DOCG e IGT.

Sulla scorta di quanto considerato sin qui, è possibile sostenere che l'entità dell'effetto di riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza può ragionevolmente considerarsi nullo.

Tabella 7-17 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pf.01	Modifica della struttura del paesaggio	Af.01		●			
			Af.02					
			Af.03					
	Pf.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Af.01		●			
			Af.02					
			Af.03					
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						

	C	Effetto mitigato
	D	Effetto oggetto di monitoraggio
	E	Effetto residuo
<i>Note</i>		
Pf.01	<p>L'effetto, letto in relazione alla dimensione Fisica, si sostanzia nell'introduzione di nuovi elementi fisici, quali ad esempio le opere di linea o le opere connesse viarie, la cui presenza possa configurarsi come inediti segni di strutturazione del paesaggio.</p> <p>Con riferimento al caso in specie la struttura del paesaggio risulta essere costituita da tre categorie di elementi connotanti: le fasce fluviali, insieme al complesso sistema del reticolo idraulico; il sistema insediativo, la cui conformazione ha origine da quello rurale ed infine il sistema delle colture intensive per la produzione cerealicola e foraggera e delle più note risaie della Bassa pianura lombarda. All'interno di una struttura così delineata la linea ferroviaria, e specificatamente la tratta ferroviaria Milano Rogoredo - Pavia, interseca costantemente gli elementi dei reticoli idraulico e stradale, attraversa il territorio da nord a sud sovrapponendosi al reticolo generale strutturante la cui direzione è est, sud est.</p> <p>In generale il corpo ferroviario può considerarsi generatore di un movimento costante e trasversale a quello dell'asse longitudinale della struttura territoriale. Rispetto a detta singolare situazione, l'intervento in progetto, essendo posto in affiancamento stretto alla linea ferroviaria storica e riprendendone la tipologia infrastrutturale prevalente (rilevato) e la quota del piano ferro, non altera, quanto all'opposto rafforza o, meglio, rende ancora più evidente il ruolo ad oggi svolto dalla linea ferroviaria nei termini prima descritti.</p> <p>Se è ciò è riscontrabile in termini complessivi, scendendo più in particolare, considerazioni analoghe possono essere espresse per le due maggiori opere civili, ossia il cavalcaferrovia sulla strada provinciale 40 IV.01.</p> <p>In questo caso, il parziale riposizionamento del tracciato del cavalcaferrovia rispetto all'attuale giacitura dell'asse stradale non comporta modifica sostanziali dovute all'intrusione di elementi che comprometterebbero l'attuale assetto della struttura. In linea generale, il nuovo asse viario ricalca la direzione dell'attuale cavalcaferrovia, di fatti, l'esigenza della realizzazione del nuovo si esprime per le stesse ovvie ragioni che muovono la serie delle opere civili in progetto.</p>	
Pf.02	<p>L'effetto in questione, come anticipato, si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.</p> <p>Stante tale distinzione, la modifica delle condizioni percettive fa riferimento alla percezione visiva e, in tal senso, l'effetto si sostanzia nella conformazione delle</p>	

possibili visuali derivante dalla presenza dell'opera in progetto, con specifico riferimento a visuali panoramiche e/o elementi di definizione dell'identità locale. La modifica del paesaggio percettivo, effetto proprio della percezione di tipo concettuale, riguarda gli esiti indotti dalla presenza dell'opera in progetto nella lettura ed interpretazione del quadro scenico da parte del suo fruitore; in tal senso, l'effetto si sostanzia nella potenziale deconnotazione del contesto, intesa come indebolimento/perdita della sua identità.

Entrando nel merito del caso in specie, ai fini della stima degli effetti l'opera in progetto può essere distinta in due macro-tipologie di elementi costitutivi:

- Le opere di linea
- Gli interventi di mitigazione acustica

Per quanto riguarda le opere di linea e le opere d'arte principali, in ragione della loro localizzazione, in affiancamento stretto alla linea ferroviaria o, sostanzialmente, in corrispondenza di quelle esistenti, è possibile ritenere che la loro presenza non comporti alcuna modifica sostanziale dal punto di vista percettivo, inteso sia in termini di percezione fisica che anche concettuale, in quanto le opere in progetto constano nell'inserimento di iconemi afferenti al paesaggio delle infrastrutture ferroviarie che di fatto già connotano il quadro scenico percepito.

Analogo giudizio non risulta esprimibile in termini aprioristici per quanto riguarda gli interventi di mitigazione acustica. L'esigenza di indagare in modo approfondito gli esiti dei detti interventi, l'analisi svolta è divisa in base ai contesti di localizzazione delle barriere antirumore nel paesaggio urbano della Bassa pianura.

I contesti urbani della Bassa sono caratterizzati da espansioni con tessuti più o meno densi a corolla del nucleo centrale di origine storica rurale. La percezione in questi spazi avviene in primo luogo attraverso vedute limitate dalle quinte edificate, mentre visuali più ampie e lontane sul paesaggio agrario, in cui si inseriscono, si hanno percorrendo le strade che segnano l'asse centrale del nucleo, attraversandolo e più in generale dal reticolo delle provinciali e statali di collegamento.

Con l'ausilio della fotosimulazione si è dimostrato come, l'inserimento delle barriere di progetto pur creando una scena indubbiamente diversa da quella originaria, di fatto non determina alcuna modifica delle caratteristiche percettive ex ante, in termini sia di leggibilità della struttura urbana, sia di qualità della composizione. È possibile affermare che, rispetto alle condizioni percettive ante operam, l'inserimento della nuova barriera determina l'occlusione parziale della vista verso alcuni degli episodi afferenti al paesaggio urbano, che nella porzione interessata, presenta caratteri di eterogeneità in quanto ognuno di essi differisce da quello vicino per logiche di impianto, linguaggio architettonico, materiali e cromatismi, nonché, soprattutto, per il diverso ruolo nella costruzione del paesaggio urbano. In

tal senso, le diverse modalità con le quali ciascuno di detti episodi ha inteso svolgere il tema della costruzione del fronte edilizio lungo strada risulta paradigmatico delle differenti ed opposte intenzionalità seguite da ognuno di essi.

7.2.5 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa

La dimensione Operativa considera l'opera in termini di suo esercizio e, in ragione di tale prospettiva di analisi, gli aspetti considerati ai fini dell'individuazione delle Azioni di progetto sono stati quelli rappresentati dall'insieme delle attività attraverso le quali si svolge il suo ciclo di funzionamento.

Il quadro delle Azioni di progetto pertinenti alla dimensione Operativa, unitamente alla loro descrizione, è riportato al paragrafo 6.2.1, mentre i nessi causali ad esse relative ed i fattori potenzialmente interessati sono sinteticamente riportati alla Tabella 7-2.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dal ciclo di funzionamento dell'opera in progetto.

Tabella 7-18 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Clima acustico	Co.01	Modifica del clima acustico	Ao.01			•		
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Co.01	<p>L'effetto è determinato dalle emissioni acustiche prodotte dal transito dei convogli ferroviari, secondo il modello di esercizio di progetto, ossia con riferimento al numero ed alla tipologia di treni previsti da detto modello.</p> <p>Al fine di indagare detto effetto, nell'ambito del presente SIA è stato sviluppato uno studio modellistico che, sulla base del preventivo censimento dei potenziali ricettori rispetto alle caratteristiche dimensionali, alla tipologia dell'uso in atto ed allo stato di conservazione, ha preso in considerazione lo scenario post operam e quello post mitigazione.</p>						

In esito alle risultanze dello scenario post operam, così come documentato nelle relative mappe e nell' Output del modello di calcolo, è emersa la necessità di procedere ad un contenimento dei livelli sonori in facciata dei ricettori.

La scelta progettuale a tal fine adottata è stata quindi quella di procedere attraverso interventi di tipo indiretto.

In tale ottica, sono state previste barriere di altezze variabili da 4,44 m a 7,38 m sul piano del ferro per una lunghezza complessiva di circa 24.000 m.

A fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo quasi ovunque il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

A seguito di tali interventi, permangono, infatti, situazioni di impatto residuo esterno che, anche considerando cautelativamente un coefficiente di fonoisolamento degli infissi esistenti pari a 20 dB, determinano situazioni di impatto interno.

L'individuazione dei ricettori oggetto di intervento diretto è basata sulla stima di presenza di impatto residuo interno, a fronte di un superamento dei limiti esterni in facciata.

Il conseguimento del rispetto dei livelli sonori presso tutti i ricettori necessita della realizzazione, oltre agli interventi mitigativi lungo linea, anche di interventi diretti presso 20 ricettori residenziali ed 1 terziario. Per gli edifici sensibili, quali Ospedali e Scuole, viene garantito il rispetto dei limiti normativi interni senza prevedere la sostituzione degli infissi.

Tuttavia, stante la centralità del tema, per tali ricettori, successivamente alla messa in opera degli interventi di mitigazione lungo linea, andrà opportunamente verificato il rispetto dei limiti interni.

In considerazione di quanto detto, l'impatto può essere ritenuto mitigato.

Per maggiori dettagli relativamente agli edifici con impatti acustici residui si rimanda agli elaborati *Relazione interventi diretti sui ricettori*,

NM0Z20D22SHIM0006001A e Schede tecniche interventi diretti sui ricettori" – NM0Z20D22SHIM0006001A NM0Z10D22SHIM0006001A

Tabella 7-19 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uo.01	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ao.01			●		

	Uo.02	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ao.01		●			
	Uo.03	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico	Ao.02		●			

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Uo.01	<p>L'effetto si sostanzia nell'esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, in conseguenza delle emissioni prodotte dal transito dei treni.</p> <p>Muovendo dalle risultanze dello studio modellistico condotto nell'ambito dello Studio acustico, il progetto prevede una serie di interventi finalizzati a ridurre i livelli sonora in facciata dei ricettori e, conseguentemente, a mitigare le condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico.</p> <p>Tali interventi, consistenti nell'inserimento di barriere antirumore, coprono pressoché l'intera estensione dell'opera in progetto, ovviamente fatti salvi quei tratti in cui, a seguito del censimento espressamente condotto in via preventiva, è emersa l'assenza di ricettori.</p> <p>Pertanto, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo quasi ovunque il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.</p> <p>In particolare, facendo riferimento al D.P.R. n° 459 del 18/11/98, si evidenzia che qualora in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori.</p> <p>Stante la scelta progettuale di privilegiare gli interventi di mitigazione sull'infrastruttura si evidenzia che questi effettivamente consentono di riportare la maggior parte dei ricettori entro i limiti di norma. Permangono tuttavia alcune situazioni di impatto residuo esterno che, anche considerando in via cautelativa un coefficiente di fonoisolamento degli infissi esistenti pari a 20 dB, determinano situazioni di impatto interno. L'individuazione dei ricettori oggetto di intervento</p>
-------	--

diretto è pertanto basata sulla stima di presenza di impatto residuo interno, a fronte di un superamento dei limiti esterni in facciata.

In particolare, i limiti interni risultano essere i seguenti: 35 dB(A) nel periodo di riferimento notturno per gli Ospedali/Case di cura, 40 dB(A) nel periodo di riferimento notturno per i residenziali, 45 dB(A) nel periodo di riferimento diurno per le scuole ed infine 50 dB(A) nel periodo di riferimento diurno per i terziari

Complessivamente pertanto il conseguimento del rispetto dei livelli sonori presso tutti i ricettori necessita della realizzazione, oltre agli interventi mitigativi lungo linea, anche di interventi diretti presso 20 ricettori residenziali e 1 terziario.

Per quanto riguarda gli edifici sensibili, quali scuole ed ospedali, viene garantito il rispetto dei limiti interni senza prevedere la sostituzione degli infissi.

Si evidenzia, che per tali ricettori, comunque, successivamente alla messa in opera degli interventi lungo linea, andrà opportunamente verificato il rispetto dei limiti interni.

Occorre altresì evidenziare che detti interventi, interessando tanto la nuova linea AV/AC, quanto la preesistente Linea storica, determinano un miglioramento delle originarie condizioni di esposizione della popolazione e dei conseguenti effetti che ne possono derivare sulla salute umana.

L'impatto può dunque ritenersi "mitigato"

Uo.02

L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale e la loro variazione, in ragione del traffico ferroviario secondo il modello di esercizio, e le relative conseguenze di disturbo ("annoyance") che ne derivano sulla popolazione stessa.

Le considerazioni a tal riguardo riportate nel presente SIA si fondano sulle risultanze di uno studio specialistico (Studio vibrazionale), condotto mediante un modello di propagazione teorico, supportato da dati sperimentali acquisiti mediante una campagna di rilievi vibrometrici eseguita nelle aree oggetto di intervento.

Partendo da dette analisi preliminari ed in considerazione delle caratteristiche del volume di traffico di progetto e del carattere urbano di buona parte del contesto territoriale interessato, lo studio in questione opera una preliminare identificazione della fascia di criticità, intesa come quella porzione entro la quale gli edifici in essa ricadenti e, con essi, i relativi occupati, possono essere soggetti ad un livello di accelerazione superiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614 (si ricorda difatti che non esiste una legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni, ma solo norme tecniche).

L'individuazione delle criticità potenzialmente verificabili ha reso indispensabile, come riferimento, il censimento dei ricettori acustici. Dall'applicazione dei modelli si rileva che i valori di riferimento sono rispettati per tutti i ricettori posti in prossimità del nuovo tracciato ferroviario. Si è giunti al calcolo della distanza dalla sorgente a cui il livello di accelerazione ponderato risulta inferiore ai limiti della UNI 9614 per i ricettori residenziali nel periodo diurno e notturno lungo tutti gli assi.

		<p>In generale, si evince che tutti i ricettori presenti sono esposti ad un livello di accelerazione inferiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614.</p> <p>Si sottolinea che sono state assunte condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione dell'opera ferroviaria, in quanto la nuova linea ferroviaria sarà costituita da un armamento nuovo e pertanto più levigato rispetto a quello della linea ferroviaria esistente sulla quale sono stati eseguiti i rilievi.</p>
Uo.03	<p>L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici generati dal funzionamento degli impianti di TE.</p> <p>Nel caso in esame, le potenziali sorgenti di emissione di campi elettromagnetici per il progetto oggetto del presente studio sono costituite dalla linea di trazione elettrica, prevista a 3 kV c.c., e dalla Sottostazione Elettriche (SSE) di nuova realizzazione,</p> <p>Per quanto riguarda la linea di trazione elettrica, i campi elettromagnetici da questa prodotti durante la fase di esercizio saranno di tipo continuo (a frequenza pari 0 Hz) e, quindi, della stessa natura del campo magnetico naturale terrestre che, come noto, alle latitudini italiane assume un valore pari a circa 40 µT.</p> <p>Assunto che per le sorgenti di tale natura non esiste una regolamentazione una normativa nazionale, l'analisi degli effetti condotta sulla base di linee guida particolarmente restrittive, quali quelle ICNIRP 2009, ha evidenziato come i valori da queste fissati siano sempre ampiamente confinati all'interno della sede ferroviaria.</p> <p>Relativamente alle SSE, alimentata in MT, applicando la metodologia proposta dal DM 29.05.2008, si ottiene che il valore limite risulta sempre riscontrabile a pochi metri da detto fabbricato e, quindi, ampiamente all'interno del recinto che delimita il piazzale della SSE.</p>	