

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

**U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO
S.O. AMBIENTE**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO
LOTTO 3**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi non tecnica

SCALA:

-

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

I R 0 F 0 3 R 2 2 R G S A 0 0 0 2 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M.Mulè	Febbraio 2022	S. Chiuchiolo T. Capitanio G. Dajelli	Febbraio 2022	C.Urciuoli	Febbraio 2022	C.E. Bolani M. 2023 ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Ercolessi Ordine Agrotecnici e Agratecnici L. 10/11/2023 di Roma, Rieti e Viterbo 0.045
B	Emissione esecutiva	M.Mulè	Dicembre 2022	S. Chiuchiolo G. Dajelli	Dicembre 2022	C.Urciuoli	Dicembre 2022	
C	Emissione esecutiva	M.Mulè	Maggio 2023	S. Chiuchiolo G. Dajelli	Maggio 2023	C.Urciuoli	Maggio 2023	

File: IR0F03R22RGSA0002001C

n. Elab.:

SOMMARIO

A	Premessa	4
A.1	Contenuti, articolazione e finalità dello studio e sua corrispondenza all'allegato vii del D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii.....	5
A.2	Inquadramento progettuale.....	5
A.2.1	Inquadramento territoriale	5
A.2.2	Descrizione sommaria del progetto e finalità generali	5
A.2.3	Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele	6
A.3	Metodologia di lavoro.....	7
A.3.1	Il processo logico operativo.....	7
A.3.2	La documentazione sviluppata.....	9
B	Descrizione di progetto	10
B.1	Le alternative progettuali e le motivazioni della scelta della soluzione di progetto.....	10
B.1.1	Le varianti di Rosora	10
B.1.2	Esito dell'analisi multicriteria	11
B.1.3	Confronto tra scenario di Riferimento (Do Nothing) e Scenario di Progetto.....	12
B.2	Gli interventi in progetto.....	12
B.2.1	Opere ferroviarie	12
B.2.1.1	Sezioni tipo ferroviarie in rilevato, trincea e viadotto	12
B.2.1.2	Opere d'arte di linea principali	14
B.2.1.3	Opere d'arte di linea secondare	19
B.2.1.4	Opere sottobinario	19
B.2.1.5	Opere di protezione idraulica	20
B.2.1.6	Opere di laminazione e trattamento.....	21
B.2.2	Opere viarie complementari	21
B.2.2.1	NV01	21
B.2.2.2	NV02:	21
B.2.2.3	NVP01.....	22
B.2.3	Opere di completamento tecnologico	23
B.2.3.1	Sottostazione elettrica di Castelplanio.....	23
B.2.3.2	Impianti principali	23
B.2.4	Demolizioni	23

B.2.5	Opere di inserimento e mitigazione ambientale	24
B.2.5.1	Opere a verde di linea	24
B.2.5.2	Barriera antirumore	28
B.3	Modello di esercizio di progetto	28
B.3.1	Scenario di partenza.....	28
B.3.2	Scenario di progetto.....	29
B.4	Cantierizzazione: attività, bilanci e tempi.....	29
B.4.1.1	Organizzazione del sistema di cantierizzazione	29
B.4.1.2	Cronoprogramma dei lavori.....	31
B.4.1.3	Bilancio e gestione dei materiali.....	31
C	Scenario di base.....	32
C.1	Il contesto ambientale	32
C.1.1	Suolo	32
C.1.1.1	Inquadramento geologico.....	32
C.1.1.2	Inquadramento geomorfologico.....	34
C.1.1.3	Inquadramento pedologico.....	35
C.1.1.4	Siti contaminati e potenzialmente contaminati.....	36
C.1.2	Acque	38
C.1.2.1	Acque superficiali	38
C.1.2.2	Acque sotterranee	41
C.1.2.3	Stato qualitativo delle acque	43
C.1.3	Aria e clima.....	45
C.1.3.1	Climatologia e meteorologia.....	45
C.1.3.2	Zonizzazione e classificazione del territorio per la qualità dell'aria ambiente.....	47
C.1.3.3	Emissioni di gas serra	52
C.1.4	Clima acustico	53
C.1.5	Biodiversità	54
C.1.5.1	Inquadramento bioclimatico	54
C.1.5.2	Inquadramento botanico e vegetazionale	55
C.1.5.3	Formazioni vegetali presenti nell'area di intervento	58
C.1.5.4	Ricognizione degli habitat di interesse comunitario	61
C.1.5.5	Inquadramento faunistico	62
C.1.5.6	Aree di interesse ambientale e reti ecologiche	63
C.1.6	Territorio e Patrimonio agroalimentare.....	64

C.1.6.1	Usa del suolo	64
C.1.6.2	Patrimonio agroalimentare	67
C.1.6.3	Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante	68
C.1.7	Beni materiali e patrimonio culturale	68
C.1.8	Paesaggio	70
C.1.8.1	La struttura del paesaggio	70
C.1.8.2	Caratteri percettivi	77
C.1.9	Popolazione e salute umana	79
C.1.9.1	Inquadramento demografico	79
D	Analisi ambientale dell'opera	80
D.1	Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerate le azioni di progetto	80
D.1.1	La Matrice generale di causalità oggetto di analisi	80
D.1.2	Stima degli effetti	82
D.1.3	Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva	82
D.1.4	Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica	87
D.1.5	Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa	90
E	Effetti cumulati	91
E.1	La ricognizione della progettazione	91
E.1.1	Progettazione assoggettata a procedura VIA nazionale	91
E.1.2	Progettazione assoggettata a procedura VIA regionale	91
E.1.3	Ulteriori opere correlate	91
E.1.4	Analisi degli effetti cumulati	91
F	Misure di prevenzione e mitigazione	92
F.1	Misure ed interventi in fase di cantiere	92
F.1.1	Interventi per l'abbattimento del particolato disperso in atmosfera	92
F.1.2	Interventi di mitigazione acustica	92
F.1.3	Ripristino delle aree di cantiere	92
F.2	Misure ed interventi previsti per la dimensione fisica	93
F.3	Misure ed interventi previsti in fase di esercizio	95
F.3.1	Interventi di mitigazione acustica	95
G	Indicazioni per il monitoraggio	96

G.1	Obiettivi del monitoraggio ambientale	96
G.2	Componenti oggetto di monitoraggio	96
H	Vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici	99
I	Energy saving	103
I.1	Consumi energetici	103

A PREMESSA

La presente Sintesi non Tecnica riguarda, condensa e rende più facilmente disponibili i contenuti dello Studio di impatto ambientale che ha come oggetto il raddoppio ferroviario della tratta PM228-Castelplanio, opera prevista nell'ambito del Potenziamento Infrastrutturale della Linea Ferroviaria Orte-Falconara.

Di recente gli interventi per il potenziamento della linea ferroviaria Linea Ferroviaria Orte-Falconara sono stati inseriti all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), piano nazionale di attuazione del Next Generation EU; quest'ultimo è lo strumento temporaneo pensato per stimolare la ripresa europea, e costituisce il più ingente pacchetto di misure di stimolo mai finanziato in Europa per la sua ricostruzione dopo la pandemia di COVID-19. L'obiettivo generale è di realizzare un'Europa più ecologica, digitale e resiliente.

Come richiamato anche nel PNRR, la Commissione Europea ha indicato come obiettivo, per i prossimi anni, l'aumento del traffico ferroviario e del trasporto intermodale su rotaia e su vie navigabili interne per competere alla pari con il trasporto su strada. Per raggiungere gli obiettivi prefissati, le opere finanziate dalla CE, su elencate, dovranno essere realizzate entro il 2026.

Come già previsto nel progetto del 2003, il Progetto in argomento è suddiviso in tre Lotti Funzionali di seguito descritti:

1. PM228-Bivio Nord-Albacina
2. Bivio Nord-Albacina- Serra San Quirico (i)
3. Serra San Quirico (e)-Castelplanio (e)

Il tracciato previsto nel 2003 ha subito delle modifiche legate alle normative vigenti e dei nuovi strumenti attuativi nel frattempo intervenuti.

La presente relazione riguarda il progetto di fattibilità tecnico-economica del Lotto 3 Serra San Quirico - Castelplanio. L'intervento ha inizio alla prog km 246+958 del binario pari della linea storica e termina alla prog km 246+958, per uno sviluppo pari a 6+272

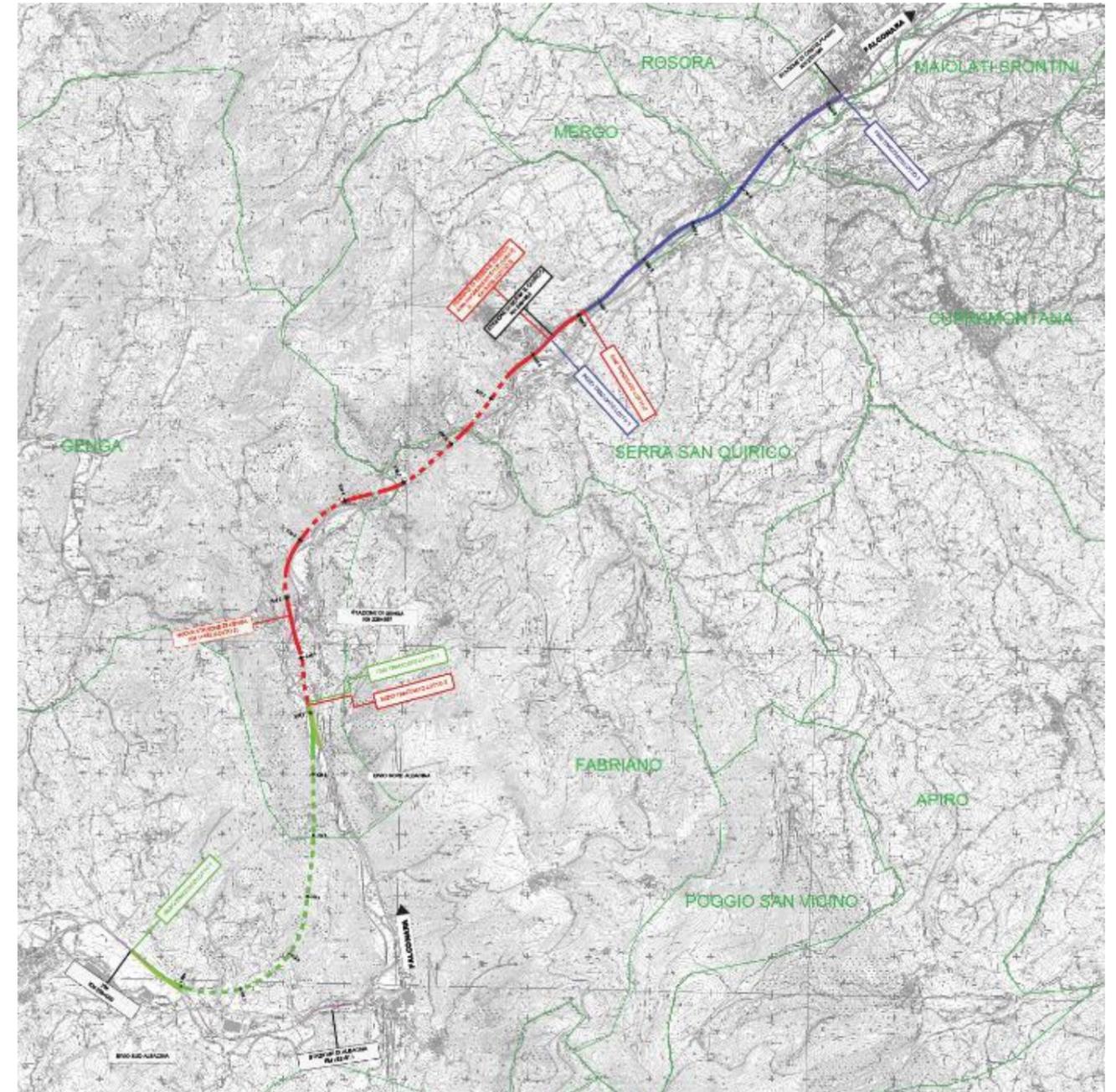


FIGURA 1
INQUADRAMENTO GENERALE RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PM228 – CASTELPLANIO SU ORTOFOTO

A.1 CONTENUTI, ARTICOLAZIONE E FINALITÀ DELLO STUDIO E SUA CORRISPONDENZA ALL'ALLEGATO VII DEL D.LGS 152/2006 E SS.MM.II.

Il Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.104 (GU n. 156 del 6 luglio 2017), entrato in vigore il 21 luglio 2017, attua la Direttiva 2014/52/UE concernente la Valutazione di Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati e modifica il Dlgs 152/2006, parte II, Titolo III (Valutazione di Impatto Ambientale).

L'art. 26 del Dlgs 104/2017, co.1, lett.b) abroga il DPCM 27 dicembre 1988 recante norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. I contenuti dello Studio di Impatto Ambientale sono definiti dall'art. 11 che modifica l'art. 22 del 152/2006 (Studio di Impatto Ambientale) e dall'Allegato VII (Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22).

Lo Studio di Impatto Ambientale è caratterizzato da una struttura articolata secondo quanto indicato dall'allegato VII alla parte II del D. Lgs. 152/2006 "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22" del D. Lgs. 104/2017".

A.2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

A.2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Gli interventi in progetto rientrano nel territorio della Regione Marche, in particolare nella Provincia di Ancona, e interessa parzialmente i territori di:

- Comune di Serra San Quirico
dalla prog km 0+000 alla prog km 1+985 circa e dalla 3+153 alla 3+545
- Comune di Mergo
dalla prog km 1+985 alla prog km 3+153 circa
- Comune di Cupramontana
dalla prog km 3+545 alla prog km 4+050 circa
- Comune di Rosora
dalla prog km 4+050 alla prog km 5+185 e dalla prog km 5+358 alla prog km 5+940 circa
- Comune di Maiolati Spontini
dalla prog km 5+185 alla prog km 5+358 circa
- Comune di Castelplanio
dalla prog km 5+358 circa a fine progetto.



FIGURA 2
INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO DEL LOTTO 3 DELLA TRATTA PM228 - CASTELPLANIO

A.2.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DEL PROGETTO E FINALITÀ GENERALI

L'intervento complessivo della tratta consta del raddoppio della linea storica, sia in affiancamento che su nuovo tracciato in variante planimetrica.

L'inizio dell'intervento è fissato al km 228+014 della Linea ferroviaria Orte - Falconara esistente in prossimità dell'attuale PM e si estende per circa 21,5 km di linea per terminare al km 252+578 della LS, in prossimità del fabbricato viaggiatori della stazione di Castelplanio.

Il progetto verrà realizzato temporalmente dopo il raddoppio della tratta PM228 -Albacina e a seguito del completamento del Lotto 2 della tratta PM228-Castelplanio.

La tratta è divisa in 3 lotti funzionali consecutivi come progressive di intervento riferite alla linea storica (Lotto 1, Lotto 2, Lotto3), ma non dal punto di vista della realizzazione che invece avrà la seguente sequenza temporale: Lotto 2, Lotto 3 e Lotto 1.

I lotti si articolano come segue:

- Lotto 1
inizia alla pk 228+014 della linea storica e ha la pk di intervento pari a 0+000 e termina alla pk 7+200.
- Lotto 2
inizia alla pk 237+589 del binario pari della linea storica e termina sul binario dispari alla pk 246+958 per uno sviluppo pari a 8+889,982 riferita al binario dispari.
- Lotto 3
da Serra San Quirico a Castelplanio, da progressiva Km 0+000 a progressiva Km 6+272 (Km 252+578 della LS).

Per quanto relativo al lotto in esame, l'opera di raddoppio è caratterizzata sia da tratti all'aperto con rilevati, trincee e viadotti; lo sviluppo è in larga misura in variante con tratti in affiancamento alla linea esistente.



FIGURA 3
INQUADRAMENTO DELLA TRATTA PM228 - CASTELPLANIO

Per quanto relativo al lotto in esame il progetto del Lotto 3 prevede uno sviluppo come di seguito riportato in sintesi.

In uscita dalla Fermata di Serra San Quirico il tracciato di progetto è sostanzialmente in variante rispetto al semplice binario esistente, discostandosi dalla soluzione del PP di Legge Obiettivo del 2003 che prevedeva in questo Lotto un raddoppio in affiancamento. Solo nell'ultimo tratto il tracciato prevede un raddoppio in sede, dovendosi raccordare con gli attuali binari della stazione di Castelplanio, della quale viene modificata solo la radice Sud.

In tale Lotto non sono previsti opere in sotterraneo e sono previsti 3 viadotti, due di piccola entità ed un di circa 2.200 m.

È prevista una nuova SSE nei pressi della stazione di Castelplanio.

Sono infine previsti tratti di barriere antirumore di lunghezza complessiva pari a circa 4.000 m e di altezza variabile tra i 4 e i 5 metri ed opere a verde a completamento delle opere civili e ferroviarie.

Nell'area della stazione verrà realizzato un Fabbricato Tecnologico con annesso locale di Consegna

La velocità di progetto è variabile tra i 165 km/h e i 150 km/h mentre la pendenza longitudinale massima adottata è del 12‰.

Come si è detto, l'opera di raddoppio è caratterizzata da soli tratti all'aperto sviluppati in rilevato, trincea e viadotto; verrà realizzata prevalentemente in variante con brevi tratti in affiancamento alla linea esistente.

I ponticelli ed i tombini che si trovano al di sotto del binario esistente che viene raddoppiato in sede, vengono demoliti e ricostruiti secondo la normativa ad oggi vigente e secondo il nuovo carico assiale e la velocità di progetto, garantendo lo stesso standard sia per il binario pari sia per il dispari.

La nuova infrastruttura interferisce con alcuni fabbricati sorti ai margini del sedime attuale nei tratti in affiancamento e nel sedime di progetto: per tali fabbricati si è reso necessario prevederne la demolizione. Inoltre. Infine, nei tratti di linea ferroviaria dove lo studio acustico ne ha evidenziato la necessità, in base ai limiti della vigente normativa, saranno installate delle barriere antirumore.

Lungo il tracciato si incontrano una serie di viabilità locali che attraversano la sede ferroviaria a raso (tramite passaggi a livello) a corollario della soppressione dei PL è stata prevista la realizzazione della viabilità di connessione e ricucitura funzionale del territorio.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento al documento di progetto: *IR0F03R05RGMD0000001C Relazione Generale*.

A.2.3 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 nello Studio di Impatto Ambientale Relazione Generale a cui si rimanda per i dettagli.

- 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.

TABELLA 1
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	Nel corridoio in esame sono presenti beni culturali e aree di interesse archeologico per lo più inglobati nei nuclei di espansione suburbana recente e solo occasionalmente isolati nel contesto rurale (Complesso Abaziale di Sant'Elena). Allo stato della fase di progettazione non si rilevano interferenze dirette tra opere e beni culturali che possano causarne la perdita o la riduzione dello stato di integrità.			
R.02	Tutte le opere in progetto rientrano in un ampio ambito sottoposto alla disciplina della così detta Legge Galasso (L431/1985) e parzialmente all'interno di aree vincolate con DM ai sensi della L1497/1939 oggi tutti ricadenti nella fattispecie dell'Art.136 del D.Lgs42/2004			
R.03	Sono interessate dal progetto aree di cui al Art.142 del D.Lgs 42/2004 comma 1 ▪ lettera c) inerente i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti [...] le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna. Nell'area di studio risultano presenti aree di interesse archeologico vincolate ai sensi del D.Lgs 42/2004 Art.142 comma 1. Lettera m) <i>le zone di interesse archeologico</i> non interessate direttamente dalle opere in esame e dalle aree di cantiere. È altresì da ricordare che in assenza di una mappatura efficace non è possibile escludere che il progetto non interferisca aree <i>assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici</i> , ascrivibili a vincolo ricognitivo ex lettera h) del comma 1 dell'articolo in parola			
R.04	Nelle more del completamento del censimento dei vincoli previsto nell'ambito della stesura del nuovo Piano paesaggistico, al momento non risultano essere stati censiti gli ulteriori contesti paesaggistici così come richiamati all'Art.143 comma 1) lettera i) del D.Lgs 42/2004			
R.05	-			
R.06	-			
R.07	Le aree di progetto non risultano coperte da aree boscate lungo i versanti collinari e interessano solo le fasce della foresta ripariale, si presume pertanto da vincolo idrogeologico disposto ai sensi del Regio Decreto Legge n. 3267 del 30.12.1923, <i>Legge Forestale</i> e del suo Regolamento di applicazione ed esecuzione RD n. 1126 del 16.05.1926, <i>Regolamento Forestale</i> e successive integrazioni e modificazioni.			

A.3 METODOLOGIA DI LAVORO

A.3.1 IL PROCESSO LOGICO OPERATIVO

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*; la metodologia di lavoro è sviluppata sulla base e nel rispetto di quanto disposto dal citato articolo 22 e dall'Allegato VII al DLgs 152/2006 e smi.

l'individuazione dei temi del rapporto Opera/Ambiente è l'esito di un processo che si articola in tre successivi principali momenti:

1. Scomposizione dell'Opera in progetto in *tre distinte opere*, rappresentate da:
 - Opera come realizzazione;
 - Opera come manufatto;
 - 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.

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

Dimensione	Modalità di lettura
Costruttiva (C) <i>Opera come costruzione</i>	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.
Fisica (F) <i>Opera come manufatto</i>	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.
Operativa (O) <i>Opera come esercizio</i>	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

- *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.

<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

▪ *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.

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.

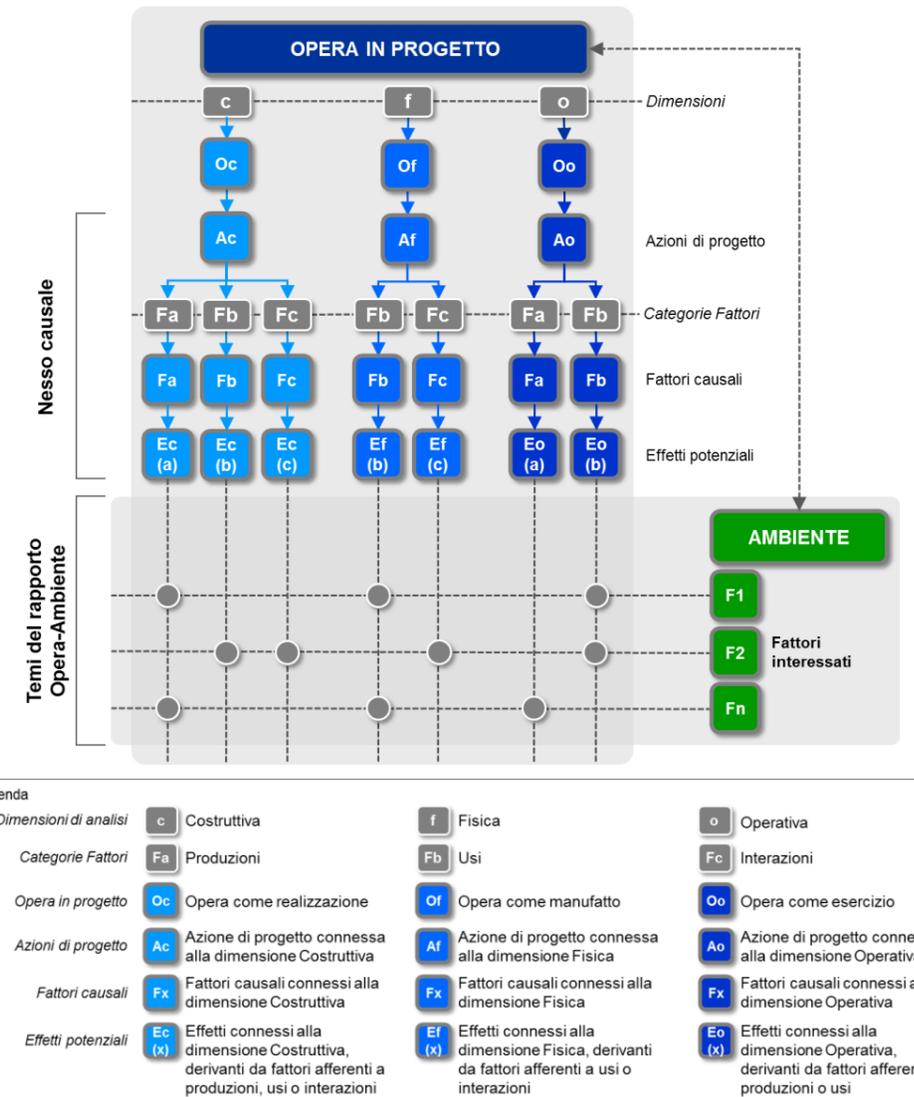


FIGURA 4
ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA: SCHEMA GENERALE DI PROCESSO

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – CASTELPLANIO LOTTO 3 PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	PROGETTO IROF	LOTTO 03	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA 0002 001	REV. C

A.3.2 LA DOCUMENTAZIONE SVILUPPATA

Lo studio di impatto ambientale a cui la presente Sintesi non Tecnica si allega, si compone, come segue

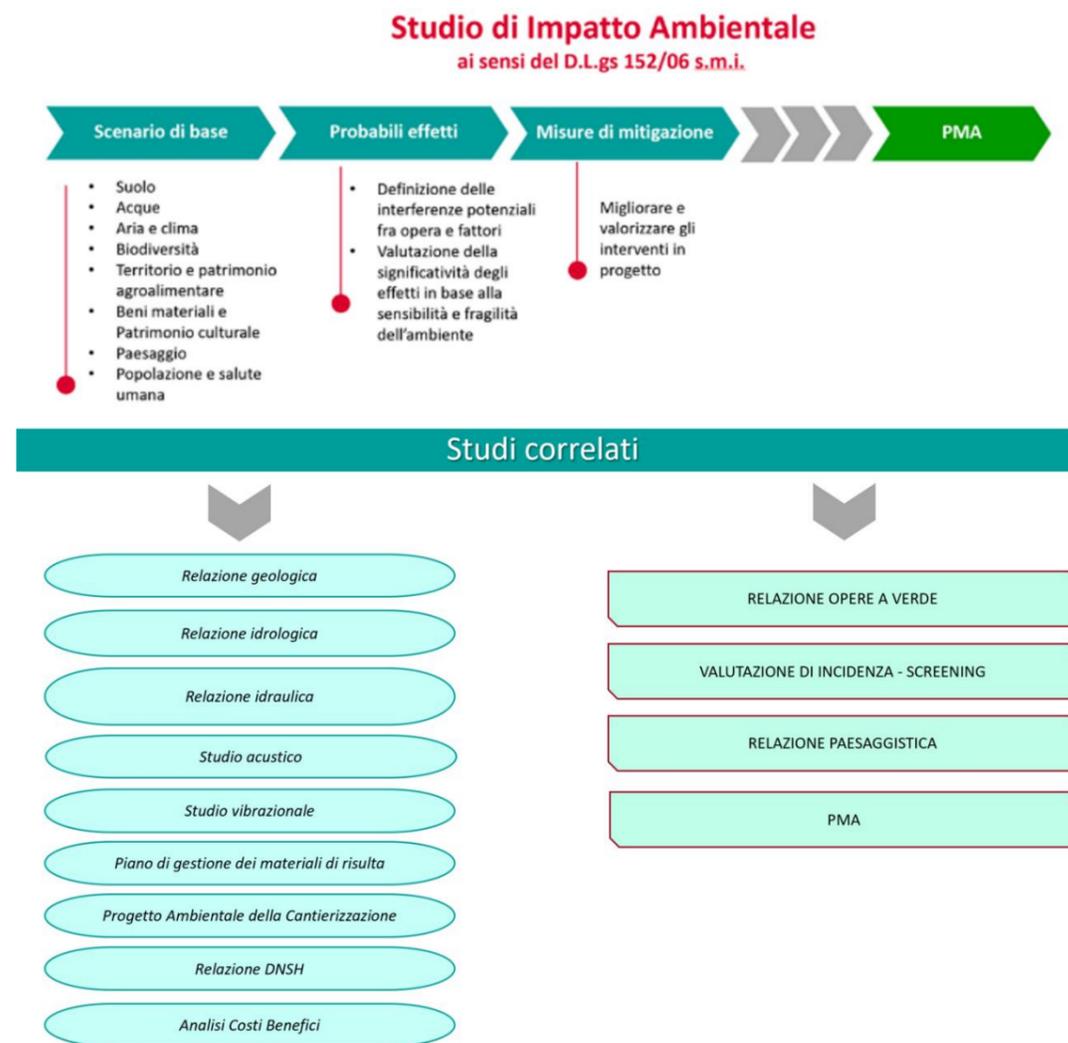


FIGURA 5
SIA E STUDI CORRELATI

e fa riferimento, agli elaborati di seguito riportati:

IR0F03R22RGSA0001001C - Studio di impatto ambientale

IR0F03R22RGSA0002001C - Sintesi non tecnica

IR0F03R22C3SA0001001C - Corografia generale

IR0F03R22P5SA0001001C- Planimetria dell'uso programmato del suolo

IR0F03R22RHSA0001001C- Quaderno di territorializzazione

IR0F03R22N3SA0001001C - Carta dei vincoli e delle tutele- Art.136 del D.Lgs 42/2004

IR0F03R22N4SA0002002C - Carta dei vincoli e delle tutele- Art.142 del D.Lgs 42/2004

IR0F03R22N3SA0001002C - Carta delle aree protette

IR0F03R22N5SA0001001C - Carta dell'uso del suolo

IR0F03R22N5SA0001002C - Carta delle risorse naturali: suolo vegetazione biodiversità

IR0F03R22N5SA0001003C - Carta della struttura del paesaggio

IR0F03R22N5SA0001004C - Carta della visualità

IR0F03R22N5SA0001005C - Carta di sintesi delle problematiche ambientali

IR0F03R22N4SA0001002C - Carta degli ecosistemi e dell'idoneità faunistica

IR0F03R22N4SA0001003C - Carta degli habitat secondo il corine biotipes

IR0F03R22N6SA0001001C - Carta di sintesi delle misure di tutela del territorio 1/2

IR0F03R22N6SA0001002C - Carta di sintesi delle misure di tutela del territorio 2/2

B DESCRIZIONE DI PROGETTO

B.1 LE ALTERNATIVE PROGETTUALI E LE MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DELLA SOLUZIONE DI PROGETTO

Rispetto alla soluzione proposta nel 2003, il tracciato di progetto è stato aggiornato e modificato nel rispetto del quadro normativo vigente e degli studi idrologici, idraulici, idrogeologici e geologici, finalizzati a minimizzare l'impatto dell'infrastruttura con il territorio di inserimento, oltre che a ridurre le criticità legate alle interferenze con le preesistenze e le viabilità.

A seguito dell'aggiornamento della pianificazione di bacino (i.e. Piano di Assetto idrogeologico – P.A.I. – Regione Marche – aggiornamento 2016; Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Centrale – P.G.R.A.A.C. – ultimo aggiornamento dicembre 2019) l'intera tratta del Lotto 3 risulta oggi in aree di pericolosità idraulica P2 ("media", i.e. per un tempo di ritorno di 200 anni).

Tale aggiornamento ha determinato un adeguamento del tracciato del progetto preliminare del 2003-2006. Nel progetto del 2003-2006 infatti si prevedeva un raddoppio in sede, lato Fiume Esino, completamente in area di esondazione (Tr200) ovvero di pericolosità idraulica P2.

Sono state quindi studiate delle alternative di tracciato, di seguito riportate, che hanno portato alla scelta del raddoppio a monte della linea storica e un lungo viadotto in variante per superare le varie interferenze idrauliche (Fiume Esino e relativi affluenti; il "vecchio" tracciato si sviluppava in corrispondenza di due confluenze nel Fiume Esino: Torrente Esinante e un canale/corso d'acqua minore), sfruttando anche il corridoio già individuato dall'opera stradale SS76 attualmente in esercizio. Solo nell'ultimo tratto (1,2 km circa) si è riproposto il tracciato del 2003 (raddoppio in sede) per consentire l'ingresso a Castelplanio.

Nei capitoli che seguono si riporta una sintesi delle alternative studiate e le conclusioni dell'analisi multicriteri eseguita.

Per gli approfondimenti si rimanda ai seguenti documenti di progetto:

IROF03R10RGMD0000001B - Analisi della soluzione progettuale e delle alternative

IROF03R16RGEF0005001B - Analisi Multicriteria

B.1.1 LE VARIANTI DI ROSORA

Le varianti di Rosora si sviluppano a sud della linea storica, attraverso il corridoio strutturale intercluso tra la S.S. 76 e il fiume Esino.

Di seguito una sintetica descrizione delle soluzioni analizzate.

Variante di Rosora 1

La prima alternativa indagata è la "Variante di Rosora 1", che, rispetto alla soluzione "Variante di Rosora 0", coincidente con il Progetto Preliminare del 2003-2006, si sviluppa quasi completamente in variante, a sud della linea storica. L'alternativa sviluppata, oltre ad evitare il raddoppio della linea lungo l'argine del corso d'acqua, cerca di risolvere l'interferenza con il passaggio a livello, previsto in soppressione al km 250+152, ricalcando la soluzione originaria nel tratto finale di intervento, ormai fuori dall'area di esondazione.

Tuttavia, la variante di Rosora 1, prevedendo un tratto di parallelismo con attraversamenti, pressoché obliqui, del fiume Esino, risulta incompatibile con la normativa vigente in materia di attraversamenti idraulici ed è stata scartata.

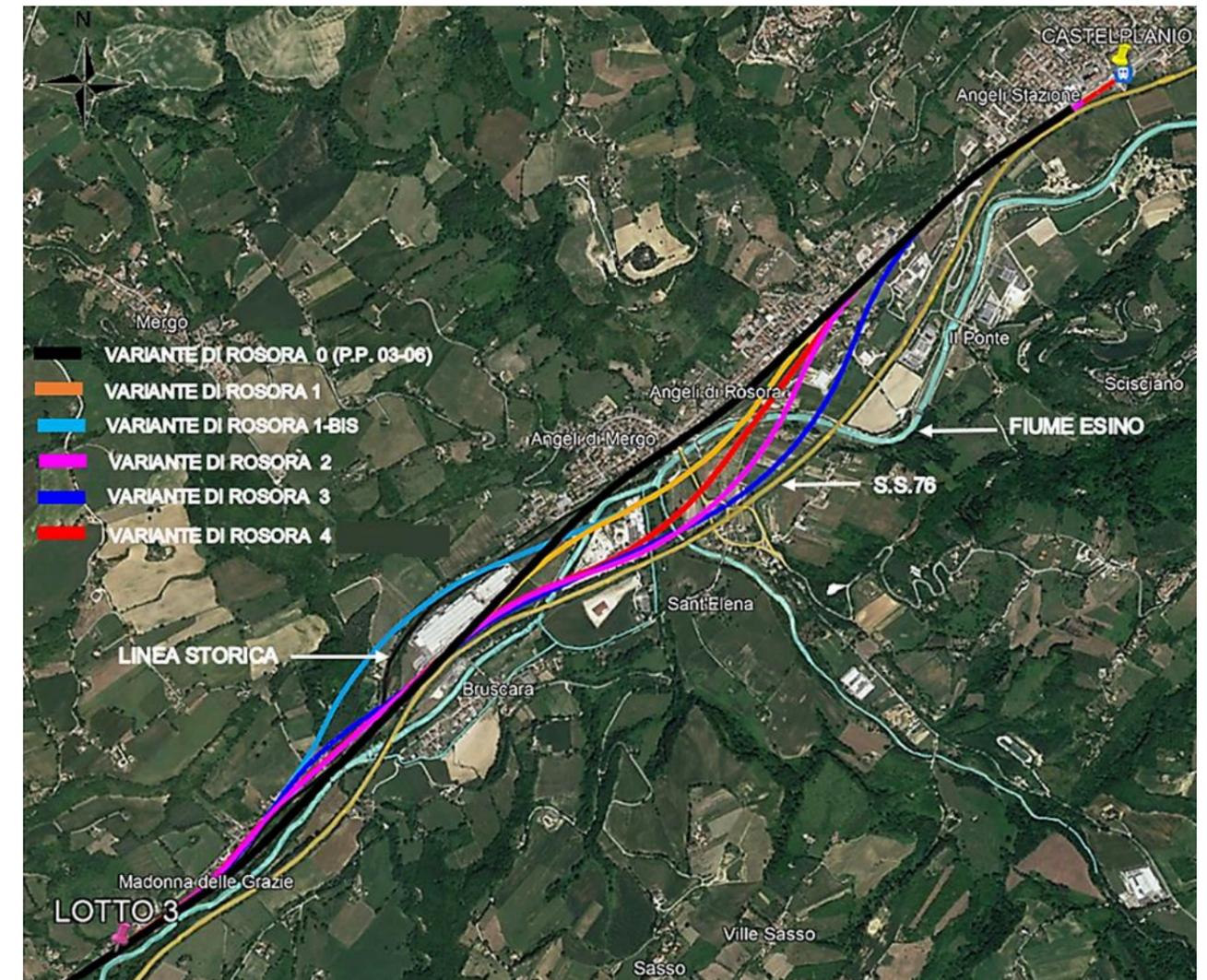


FIGURA 6
VARIANTI DI ROSORA

Variante di Rosora 1 bis

Come alternativa alla variante di Rosora 1, è stata indagata la soluzione "Variante Rosora 1 bis" che esclude l'interferenza con il parcheggio dell'impianto industriale "Elica S.p.A."

La variante Rosora 1 bis, sfruttando il passaggio a nord della linea storica, nel tratto iniziale, in corrispondenza del versante montuoso, prevede la realizzazione di una trincea/galleria artificiale che richiede scavi eccessivi, ma con ricompimenti minimi non sufficienti da consentire il passaggio ad una galleria naturale. Nel tratto successivo, il nuovo tracciato prosegue interferendo, oltre che con la ferrovia esistente, con la strada provinciale, Via Angeli, il cui ripristino richiede la realizzazione di un'opera di scavalco.

La parte terminale del tracciato ripercorre l'alternativa Rosora 1, con tratti di parallelismo e attraversamenti pressoché obliqui del fiume Esino, presentando le medesime criticità idrauliche già evidenziate per la variante Rosora 1, e per tale motivo anch'essa scartata.

Al fine di escludere la condizione di parallelismo e lo stretto affiancamento con il corso d'acqua, si è cercato di sfruttare il corridoio vicino alla statale S.S. 76, sviluppando ulteriori tre alternative di tracciato.

Variante di Rosora 3

La variante Rosora 3 si estende quasi interamente in affiancamento alla strada statale, prevedendo l'inserimento del tracciato in un lungo viadotto, di circa 2 km di estensione, funzionale all'attraversamento dell'Esino e dei suoi affluenti.

In ottemperanza delle prescrizioni normative idrauliche, la configurazione planimetrica del tracciato è tale da garantire l'ortogonalità dell'intersezione della linea con il corso d'acqua.

Tuttavia, dal punto di vista altimetrico la variante non esclude l'interferenza con le rampe dello svincolo della S.S.76 di Anas, collocato tra le due opere esistenti, funzionali all'attraversamento dell'Esino.

La risoluzione dell'interferenza richiede, non solo la ricollocazione e l'adeguamento dello svincolo, le cui rampe di accelerazione/decelerazione risultano incompatibili con la normativa stradale vigente, ma, al contempo, il rifacimento di una delle due opere stradali di scavalco.

Variante di Rosora 2

È stata studiata la soluzione "Variante Rosora 2" che ripercorre nel primo tratto il corridoio della statale e successivamente si ricollega alla LS interferendo anch'essa con lo svincolo stradale.

A differenza della variante di Rosora 3, la variante di Rosora 2 si allontana dal corridoio della statale, a circa metà del suo sviluppo, intercettando soltanto una porzione dello svincolo, prima di ricollegarsi alla LS. Tuttavia, l'interferenza non esclude le criticità già descritte per la precedente alternativa.

Variante di Rosora 4

La "Variante Rosora 4", prevede il raddoppio della LS lato monte, percorre il corridoio strutturale della statale e nel non interferisce con lo svincolo stradale, ricongiungendosi nel tratto finale alla LS in cui il raddoppio viene effettuato a dx come nel PP03, in quanto in tale area non c'è rischio di esondazione.

B.1.2 ESITO DELL'ANALISI MULTICRITERIA

L'analisi, condotta con riferimento alle tre alternative progettuali studiate per il Lotto 3, ha permesso di razionalizzare il processo di scelta attraverso la definizione di diversi criteri e indicatori di carattere ambientale e di sostenibilità in fase lavorativa, così da individuare la soluzione ottima.

Le categorie valutate sono state:

- Sostenibilità ambientale;
- Efficacia trasportistica;
- Realizzazione ed economia del progetto;
- Sostenibilità in fase lavorativa.

Nel seguente paragrafo sono riportati i risultati dell'Analisi Multicriteria sviluppata per la linea Orte – Falconara, sulla tratta PM228 – Castelplanio (Lotto 3), confrontando le alternative progettuali:

- Variante Rosora 2;
- Variante Rosora 3;
- Variante Rosora 4".

Sulla base delle categorie, dei criteri e degli indicatori che sono stati studiati ed analizzati, i risultati mostrano come l'alternativa "Variante Rosora 4" risulti preferibile e giustificata, con uno score di 72,51/100 rispetto alle altre alternative analizzate. In particolare, questa alternativa presenta i migliori risultati rispetto alle categorie "Sostenibilità ambientale" e "Sostenibilità fase lavorativa".

Nei grafici seguenti si riporta il dettaglio dei risultati ottenuti.

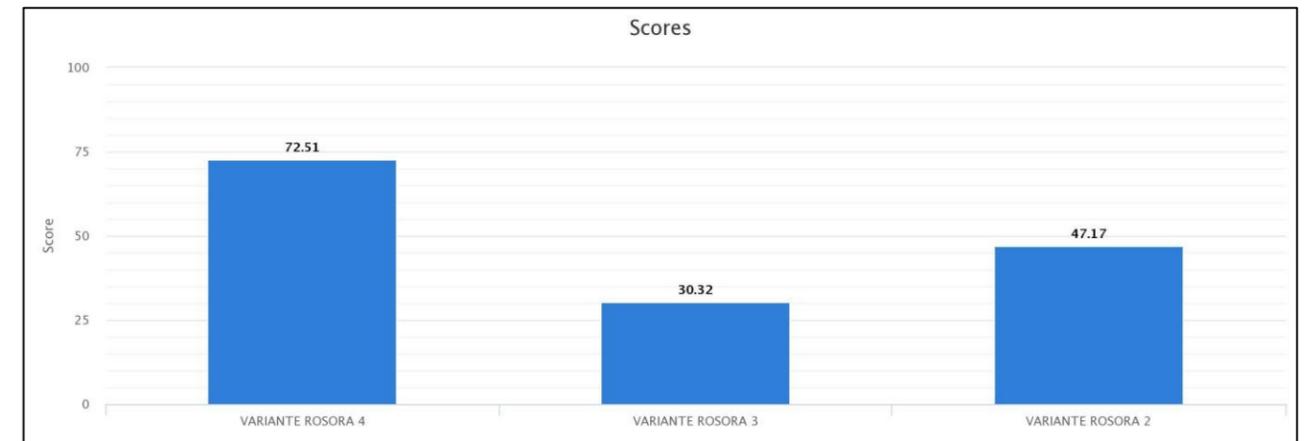


FIGURA 7
RANKING FINALE CON LE VARIE ALTERNATIVE PROGETTUALI

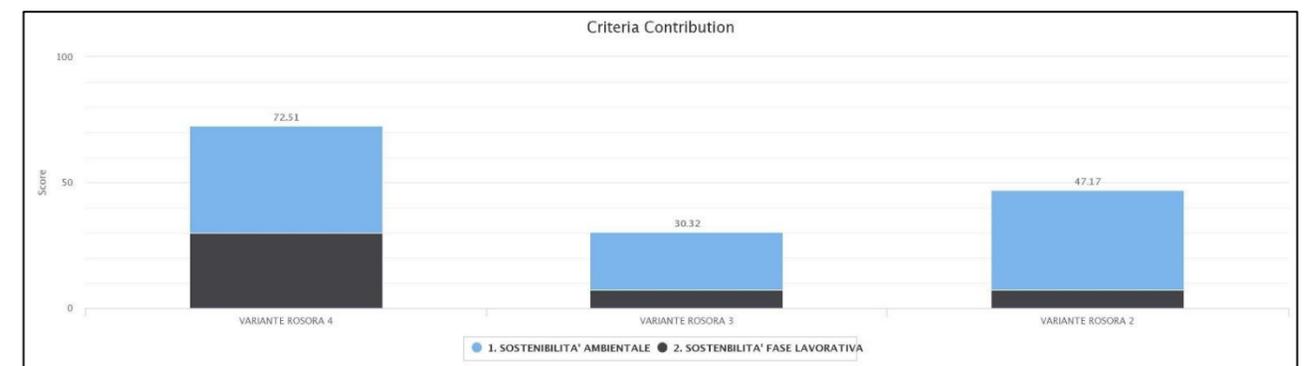


FIGURA 8
RANKING FINALE CON RIPARTIZIONE DELLE QUOTE DI CONTRIBUTO AL RISULTATO DI CIASCUNA CATEGORIA

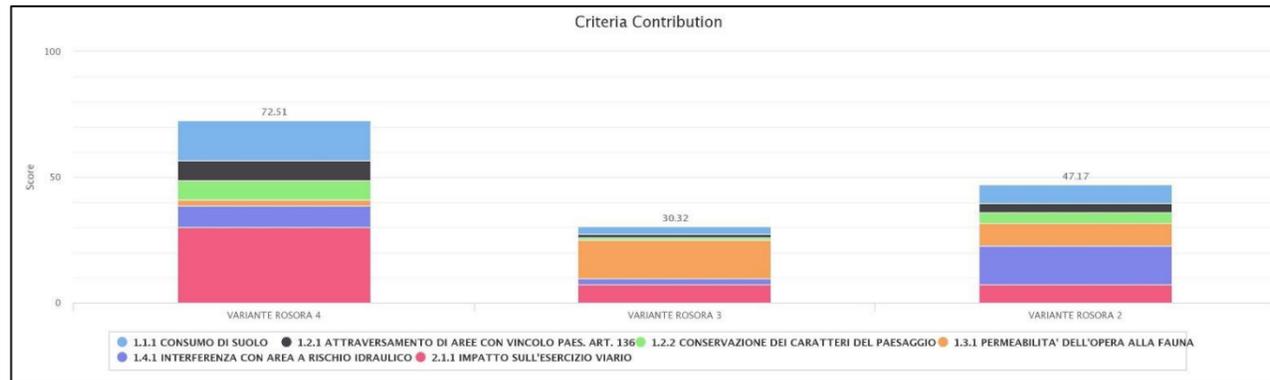


FIGURA 9

RANKING FINALE CON RIPARTIZIONE DELLE QUOTE DI CONTRIBUTO AL RISULTATO DI CIASCUN INDICATORE

B.1.3 CONFRONTO TRA SCENARIO DI RIFERIMENTO (DO NOTHING) E SCENARIO DI PROGETTO

La realizzazione dell'intervento scelto dalla Analisi Multicriteria (Variante Rosora 4) è il primo passo necessario a generare impatti positivi diretti sull'efficienza dell'intero sistema del trasporto ferroviario regionale e non solo.

Pertanto la realizzazione dell'intervento in esame è sicuramente vincente rispetto allo Scenario di riferimento *Do Nothing*.

B.2 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il tracciato è caratterizzato da una notevole complessità dovuta alla morfologia del territorio attraversato e per le caratteristiche del sistema insediativo attraversato. Le opere di raddoppio in esame sono sviluppate completamente all'aperto in rilevato/trincea e viadotto in affiancamento e parzialmente in variante rispetto al tracciato della linea attualmente in esercizio sono previste nuova viabilità, opere sottobinario; opere di inserimento e mitigazione compensazione ambientale.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa con la suddivisione dell'intervento nelle principali opere previste in progetto.

TABELLA 2
ELENCO DELLE WBS LUNGO LINEA PREVISTE NEL LOTTO 3

ID WBS	DESCRIZIONE WBS	PROGRESSIVA INIZIALE [PK]	PROGRESSIVA FINALE [PK]	QUANTITÀ [M]
RI01	BD solo armamento - BP già realizzato nel L2	0+318	0+365	47
TR01	Trincea DB - raddoppio in SX	0+365	1+010.00	378
TR02	Trincea DB	1+010.00	1+550.00	540
TR03	Trincea DB	1+550.00	1+852.00	302
VI01	Viadotto ferroviario	1+852.00	1+912.00	60
TR04	Trincea DB	1+912.00	2+100.00	188
RI02	Rilevato DB	2+100.00	2+195.00	95
SL01	Sottovia	2+195.00	2+208.00	13

RI03	Rilevato DB	2+208.00	2+263.00	55
VI02	Viadotto ferroviario	2+368.12	4+216.12	1848
RI04	Rilevato DB	4+386.00	4+680.00	294
RI05	Rilevato DB	4+680.00	5+000.00	320
RI06	Rilevato DB - raddoppio in DX	5+000.00	5+400.00	400
TR05	Trincea DB - raddoppio in DX	5+400.00	5+600.00	200
RI07	Rilevato SB - solo armamento BD	5+600.00	6+050.00	450
TR06	Trincea SB - solo armamento BD	6+050.00	6+272.00	222

TABELLA 3

ELENCO DELLE PRINCIPALI WBS RELATIVE ALLE OPERE STRADALI PREVISTE A COROLLARIO DELLE OPERE FERROVIARIE NEL LOTTO 3

ID WBS	DESCRIZIONE WBS	PROGRESSIVA INIZIALE [PK]	PROGRESSIVA FINALE [PK]	QUANTITÀ [M]
NV01	Deviazione Via Clementina	+0.00	+566.00	566
NV01A	Via Clementina	+0.00	+359.00	359
NV02	Ricucitura Via Clementina - Via Forchiusa Est - Via Montirone	+0.00	+880.00	880
NV02A	Ricucitura Via Forchiusa Est - Via Clementina;	+0.00	+360.00	360
NV03	Collegamento tra Via Roma e Via Fiume	-	-	130
NVP1	Viabilità di accesso alla SSE	+0.00	+50.00	50

B.2.1 OPERE FERROVIARIE

B.2.1.1 Sezioni tipo ferroviarie in rilevato, trincea e viadotto

Nel seguito vengono descritte le caratteristiche principali delle sezioni tipo presenti in progetto.

Sezioni tipo in rilevato

La sezione di progetto in rilevato, rappresentata nelle figure seguenti, è a doppio binario ed è applicabile, come nel caso specifico, a linee ferroviarie con velocità massima non superiore a 200 km/h. L'interasse dei binari di progetto è pari a 4.00 m con un ingombro complessivo della piattaforma pari a 12.70 m.

L'altezza dei rilevati ferroviari di progetto, data dalla distanza tra punto esterno dell'estradosso dello strato di sub-ballast ed il piano campagna, risulta essere minore di 6,00 m.

La piattaforma ferroviaria è resa impermeabile da uno strato di sub-ballast (conglomerato bituminoso) di spessore pari a 12 cm, mentre le scarpate sono inerbite mediante uno strato di terreno vegetale dello spessore non inferiore a 30 cm. La pendenza trasversale delle falde dello strato di sub-ballast e supercompattato è pari a 3%, permettendo così il deflusso delle acque ai bordi della piattaforma e da qui attraverso gli embrici posti sulle scarpate del rilevato ferroviario (interasse degli embrici sulle scarpate dei rilevati è pari a 15,00m) ai fossi/canalette idrauliche poste ai piedi del rilevato.

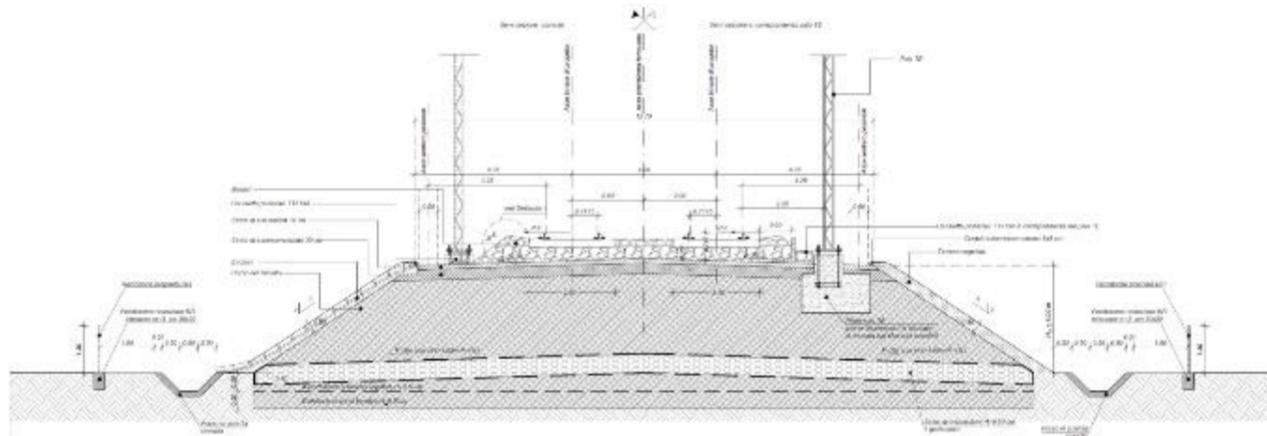


FIGURA 10

SEZIONE TIPO FERROVIARIA IN RILEVATO A DOPPIO BINARIO (PIATTAFORMA IN RETTO) CON HRIL ≤ 6,00 M

L'organizzazione della piattaforma ferroviaria prevede sul lato esterno di ciascun binario un sentiero pedonale di larghezza minima pari a 0,50 m per consentire al personale di servizio di spostarsi con la massima sicurezza rispetto alla circolazione dei rotabili; l'asse del sentiero pedonale è posto a 3,25 m dall'interno della rotaia. Il filo interno del palo TE è posto ad una distanza di 2,25 m dall'interno della rotaia più vicina.

Il corpo del rilevato ferroviario e lo strato di fondazione verranno realizzati sia con terre provenienti da cava sia con terre provenienti da scavo; in entrambi i casi i terreni impiegati dovranno rispettare le prescrizioni sui materiali previsti nel capitolato di costruzione delle opere civili. Le scarpate del rilevato presentano una pendenza costante trasversale con rapporto 3 in orizzontale e 2 in verticale.

Lo strato di fondazione del corpo del rilevato ferroviario viene realizzato prevedendo uno scotico del piano campagna di 0,50 m ed uno di bonifica di almeno 0,50 m.

In alcuni tratti in rilevato, risulta impossibile inserire una pista di servizio costante ai lati della sede ferroviaria; pertanto verrà previsto uno stradello variabile per la delimitazione della proprietà ferroviaria, ad una distanza di 1,50 m o 3 m dal bordo esterno del fosso di guardia al piede del rilevato.

Raddoppio rilevato in stretto affiancamento

Nel caso di realizzazione di un raddoppio ferroviario in rilevato in stretto affiancamento, in cui la distanza tra asse binario esistente in esercizio ed asse binario di progetto più esterno è non inferiore a 5,50 m e c'è complanarità tra PF di progetto ed esistente, è possibile eseguire le varie lavorazioni per fasi senza interferenza con l'esercizio ferroviario.

In corrispondenza di opere ferroviarie puntuali, quali ad esempio sottovia, tombini idraulici e spalle di ponti ferroviari, sono previste zone di transizione del rilevato in modo da compensare per un certo tratto di rilevato la differente rigidità che il treno potrebbe incontrare passando dal rilevato ad una struttura rigida quale quella in calcestruzzo (struttura scatolare o spalla di un ponte/viadotto).

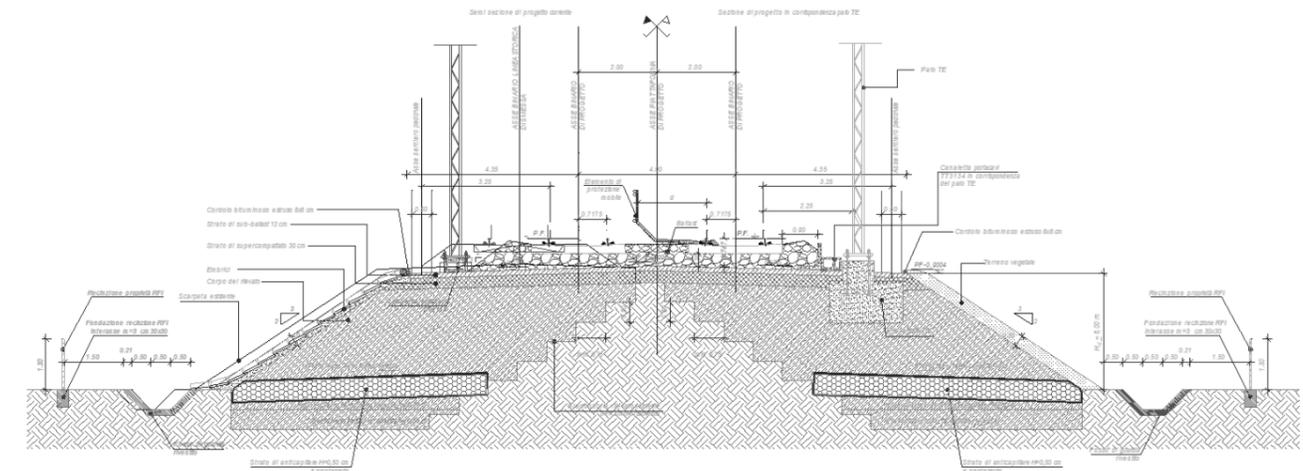
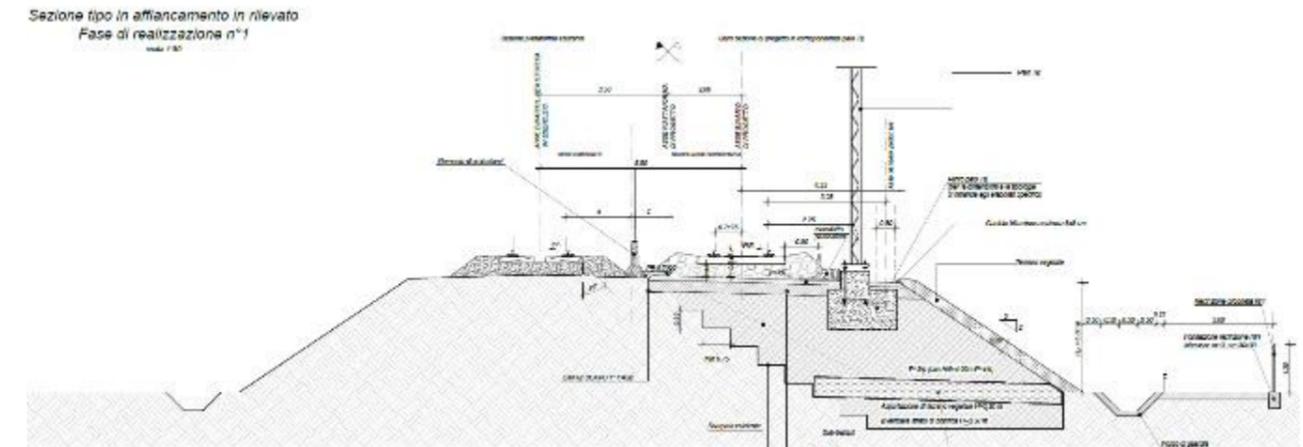


FIGURA 11

SEZIONE TIPO IN RILEVATO IN AFFIANCAMENTO

Sezione tipo in trincea

La sezione tipo di progetto in trincea, rappresentata nelle figure seguenti, è a doppio binario ed è applicabile, come nel caso specifico, a linee ferroviarie con velocità massima non superiore a 200 km/h. L'interasse dei binari di progetto è pari a 4.00 m con un ingombro complessivo della piattaforma pari a 12.70 m.

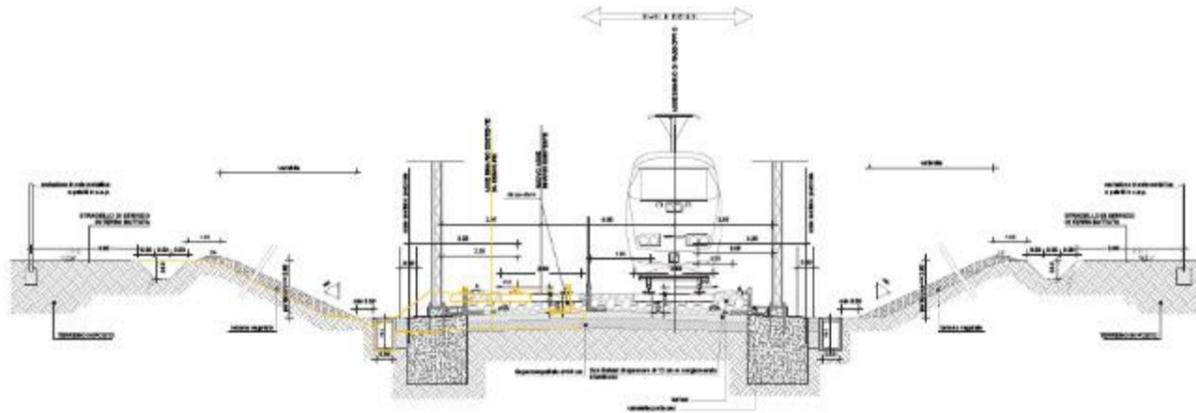


FIGURA 12
SEZIONE TIPO FERROVIARIA IN TRINCEA

L'organizzazione e gli elementi della piattaforma ferroviaria sono i medesimi di quelli descritti per i tratti in rilevato le differenze principali si riscontrano nella presenza di due canalette idrauliche a sezione rettangolare, la cui geometria è variabile caso per caso, in particolare per quanto riguarda la profondità della canaletta, in funzione degli studi del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma.

Le scarpate della trincea presentano una pendenza trasversale in rapporto 3 in orizzontale e 2 in verticale.

A distanza di circa 1.50 m dal ciglio superiore della scarpata, lato monte, si prevede un fosso di guardia di capacità tale da poter intercettare ed accogliere le acque provenienti dalle aree a monte della trincea.

Nel caso di presenza di barriere antirumore queste andranno posizionate in corrispondenza del ciglio di testa della scarpata in terra.

B.2.1.2 Opere d'arte di linea principali

Di seguito si riporta la descrizione delle opere d'arte di linea previste in progetto per la risoluzione delle interferenze stradali e idrauliche.

TABELLA 4
PONTI E VIADOTTI FERROVIARI PREVISTI IN PROGETTO

WBS	DESCRIZIONE	DA KM	A KM
VI01	Singola campata di lunghezza 60m per il superamento del Torrente Vallemani in sinistra Esino	1+852.00	1+912.00
VI02	Lo sviluppo del viadotto può essere suddiviso in 3 parti per una lunghezza totale di 1.848 mt. Le tipologie di impalcato previste sono 2: le campate da 25m in c.a.p. e le campate in acciaio calcestruzzo da 50m.	2+368.00	4+216.00



FIGURA 13
VI01 E, A NORD VIADOTTO STRADALE NW1 LUNGO LA VI02, IN ATTRAVERSAMENTO DEL TORRENTE VALLEMANI



FIGURA 14
TRATTO DEL VIADOTTO VI02 DA SP.A A P.23, A SUD DELLO STABILIMENTO ELICA, IN APPROCCIO AL PRIMO ATTRAVERSAMENTO DELL'ESINO

VI01 – Viadotto da prog km 1+852.00 a prog km 1+912.00

Il ponte verrà realizzato su un tratto di nuova linea in variante rispetto all'esistente. Il tratto in viadotto a singola campata di lunghezza 60m, passa sopra Torrente Vallemani in sinistra Esino tra la prog km 1+852 e la prog km 1+912.

L'impalcato presenta una sezione tipo a doppio binario con velocità inferiore o uguale a 200 km/h. Lo schema strutturale è a travata reticolare di luce 60m.

La campata è, come detto, a schema reticolare di luce 60 m m con travata a maglia triangolare e via inferiore, chiusa superiormente. La campitura delle travate è di circa 4,2 m, mentre l'interasse delle pareti l'interasse delle pareti è pari a circa 10m. I binari sono su ballast, sostenuto da opportuna vasca metallica.

La travata da 60m ha altezza costante è pari a 9,6 m (interasse baricentri).

In pianta le strutture presentano tavolato realizzato con traversi a doppio T, schema di controvento inferiore e orditura longitudinale di longherine che costituiscono il supporto della vasca porta ballast.

Superiormente la struttura è chiusa da controvento che collega le fiancate, garantendo la rigidità torsionale del sistema.

La spalla fissa ha uno schema in elevazione tipologico e prevede un muro frontale di spessore 2,5m e larghezza 13,1m. Il sistema di fondazione previsto è del tipo indiretto, con plinto di spessore pari a 2.00m e pianta rettangolare 16x16 su n.16 pali di diametro D=1500mm. Lo scavo è protetto con paratia di palancole solo dal lato del corso d'acqua, di lunghezza 12m e sviluppo 22m.



FIGURA 15

TRATTO DEL VIADOTTO VI02 DA P.23 A P.36, IN AREA ESONDABILE SUPERA IL F. ESINO, IL T. ESINANTE E UN CANALE AFFLUENTE DELL'ESINO



FIGURA 16

TRATTO DEL VIADOTTO VI02 DA P.36 A SP.B, IN AREA ESONDABILE SUPERA IL F. ESINO

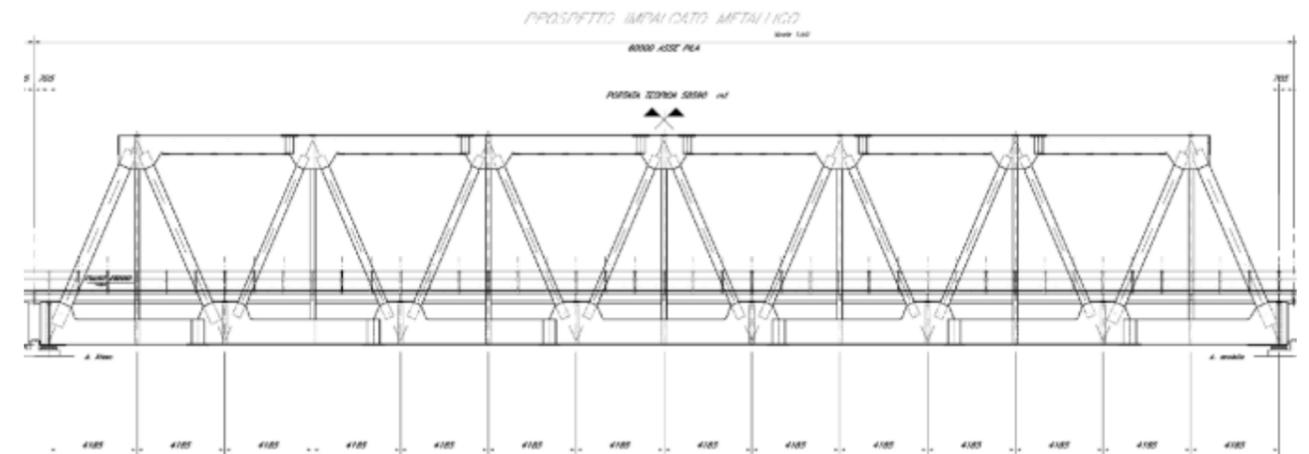


FIGURA 17
CAMPATA METALLICA DA 60 M
SCHEMA DI PROSPETTO

spessore medio della soletta è pari a 0.43m, di cui 0.38 m gettati in opera e 0.05 m costituiti da predalles prefabbricate auto portanti.

Le pile previste per gli impalcanti da 50m hanno una sezione pseudo rettangolare cava bi-connessa, con larghezza pari a 3,60 m in direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto e lunghezza di 13.00m in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto; i setti esterni prevedono uno spessore di 0.60m; quello centrale uno spessore pari a 0.60m. Il sistema di fondazione previsto è del tipo indiretto, con plinto di spessore pari a 3.00m e piantarettangolare 16,5x16,5 su n.16 pali di diametro D=1500mm.

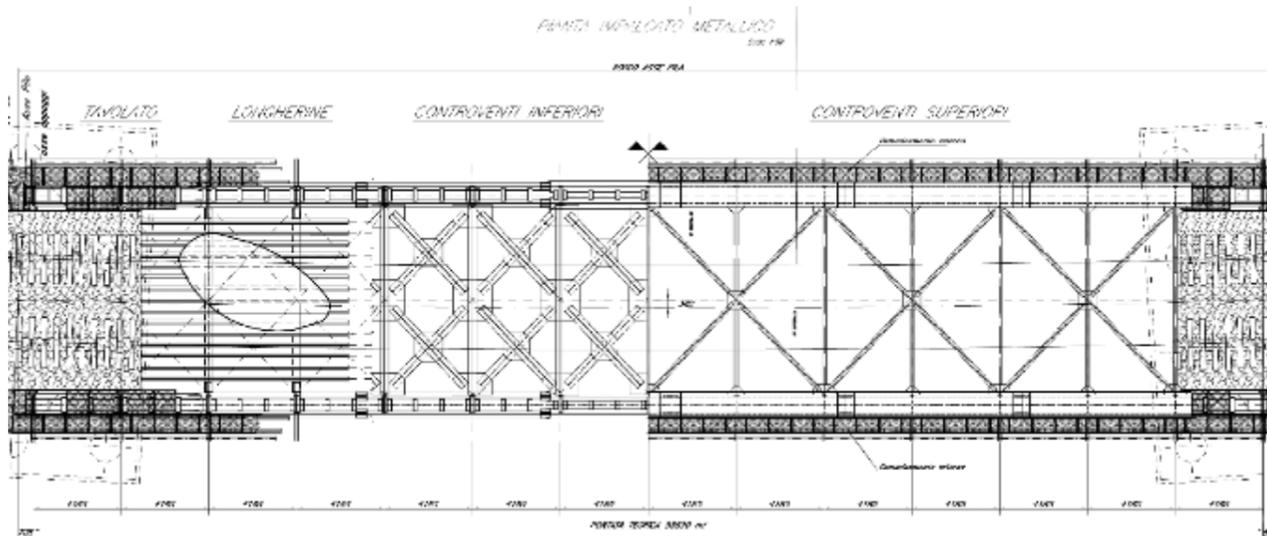


FIGURA 18
CAMPATA METALLICA DA 60 E 70 M
SCHEMA PLANIMETRICO

VI02 – Viadotto da prog km 2+368.12 a prog km 4+216.12

Il viadotto verrà realizzato su un tratto di linea in variante rispetto LS. Il tratto in viadotto è lungo complessivamente 1.848mt. Lo sviluppo del viadotto può essere suddiviso in 3 parti, sulla base delle interferenze e delle tipologie di impalcato previste:

1. Impalcanti da SP.A a P.22;
2. Impalcanti da P.22 a P.37;
3. Impalcanti da P.37 a SP.B.

Primo tratto da SP.A a P.22

Il primo tratto supera una zona industriale dove le interferenze principali sono le viabilità di accesso al piazzale di uno stabilimento. Solo nella seconda parte, l'opera entra in zona esondabile e le luci aumentano, fino alla campata P.22, dove si appropria il primo attraversamento fluviale

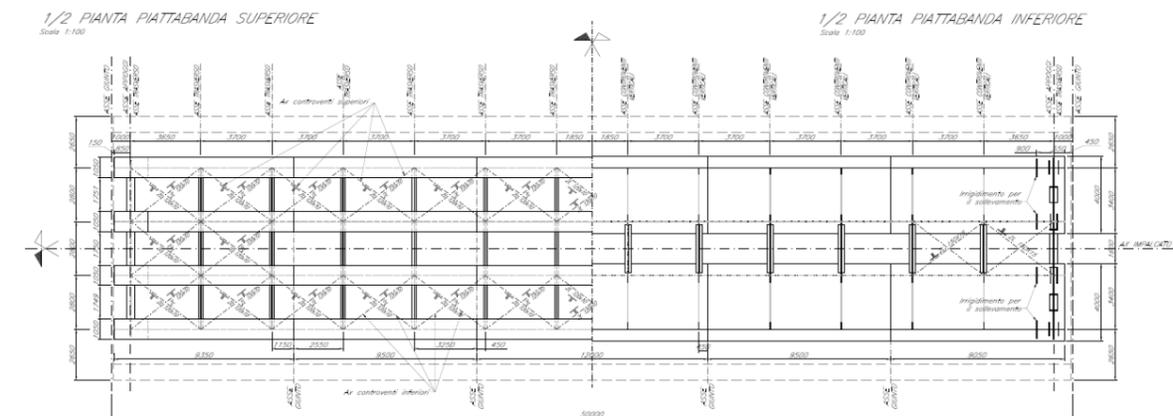
Le tipologie di impalcato previste sono 3:

- campate da 25m in c.a.p.
- campate in acciaio calcestruzzo da 50 e 60m.

Queste ultime sono posizionate per superare le interferenze con la viabilità e nella seconda parte, dove l'opera entra in zona esondabile.

Le campate da 50 mt sono di tipo misto acciaio-calcestruzzo, tipo trave semplicemente appoggiata, con luce di calcolo 48 m misurata in asse appoggi, costituita da due cassoni torsiorigidi formati ciascuno da due travi collegate da una piattabanda inferiore, dalla soletta, da controventi orizzontali superiori e da traversi reticolari intermedi posti ad interesse 3.70 mt.

La struttura metallica ha altezza costante pari a 3.25 m per tutto lo sviluppo. La soletta di larghezza complessiva 13,70 m è resa collaborante con la sottostante sezione in acciaio mediante pioli Nelson. Lo



SEZIONE LONGITUDINALE

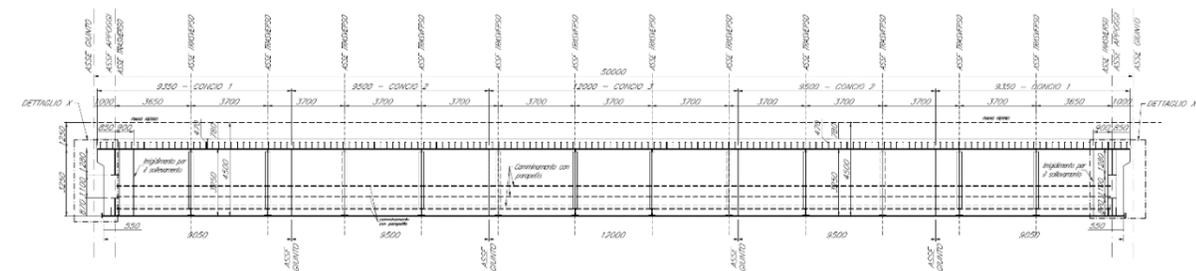


FIGURA 19
PROSPETTO E SEZIONE TIPO DELLA CAMPATA IN ACCIAIO CALCESTRUZZO DA 50M

Le campate da 60 m sono di tipo misto acciaio-calcestruzzo e schema statico longitudinale di trave semplicemente appoggiata (luce di calcolo 58 m misurata in asse appoggi) e presentano una struttura costituita da due cassoni torsiorigidi, formati ciascuno da due travi collegate da una piattabanda inferiore, dalla soletta, da controventi orizzontali superiori e da traversi reticolari intermedi posti ad interesse da 3,625 m.

La struttura metallica ha altezza costante pari a 3.25 m per tutto lo sviluppo.

La soletta di larghezza complessiva 13,70 m è resa collaborante con la sottostante sezione in acciaio mediante pioli Nelson. Lo spessore medio della soletta è pari a 0.43m, di cui 0.38 m gettati in opera e 0.05 m costituiti da predalles prefabbricate auto portanti. Le pile per gli impalcanti da 60 m sono le stesse già descritte nel paragrafo precedente per gli impalcanti da 50m.

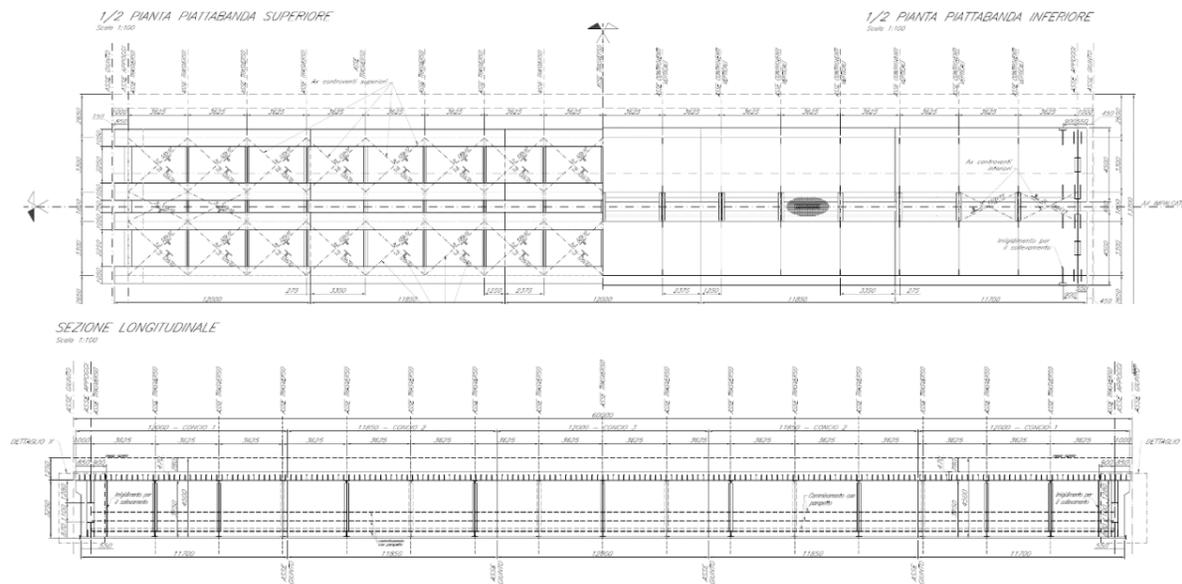


FIGURA 20
PIANTA E PROSPETTO CAMPATA IN ACCIAIO CALCESTRUZZO DA 60M

Le campate in c.a.p. hanno luce standard pari a 25m. L'impalcato è costituito da 4 travi in C.A.P. a cassoncino prefabbricate (precompressione a fili aderenti).

Le travi vengono solidarizzate da 4 traversi, (2 sull'asse-appoggi e 2 in campata), prefabbricati insieme alle travi e da una soletta superiore in c.a. gettata in opera con una larghezza complessiva tipica pari a 13.70 m su cui gravano 2 binari posti ad interasse pari a 4 m, in maniera simmetrica rispetto alla mezzieria del viadotto.

La piattaforma ha una larghezza totale di 13.70 m ed ospita due binari posti ad interasse di 4.0 m. Lo schema dei vincoli prevede per ogni campata:

- due appoggi fissi a rigidità variabile e due multidirezionali su un lato;
- un appoggio unidirezionale (scorrevoli in senso longitudinale) e tre multidirezionali sul lato opposto.

La tipologia di pila per gli impalcati da 25m prevede una sezione pseudo rettangolare cava bi-connessa, con larghezza pari a 3.60m in direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto e lunghezza di 13.00m in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto; i setti esterni prevedono uno spessore di 0.60m; quello centrale uno spessore pari a 0.50m.

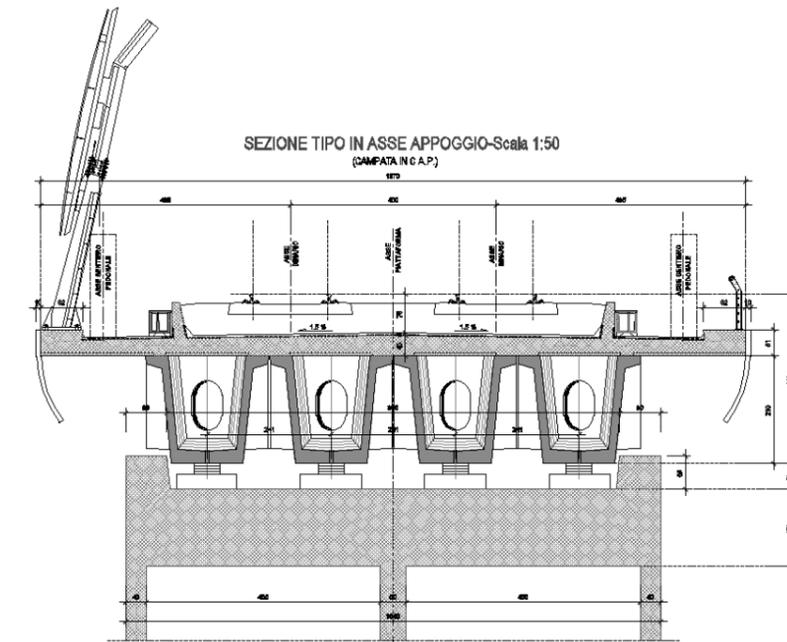


FIGURA 21
SEZIONE TIPOLOGICA CAMPATA DA 25M

Secondo tratto, da P.22 a P.37

Si sviluppa totalmente in area esondabile e comprende l'attraversamento in tre punti dell'Esino, di un canale artificiale suo tributario e il Torrente Esinante. L'ultima campata è lunga 18m e viene realizzata per superare una viabilità di svincolo con al SS76.

Il tratto prevede 4 tipologie strutturali:

- Impalcati ad arco da 80m per la campata di scavalco del corso d'acqua tra la pila P22 le pila P23;
- Impalcati in sezione mista da 40-50 e 60m in zona esondabile;
- Impalcato a travi incorporate da 18m su viabilità di svincolo.

Gli impalcati da 40m in sezione mista acciaio-calcestruzzo hanno schema statico longitudinale di trave semplicemente appoggiata (luce di calcolo 38 m misurata in asse appoggi). Questa tipologia presenta una struttura costituita da quattro travi a doppio T non simmetrico disposte a interasse costante di 2.80 m.; queste travi sono collegate, a formare una coppia di cassoni torsiorigidi, da traversi verticali reticolari a passo 3165 mm, dalla soletta e da controventi orizzontali superiori e inferiori.

Le due coppie di travi sono a loro volta collegate, oltre che dalla soletta, da traversi verticali, sempre in struttura reticolare, che hanno un passo doppio rispetto ai diaframmi esterni; questi elementi hanno la funzione di ripartizione dei carichi verticali.

La soletta di larghezza complessiva 13,70 m è resa collaborante con la sottostante sezione in acciaio mediante pioli Nelson. Lo spessore medio della soletta è pari a 0.42m. di cui 0.37 m gettati in opera e 0.05 m costituiti da predalles prefabbricate auto portanti.

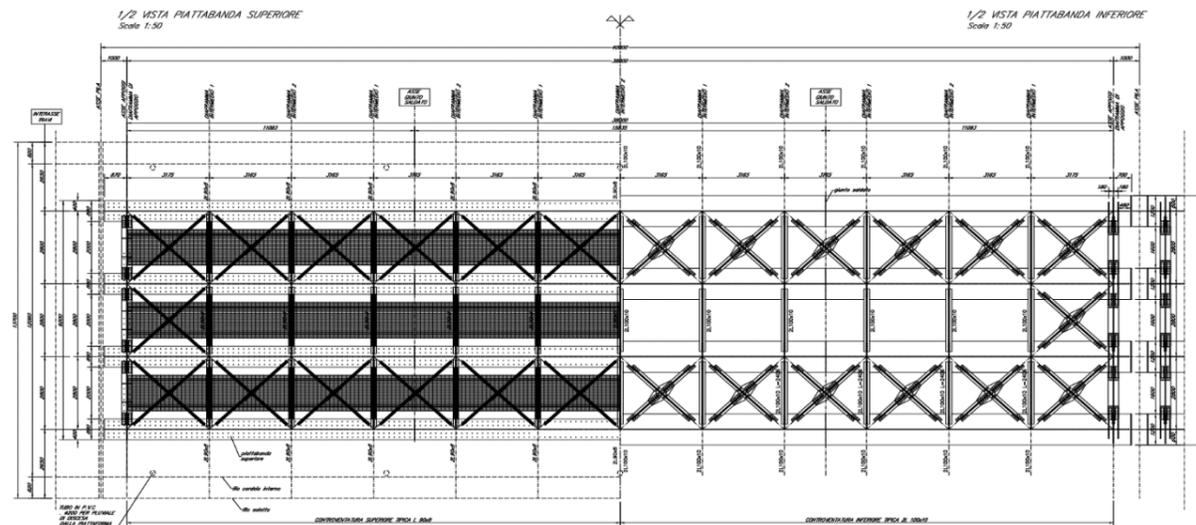


FIGURA 22
CAMPATA METALLICA DA 40 M
SCHEMA DI PROSPETTO

L'impalcato a travi incorporate da 18m, prevede una sezione a travi metalliche affiancate, collegate tra loro e solidarizzate con un getto in c.a.

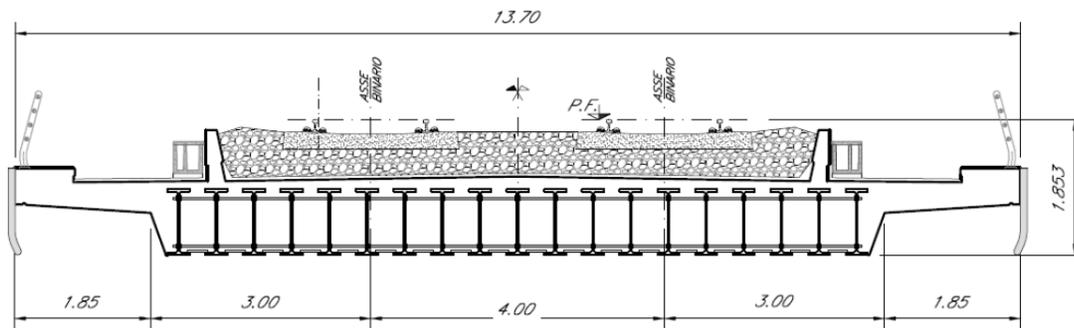


FIG. 1 - VI02 - SEZIONE TRASVERSALE TIPOLOGICA TRAVI INCORPORATE

La tipologia strutturale adottata per il ponte ad arco in carpenteria metallica, è quella di trave Langer (o arco a spinta eliminata) a via inferiore con 2 binari ad interasse 4m.

La campata è in semplice appoggio con luce pari a 80 m costituita da 2 archi a cassone e corda prevista con da 2 travi aperte a doppio T. L'interasse fra gli archi dell'impalcato in retto è pari a 12,00 m.

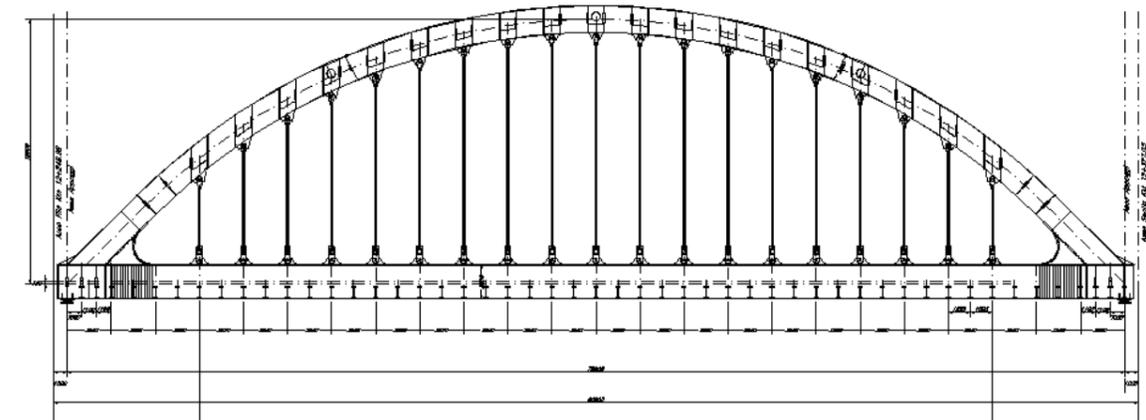


FIGURA 23
SEZIONE LONGITUDINALE PONTE AD ARCO L=80 M

Gli archi in carpenteria metallica costituiti da cassoni composti saldati (2000x1500 mm), sono collegati alle travi a doppio T di altezza pari a 2.5 m in composizione saldata, tramite 19+19 pendini $\Phi 160$ con passo pari a 3,250 m.

Le strutture di acciaio del ponte saranno rinforzate da montanti e diagonali in acciaio per ciascun arco, da realizzarsi ad hoc prima del montaggio dei pendini tra gli archi e le travi della corda. La tipologia di pila per l'impalcato in esame prevede una sezione rettangolare cava bicellulare.

Tratto compreso tra la P.37 a SP.B

Anche l'ultimo tratto si sviluppa in area esondabile e attraversa il Fiume Esino prima di guadagnare il rilevato. Questa parte prevede 3 tipologie strutturali:

- Impalcato ad arco da 120 m per la campata di scavalco del corso d'acqua;
- Impalcati in sezione mista da 60m e 40m in zona esondabile;

Il ponte ad arco da 120m è costituito da una campata in semplice appoggio di luce fra gli assi appoggi di 116 m, mentre l'interasse fra le pareti è di 15,4 m in corrispondenza dei traversi dell'impalcato, l'interasse si riduce in altezza fino ad un minimo di 7,48m in sommità dell'arco. Su ciascuna parete l'arco è collegato alla trave principale attraverso 21 pendini a passo 4 m.

L'arco è costituito da una sezione a cassone alle estremità che diventa una sezione a doppio T nella parte centrale; l'altezza dell'arco è variabile da un massimo di 3.43 m a un minimo di 2.00 m. Il cassone presenta una larghezza di 1.3 m e spessore delle pareti di 40 mm. La sezione a doppio T presenta le piattabande di larghezza 1.3m, spessori 60mm per la piattabanda superiore e 70 mm per la inferiore, l'anima presenta uno spessore costante di 40 mm. L'altezza in chiave dell'arco è di 26 metri circa.

Le travi a catena sono composte da una sezione a cassone in estremità, di altezza massima di 3.9 m, larghezza variabile in altezza da 1.84 a 1.31 m.

B.2.1.3 Opere d'arte di linea secondare

Opere di sostegno

In progetto sono state previste opere di sostegno per consentire: di limitare l'occupazione del territorio e risolvere le interferenze tra la nuova linea e le viabilità esistenti, nonché garantire la protezione delle aree esterne alla linea in caso di incidente.

Le opere di sostegno previste sono tipizzate come di seguito elencato:

- TM-A; Muro di sostegno di sottoscarpa su fondazione diretta di altezza massima 4.20m
- TP-A Paratia di pali di e grande diametro
- TP-B Paratia di pali di e grande diametro
- TP-Ca Paratia di pali di grande diametro a mensola con intervento di rinforzo tipo soil nailing sulle scarpate
- TP-C2 Paratia di pali di grande diametro a mensola
- TP-D Paratia di pali di grande diametro per altezze di scavo fino a 3.00m

Nel dettaglio sono stati progettati i seguenti elementi:

- Muro di sostegno di sottoscarpa su fondazione diretta di altezza massima 4.20m.
La sezione tipologica TM-A è scavata con micropali ed è presente lungo la viabilità NV01A nella zona più prossima agli edifici esistenti.
La sezione tipologica TM-B è realizzata con scavo aperto ed è presente tra le pk 1+920 e 2+050 circa di linea, nei tratti in stretta adiacenza alla nuova NV02.
- Paratia di pali di grande diametro con due ordini di tiranti (sezione tipologica TP-A) presente lungo la nuova viabilità NV01, per altezze di scavo maggiori di 5.00m e fino ad 8.00m. Nelle tratte di applicazione del tipologico in esame, la viabilità intercetta il piede di un versante instabile tale per cui l'opera funzionerà da opera di sostegno e presidio.
- Paratia di pali di grande diametro con un ordine di tiranti in testa (sezione tipologica TP-B) ed eventuale riprofilatura del versante a monte. Tale opera è presente lungo le nuove viabilità NV01 ed NV02 per altezze di scavo maggiori di 5.00m e fino ad 8.00m.
- Paratia di pali di grande diametro a mensola per altezze di scavo fino a 5.00m con annessa riprofilatura del versante a monte (sezione tipologica TP-C2), prevedendo ove necessario un intervento di rinforzo tipo soil nailing sulle scarpate (sezione tipologica TP-C1).
Tale tipologico è presente lungolinea tra le pk 1+020-1+400 e lungo le nuove viabilità NV01 ed NV02. Lungo la NV01, nelle tratte di applicazione del tipologico in esame, la viabilità intercetta il piede di un versante potenzialmente instabile tale per cui l'opera funzionerà da opera di sostegno e presidio.
- Paratia di pali di grande diametro per altezze di scavo fino a 3.00m (sezione tipologica TP-D) presente lungolinea tra le pk 0+720-0+900 e 1+400-1+850 ed a monte della nuova viabilità NV02. Tra le pk 0+720-0+840 di linea il cordolo dell'opera è necessario all'ancoraggio della Barriera antirumore ed ha anche funzione di barriera per la viabilità NV01A collocata a monte della linea stessa.

Opere di mitigazione

Poiché il tracciato in esame attraversa aree antropizzate e che numerosi fabbricati esistenti non rispettano la distanza minima di almeno 30 metri, in coerenza con il DPR 753/1980, è stata valutata l'opportunità di adottare misure di mitigazione secondo quanto indicato dal Manuale di Progettazione delle opere civili di RFI (p.to 3.12.3.5 – Sezione 3 – Parte II).

In particolare, tra la prog km 0+632 e la 0+770 per uno sviluppo complessivo di 138m, è stata applicata una larghezza ridotta della piattaforma ferroviaria con distanza tra asse BP e filo interno muro pari a 3.10m per via dell'interferenza del tracciato con Via Clementina posta a monte.

Tra la prog km 5+255 e la 5+400 l'opera di mitigazione MU03a è stata inserita per mantenere una continuità di soluzione progettuale con l'opera MU03b ma con funzione di opera di protezione idraulica di contenimento dei livelli di esondazione del Fiume Esino.

B.2.1.4 Opere sottobinario

Attraversamenti idraulici

In progetto sono previsti interventi di adeguamento e sistemazione delle interferenze idrauliche del reticolo idrografico minore con la linea ferroviaria e le viabilità in progetto.

Di seguito si riporta un quadro riassuntivo dei tombini ferroviari e stradali di progetto:

TABELLA 5
TOMBINI FERROVIARI DI PROGETTO

WBS	PROG KM	B (M)	H (M)	S [MM]
IN01	0+424	2	2	14
IN02	0+494	2	2	18
IN03	0+665	3	2	15
IN04	1+106	2	2	13
IN05	1+673	2	2	14
IN06	4+739	5,5	2	18
IN07	4+905	2	1	16
IN08	5+296	2	1	16
IN09	5+380	2	1	23
IN10	5+521	2	1	14
IN11	5+846	2	1	14
IN12	4+364	2	1	14

in alcuni casi non è risultato possibile considerare le dimensioni minime richieste dal manuale di progettazione (2m X 2 m per gli scatolari e diametro minimo 1.5 m per i tombini circolari) a causa dei vincoli altimetrici del reticolo idrografico esistente.

Per garantire quindi sia il corretto deflusso del corpo idrico intercettato, ma anche il ricoprimento necessario dell'opera stessa rispetto al piano ferroviario, sono stati dimensionati tombini scatolari di altezza minima pari a 1 m. Tale soluzione si è resa necessaria in particolare in prossimità del centro abitato di Castelplanio (IN09, IN10, IN12, e IN13 del Lotto 3), nel tratto finale del tracciato di progetto.

TABELLA 6
TOMBINI STRADALI DI PROGETTO

WBS	PROG KM	B (M)	H (M)	S [MM]	
NI01	0+060	2	2	20	NV01
NI02	0+240	2	2	15	NV01
NI03	0+100	2	2	12	NV01A
NI04	0+520	3	2	15	NV01
NI05	0+300	2	2	17	NV02

Sottovia carrabili

I sottovia sono risolti con scatolari in c.a., gli spessori degli elementi strutturali sono quelli standard, diffusamente utilizzati per tale tipologia.

TABELLA 7
SOTTOPASSI PREVISTI IN PROGETTO

WBS	DA PROG KM	A PROG KM	TIPO
SL01	2+195	2+208	Realizzazione di un nuovo sottovia
SI02	4+682	-	Sottopasso pedonale
GA01	2+306	2+393	Scatolare a farfalle – L=87 m
GA02	4+216	4+277	Scatolare a farfalle – L=61.20 m

B.2.1.5 Opere di protezione idraulica

Dagli studi idraulici bidimensionali del Fiume Esino è emersa la necessità di proteggere la nuova linea dal possibile sormonto del livello idrico duecentennale tra le pk 5+100 e 5+620. Il livello massimo da contenere risulta essere circa +1.00m al di sopra del piano ferro. Per tale motivo si è ritenuto opportuno operare come segue:

- In sinistra il livello massimo sarà interamente contenuto dalle opere di mitigazione acustica e di recinzione:
 - tra le pk 5+100-5+255 è presente la Barriera in sinistra su cordolo prefabbricato di altezza fino a +2.00m da p.f.
 - tra le pk 5+400-5+620 è presente l'Opera di recinzione necessaria a protezione fabbricati di altezza fino a +2.00m da p.f.
 - tra le pk 5+255-5+400 prolungamento opera recinzione al solo fine della protezione idraulica, per continuità soluzione progettuale.
- In destra, il livello massimo sarà interamente contenuto mediante opera di sostegno (muro a fondazione diretta – Tipologico TM-C) per tutte le pk di interesse.

L'estradosso delle opere sopra descritte garantirà sempre un franco di almeno +1.00m rispetto livello previsto a TR200.

L'intervento idraulico prevede inoltre 39 tombini di trasparenza al di sotto del rilevato esistente della SS76, da realizzare a spinta, di dimensioni Ø2500 mm ad interasse 10m; in ultimo sono stati previsti 11 tombini di trasparenza al di sotto della nuova linea (RI04) di dimensioni 4x2 ad interasse 14m.

Sistemazioni idrauliche

Sono state previste opere di sistemazione e protezione idraulica atte a ripristinare e/o mantenere la sezione d'alveo in una configurazione inalterata, dopo i rimaneggiamenti dovuti alle fasi di realizzazione delle nuove opere di attraversamento e della linea ferroviaria nel suo complesso, nonché a contribuire alla stabilità dell'alveo inciso in corrispondenza delle opere di attraversamento in progetto, e sono state valutate le sistemazioni a protezione delle pile.

Si evidenzia che nella definizione delle opere di sistemazione e protezione idraulica sono state prese in considerazione le soluzioni già adottate e in esercizio lungo il fiume Esino nell'ambito dell'intervento di raddoppio della tratta Castelplanio – Montecarotto, che segue spazialmente il Lotto 3 successivo a quello in esame, terminata e attivata nel 2017/2018.

Con i tombini sono anche progettate, dove necessario, le sistemazioni idrauliche correlate a monte e/o a valle degli attraversamenti con sistemazioni a massi cementati.

Deviazione del fosso Rosora

In corrispondenza della pk. 4+739, la linea ferroviaria esistente, nonché quella in progetto, attraversano il corso d'acqua denominato *Fosso Rosora*.

Il tratto fluviale inizia circa 200 m a monte dell'attraversamento della linea ferroviaria esistente, includendo un lungo tratto tombato, e si estende fino a 130 m a valle del tombino idraulico (IN06) di progetto nella situazione "ante operam" e fino a 500 m a valle del nuovo tombino nella situazione "post operam".

In progetto è stata considerata una sistemazione idraulica sia nel tratto tra i due manufatti esistenti, regolarizzandone la pendenza, in quanto il manufatto ferroviario esistente verrà mantenuto, sia a valle del tombino di progetto, per adeguare le sezioni al deflusso di progetto, fino al raccordo con l'alveo esistente.

In ragione della necessità di predisporre una viabilità provvisoria, a valle del tombino di progetto IN06 è stata proposta la deviazione del Fosso Rosora, che si svilupperà sub parallelamente a all'asse stradale provvisorio, per poi immettersi nel Canale Enel in corrispondenza del nuovo svincolo oggetto di altro appalto RFI.

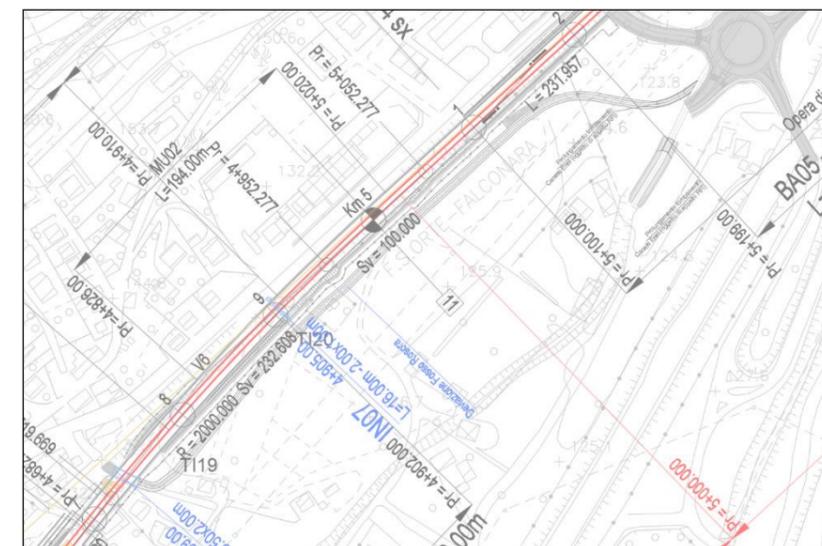


FIGURA 24
SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL FOSSO ROSORA

A valle delle necessarie verifiche idrauliche il progetto del nuovo inalveamento segue una sezione trapezoidale con base = 3 m, altezza = 1.5 m, sponde 1:1, rivestita in massi sciolti intasati con malta. Il progetto si prevede anche l'adeguamento del manufatto di tombamento del Fosso Rosora (deviato) all'immissione nel Canale Enel in corrispondenza della rotatoria in corso di realizzazione; anche questo tombamento è in corso di realizzazione, contestualmente alla rotatoria

B.2.1.6 Opere di laminazione e trattamento

Per quanto riguarda le nuove viabilità di progetto (NV01 e NV02), sono state previste opere di laminazione per garantire il rispetto dell'invarianza idraulica, secondo i criteri del DGR_53_2014 della regione Marche, e impianti di trattamento di prima pioggia, tali da garantire i requisiti delle N.T.A. del P.T.A. regionale.

B.2.2 OPERE VIARIE COMPLEMENTARI

Con il progetto di potenziamento della linea è prevista la realizzazione della viabilità a corollario delle opere ferroviarie, i tratti stradali sono realizzate con gli obiettivi principali di: ricollegare la rete stradale interferita dalle opere ferroviarie di progetto.

In progetto è previsto il ripristino di tutti i tratti viari interpoderali di collegamento alle proprietà e ai fondi interdetti dalle opere ferroviarie di progetto.

B.2.2.1 NV01

Le Nuova Viabilità NV01, NV01A e NV01B risolvono l'interferenza della ferrovia di progetto con la SP 76 – Via Clementina all'interno dell'abitato di Serra San Quirico Stazione. In questo tratto la viabilità esistente è in stretto affiancamento alla ferrovia esistente e viene interferita dall'allargamento della sede ferroviaria di quest'ultima verso monte.

- La NV01 risolve l'interferenza con un tratto di tracciato in nuova sede della SP 76 – Via Clementina; ricollega i punti di inizio e fine intervento della SP 76 – Via Clementina esistente con un nuovo tracciato che a partire da inizio intervento si stacca dalla strada esistente verso monte, passa a monte degli edifici con accesso sull'attuale strada, si ricollega al termine di Via Fratelli Cervi, ripercorre quest'ultima e si riattacca alla strada esistente a fine intervento
- la NV01A ripristina gli accessi esistenti alle abitazioni che si trovano sulla SP 76 – Via Clementina esistente;
- la NV01B adegua il primo tratto della strada per contrada Forchiusa interferito dal nuovo corpo stradale della NV01 di progetto.

La NV01 è stata classificata come categoria F strade locali ambito urbano, trovandosi all'interno dell'abitato di Serra San Quirico Stazione, con corsie aumentate a 3,50 m in considerazione del traffico pesante. La lunghezza totale dell'intervento relativamente alla NV01 è 567 m. riprofila la sede stradale esistente, ridotta, e trasformata a senso unico in direzione di percorrenza verso il centro di Serra San Quirico Stazione e con marciapiede sul lato delle abitazioni.

B.2.2.2 NV02:

La nuova viabilità ricuce il tratto della SP76 (Via Clementina) compreso fra la fine dell'abitato Serra San Quirico verso Nord e l'intersezione con Via Montirone. In questo tratto la viabilità esistente è parallela e per un tratto anche in stretto affiancamento alla ferrovia esistente e viene interferita dallo spostamento del tracciato della ferrovia verso monte a seguito dell'ampliamento dei raggi di curvatura.

La soluzione dell'interferenza prevede una modifica del tracciato della SP 76 – Via Clementina, con la nuova viabilità NV02 che realizza un analogo spostamento verso monte per evitare i punti di interferenza

la strada è stata classificata come categoria F strade locali ambito extraurbano tipo F1, trovandosi prevalentemente in ambito extraurbano.

La NV02A realizza l'intersezione ed il primo tratto su nuova sede di ricucitura con Via Forchiusa est esistente; è stata classificata come strada locale a destinazione particolare, essendo considerata come strade consortile in ambito extraurbano. La lunghezza complessiva è pari a 302 m.

Per il superamento del Torrente Vallemani è prevista la realizzazione di un ponte (NW01) da 50m tra la prog km 0+495 e la 0+545; la struttura è prevista a singola campata, con schema statico in semplice appoggio.



FIGURA 25
NV01

B.2.2.3 NV03

Nel tratto oggetto d'intervento la ferrovia di progetto prevede proviene dal Viadotto sull'Esino VI02 in variante e nel proseguire verso Est si innesta sulla linea esistente poco dopo il Passaggio a livello (PK 5+000), prima della stazione ferroviaria di Castelplanio.

Poiché le caratteristiche della viabilità esistente, gli edifici che insistono direttamente su di essa e l'incompatibilità altimetrica con la ferrovia di progetto, non consentono una viabilità sostitutiva in sede, il progetto prevede la realizzazione di una nuova viabilità che ricostituisce il collegamento tra Via Roma e Via Fiume.

la strada di progetto è classificata come strada categoria F locali ambito urbano, con corsie allargate a 3,50. La piattaforma prevede quindi due corsie di marcia allargate a 3,50 m, banchine laterali da 0,5 m e marciapiedi su entrambi i lati da 1,5 m (larghezza minima).

L'intervento prevede l'innesto del ramo esistente di via Fiume, principalmente a servizio di un'attività industriale, su una rotatoria di progetto del tipo compatto (Diametro = 36 m), tale tratto è denominato NV03B ed è caratterizzato dal rettilo esistente e dalla curva di immissione in rotatoria, lo sviluppo complessivo è pari a 235.7 m dei quali di intervento 86 m. Quindi la nuova viabilità NV03A, partendo dalla rotatoria di progetto, si muove in rettilo parallelamente alla fascia di rispetto dell'argine di recente realizzazione del Fiume Esino in sinistra e mantenendo sulla destra un traliccio della Linea Elettrica.

In corrispondenza della ferrovia di progetto, il tracciato curva verso destra sottopassa la ferrovia e successivamente prende quota per superare il canale pensile, mediante un tombino 4.50 m x 3.00 m e successivamente intercettando il rilevato della ferrovia esistente. Curva in sinistra e intercetta prima la ferrovia di progetto per la quale saranno necessarie le demolizioni di un ponticello esistente e di buona parte dei rilevati adiacenti, quindi sfruttando un'area attualmente adibita a parcheggio sulla quale si innesta con un'intersezione a T sulla viabilità esistente. Lo sviluppo complessivo è pari a 629.2 m.

A completamento dell'intervento è stato previsto un terzo ramo (NV03C) sulla rotatoria di progetto per ricollegare la strada bianca esistente di accesso a dei fondi e a dei fabbricati. Lo sviluppo complessivo è pari a 130.8 m della stazione ferroviaria di Castelplanio.



FIGURA 26
NV03



FIGURA 27
NV02

B.2.2.4 NVP01

La Nuova Viabilità di accesso porta al piazzale della nuova SSE sul quale si affacciano sia l'area TERNA, sia l'area RFI.

L'intervento ha inizio in coincidenza con l'intersezione con la strada esistente, con asse planimetrico perpendicolare a quello di quest'ultima. Segue immediatamente una curva sinistrorsa e un breve rettilo con asse planimetrico perpendicolare al lato lungo del piazzale della SSE, dove la NVP01 ha fine intervento alla prog. 0+052.45.



FIGURA 28
LOCALIZZAZIONE DELL' NVP01 IN RELAZIONE ALLA NUOVA SSE DI CASTELPLANIO

B.2.3 OPERE DI COMPLETAMENTO TECNOLOGICO

Le esigenze del progetto tecnologico hanno richiesto la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica e di prevedere, lungo la linea, alcuni fabbricati che potessero accogliere la strumentazione necessaria al funzionamento e gestione del raddoppio ferroviario.

B.2.3.1 Sottostazione elettrica di Castelplanio

Come previsto dalle simulazioni elettriche di sistema, è stata manifestata la necessità di realizzare la nuova SSE di Castelplanio

La SSE è prevista lungo la ferrovia esistente già raddoppiata nel tratto a Nord della fine del Terzo Lotto oggetto del presente progetto, all'altezza dell'abitato di Macine – Borgo Loreto, in un'area attualmente ad uso agricolo compresa fra la ferrovia e la viabilità recentemente realizzata sul prolungamento di Viale dello Sport.

L'impianto, per la parte di proprietà RFI, sarà dotato di 2 gruppi di conversione da 5,4MW con raddrizzatori blindati a standard RFI.

Le opere civili sono essenzialmente costituite dal piazzale, dal fabbricato contenente le apparecchiature descritte in precedenza, dai basamenti delle apparecchiature Alta Tensione di piazzale, dalla vasca di contenimento olio dei trasformatori, dai basamenti per gli impianti LFM e dai basamenti dei pali sezionatori.

B.2.3.2 Impianti principali

È previsto il completamento delle opere con l'adeguamento degli impianti di segnalamento (ACC) essenzialmente con opere di riconfigurazione dei sistemi attualmente operanti, gli interventi prevedono la sistemazione delle linee di collegamento e degli apparati di segnalamento (canalizzazioni, cunicoli e

pozzetti, segnali, sbalzi e portali, casse di manovra, circuiti di binario, giunti, deviatori con relativa illuminazione e segnaletica, ecc.) e operazioni di cabina (tura, posa e messa in servizio di tutte le apparecchiature e dispositivi necessarie per le postazioni necessarie agli impianti) da ubicare nell'Ufficio Movimento dei Fabbricati Tecnologici.

L'attuale CTC Terni-Falconara, il cui posto centrale è ubicato nei locali di Roma Termini dovrà essere modificato a seguito degli interventi IS nella tratta Serra S. Quirico – Castelplanio descritti nei documenti di progetto

Sono inoltre previsti:

- Gli adeguamenti per gli impianti TLC che prevedono:
 - Cavi a fibre ottiche e in rame
 - Rete di trasmissione a lunga distanza
 - Sistema di comunicazione Terra Treno GSM-R
 - Sistema di Telefonia Selettiva (VoIP)
 - Rete Dati IP-MPLS per Supervisione Attiva e Telefonia Selettiva Voip;
 - Rete Dati non vitale.
- gli impianti di trazione elettrica che sulla tratta riguardano:
 - Rimozione/demolizione della Cabina TE di Serra S. Quirico;
 - Rimozione/demolizione della Cabina TE di Castelplanio;
 - Realizzazione della nuova SSE di Castelplanio
 - La costruzione della linea di contatto
- Impianti Luce e Forza Motrice
 - Riscaldamento elettrico deviatori e illuminazione punte scambi;
 - Illuminazione delle viabilità stradali
- Impianti meccanici, safety e security

B.2.4 DEMOLIZIONI

In progetto, è prevista la demolizione degli edifici interferenti con il tracciato ferroviario e/o con le opere complementari realizzate a corollario.

TABELLA 8
ELENCO FABBRICATI DA DEMOLIRE

N fabbr	PROGRESSIVA	LATO BINARIO	DESCRIZIONE	AREA (mq)	STRUTTURE FUORI TERRA				Vtot (mc)
					B* piani	Hm (m)	Htot (m)	Vtot	
1	1+156	P	edificio residenziale	141	2,5	7,5	7,5	1057,5	1057,5
2	1+187	P	edificio residenziale	122	3	9	9	1098	1098
3	1+204	P	rimessa	14	1	3	3	42	42
4	1+129	P	rimessa	130	1	3	3	390	390
5	1+135	P	edificio residenziale	120	3	9	9	1080	1080
6	1+236	P	edificio residenziale	215	3	9	9	1935	1935
7	1+254	P	edificio residenziale	204	3	9	9	1836	1836
8	1+286	P	edificio residenziale	243	2	6	6	1458	1458
9	1+290	Entrambi	rimessa	169	1	3	3	507	507
10	1+311	P	rimessa	66	1	3	3	198	198
11	1+327	P	edificio residenziale	101	3	9	9	909	909
12	1+365	P	edificio residenziale	110	2	6	6	660	660
13	1+384	Entrambi	rimessa	52	1	3	3	156	156
14	1+381	P	edificio residenziale	123	2,5	7,5	7,5	922,5	922,5
15	1+483	P	rudere	129	2	6	6	774	774
16	1+498	P	rudere	55	2	6	6	330	330
17	1+607	P	edificio residenziale	202	2	6	6	1212	1212
18	1+629	P	capannone	128	2	6	6	768	768
19	1+643	P	capannone	232	2	6	6	1392	1392
20	1+795	P	edificio residenziale	220	2	6	6	1320	1320
21	1+812	P	rimessa	56	1	3	3	168	168
22	1+861	P	edificio residenziale	134	2	6	6	804	804
23	1+869	P	rimessa	36	1	3	3	108	108
24	2+214	P	capannone	377	2	6	6	2262	2262
25	2+251	P	rudere	75	2	6	6	450	450
26	2+234	P	rudere	273	2	6	6	1638	1638
27	2+642	Entrambi	edificio	104	1	3	3	312	312
28	3+134	P	edificio produttivo	147	1	3	3	441	441
29	3+303	Entrambi	edificio produttivo	1974	2	6	6	11844	11844
30	3+394	Entrambi	edificio produttivo	431	1	3	3	1293	1293
31	3+440	Entrambi	edificio produttivo	4208	2,5	7,5	7,5	31560	31560
32	4+275	P	rimessa	48	1	3	3	144	144
33	4+303	D	edificio residenziale	282	2	6	6	1692	1692
34	4+284	D	rimessa	258	1	3	3	774	774
35	4+662	Entrambi	edificio residenziale	211	2	6	6	1266	1266
36	4+638	Entrambi	rimessa	107	1	3	3	321	321
37	4+726	Entrambi	rimessa	70	1	3	3	210	210
38	5+650	D	edificio residenziale	130	2	3	6	780	780

B.2.5 OPERE DI INSERIMENTO E MITIGAZIONE AMBIENTALE

In via preliminare sono state previste le necessarie opere di mitigazione per il rumore e le opere a verde di accompagnamento delle opere infrastrutturali nel territorio attraversato.

B.2.5.1 Opere a verde di linea

Il progetto delle opere a verde di inserimento ambientale è stato sviluppato per conseguire l'obiettivo di sistemare i tratti interclusi e reliquati del frazionamento fondiario risultanti e accompagnare l'inserimento dell'opera nel quadro del paesaggio percepito, in relazione:

- al recupero ed alla ricomposizione fondiaria di aree agricole frammentate per la realizzazione delle opere di velocizzazione ed elettrificazione.
- al recupero del sedime:
 - stradale e/o ferroviario dismesso;
 - degli edifici oggetto di demolizione;

A tale fine è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di opere a verde:

- inerbimento;
- formazioni a fascia arboreo/arbustive;
- formazioni arboreo/arbustive in facies ripariale.

Scelta delle specie selezionate

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino, inserimento e mitigazione ambientale. Le specie locali si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti agli attacchi esterni e di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari.

Le aree di intervento

Di seguito si riporta l'elenco delle aree oggetto di intervento come preliminarmente individuate. Queste sono associate alle principali opere civili distinte per WBS di progetto.

TABELLA 9
QUADRO SINOTTICO DELLE AREE D'INTERVENTO PREVISTE IN PROGETTO

WBS	OO VERDE	DIMENSIONI		DESCRIZIONE
		SUP.	LUNG.	
IA01	IAAB – 01	147	45	Fascia arboreo arbustiva, in area interclusa tra NV01 e TR01 con recupero sedime stradale dismesso. Data la specificità del sito si esclude la componente arborea Potenzialità per la Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercus pubescentis quercus pubescentis</i>
	IAAB - 02	1.752	152	Fascia arboreo arbustiva, in area residuale dal frazionamento fondiario operato con la realizzazione della NV01 e NV01A. Potenzialità per la Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercus pubescentis quercus pubescentis</i>

	IAAB – 03.a	156	20	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> , in area residuale dal frazionamento fondiario operato con la realizzazione della linea in corrispondenza della TR01-TR02 e tra questa e la SP Val d'Esino. Potenzialità per la Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercus pubescentis quercus pubescentis</i>
	IAAB – 03.b	3.531	445	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> , in area residuale dal frazionamento fondiario operato con la realizzazione della linea in corrispondenza della TR01-TR02 e tra questa e la SP Val d'Esino. Potenzialità per la Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercus pubescentis quercus pubescentis</i>
IA02	IAAB – 01	2.473	463	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> , in area agricola, insediata, interclusa, costituita tra NV02 e TR02-TR03. Potenzialità per la Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercus pubescentis quercus pubescentis</i>
	IAAB – 02	3.503	190	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> , in area residuale dal frazionamento fondiario operato con la realizzazione della NV02 ed NV02A - recupero di un tratto di sedime stradale dismesso. Potenzialità per la <ul style="list-style-type: none"> ▪ Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercus pubescentis quercus pubescentis</i> ▪ Serie del carpino nero. <i>Asparagus acutifolius-Ostrya carpinifoliae asparagus acutifolius</i>
	IAAB – 03	1.238	76	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> , in luogo del sedime stradale dismesso lungo la SP Val d'Esino area interclusa tra TR03 e LS. Potenzialità per la Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercus pubescentis quercus pubescentis</i>
	IAAD - 01	312	30	<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione dell'area interclusa tra i tratti in viadotto lungo la NV02 e linea ferroviaria VI01. L'area è attualmente al margine di una sistemazione agricola, interessa il viadotto ferroviario attualmente in esercizio che attraversa un corso d'acqua secondario, il Torrente Vallemani, tributario in sx idrografica del Fiume Esino; interessa una porzione di bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> Potenzialità per <ul style="list-style-type: none"> ▪ Microsigmeto – rappresentato dalla vegetazione boschiva ripariale a mosaico con pioppo nero, pioppo bianco e salice bianco; ▪ Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercus pubescentis quercus pubescentis</i> Per quanto al di fuori di aree afferenti la Rete Natura 2000 le formazioni rilevate afferiscono l'habitat di interesse comunitario 92A0 e potenzialmente gli habitat 3270; 6430.
	IAAD - 02	1.800	130	<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione dell'area interclusa tra il VI01 e linea ferroviaria storica. L'area è attualmente al margine di una sistemazione agricola e prossima ad un corso d'acqua secondario tributario in sx idrografica del Fiume Esino; interessa una porzione di bosco deciduo di <i>Populus nigra</i>
	IAAD - 03	1.065	70	<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione dell'area al margine del viadotto stradale L'area è attualmente al margine di una sistemazione agricola e prossima ad un corso d'acqua secondario tributario in sx idrografica

				del Fiume Esino; interessa una porzione di bosco deciduo di <i>Populus nigra</i>
	IAAB – 04	1.752	155	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> , in luogo del sedime stradale dismesso e aree agricole residuali lungo la SP Val d'Esino area interclusa tra TR04 e LS. Potenzialità per la Serie del pioppo nero. <i>Salix albae-Populus nigrae populus nigrae</i>
	IAAB – 05.a	2.585	244	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area interclusa, residuale del frazionamento fondiario operato con la realizzazione delle NV02, la viabilità esistente TR04-RI02-LS. Potenzialità per la Serie del pioppo nero. <i>Salix albae-Populus nigrae populus nigrae</i>
	IAAB – 05.b	95	23	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area interclusa, residuale, tra la viabilità esistente la RI02 e la LS. Potenzialità per la Serie del pioppo nero. <i>Salix albae-Populus nigrae populus nigrae</i>
IA03	IAAD – 01.a	1.493	70	<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione delle sponde del Fiume Esino impattate lungo lo sviluppo del VI02, tra la SS76 e le sistemazioni spondali. L'area interessa una porzione di bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> . Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salix albae-Populus nigrae populus nigrae</i>
	IAAD – 01.b	1.318	60	Per quanto al di fuori di aree afferenti la Rete Natura 2000 le formazioni rilevate afferiscono l'habitat di interesse comunitario 92A0 e potenzialmente gli habitat 3270; 6430.
	IAAD – 02.a	503	30	<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione delle sponde di un canale a monte idr. della confluenza del T.Esinante con il Fiume Esino lungo lo sviluppo del VI02.
	IAAD – 02.b	250	35	L'area interessa una porzione di bosco deciduo di <i>Populus nigra</i>
	IAAD – 02.c	1.524	70	Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salix albae-Populus nigrae populus nigrae</i>
	IAAD – 02.d	2.893	55	Per quanto al di fuori di aree afferenti la Rete Natura 2000 le formazioni rilevate afferiscono l'habitat di interesse comunitario 92A0 e potenzialmente gli habitat 3270; 6430.
	IAAD – 03.a	1.848	50	<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione delle sponde del T.Esinante lungo lo sviluppo del VI02. L'area interessa una porzione di bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> in sinistra idrografica Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salix albae-Populus nigrae populus nigrae</i>
	IAAD – 03.b	2.607	75	Per quanto al di fuori di aree afferenti la Rete Natura 2000 le formazioni rilevate afferiscono l'habitat di interesse comunitario 92A0 e potenzialmente gli habitat 3270; 6430.
	IAAD – 03.c	1.692	27	<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione delle sponde del T.Esinante lo sviluppo del VI02. L'area interessa una porzione di bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> in

				sinistra idrografica Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i> Per quanto al di fuori di aree afferenti la Rete Natura 2000 le formazioni rilevate afferiscono l'habitat di interesse comunitario 92A0 e potenzialmente gli habitat 3270; 6430.
IAAD – 04.a	4.008	150		<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione delle sponde del Fiume Esino lungo lo sviluppo del VI02 in dx idrografica L'area interessa un tratto d'argine con sistemazione a sassi e massi, in destra idrografica, scarsamente colonizzato dalla vegetazione con la presenza di soli elementi arborei Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
IAAD – 04.b	1.736	55		<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione delle sponde del Fiume Esino lungo lo sviluppo del VI02 in dx idrografica L'area interessa un tratto d'argine con sistemazione a scogliera di massi, in sinistra idrografica, scarsamente colonizzato dalla vegetazione con la presenza di soli elementi arborei sulla testa della sistemazione Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
IAAD – 04.c	615	70		<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione delle sponde del Fiume Esino lungo lo sviluppo del VI02 in sx idrografica L'area interessa un tratto d'argine con sistemazione a sassi e massi, in destra idrografica, scarsamente colonizzato dalla vegetazione con la presenza di soli elementi arborei Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i> Considerando la sistemazione idraulica esistente sembra opportuno piantumare la sola fascia prativa a monte della sponda escludendo, al più con l'impiego di salici pionieri.
IAAD – 04.d	194	50		<i>Fascia arboreo arbustiva ripariale</i> , per la sistemazione delle sponde del Fiume Esino lungo lo sviluppo del VI02 in sx idrografica L'area interessa un tratto d'argine con sistemazione a scogliera di massi, in sinistra idrografica, scarsamente colonizzato dalla vegetazione con la presenza di soli elementi arborei sulla testa della sistemazione Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i> Considerando la sistemazione idraulica esistente sembra opportuno piantumare la sola fascia prativa a monte della sponda escludendo, in questa fase, l'impiego di salici pionieri.
IA04	IAAA - 01.a	2.404	65	<i>Filare arboreo arbustivo</i> lungo linea, tratto ad est dell'attraversamento dell'Esino, a costituire la schermatura delle barriere antirumore disposte lungo il VI02. La sistemazione interessa un'area agricola Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAA - 01.b	1.116	20	
	IAAA - 02	2.472	300	<i>Filare arboreo arbustivo</i> lungo linea, a costituire la schermatura delle barriere antirumore disposte lungo il RI04-TR05. La sistemazione interessa un'area agricola Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAA - 03	563	190	<i>Filare arboreo arbustivo</i> lungo linea, a costituire la schermatura delle barriere antirumore disposte lungo il RI05. La sistemazione interessa

				un'area agricola Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAIN - 01	45	-	<i>Inerbimento</i> lungo linea, in area interclusa tra linea ferroviaria e NV03 Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAIN - 02	1.955	-	<i>Inerbimento</i> lungo linea, in area interclusa tra linea ferroviaria e spostamento del Fosso Rosora Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
IA05	IAAA - 01	945	105	<i>Filare arboreo arbustivo</i> lungo il fronte ovest dei piazzali SSE, a costituire la schermatura dell'impianto Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAA - 02	1.042	106	<i>Filare arboreo arbustivo</i> lungo il fronte est dei piazzali SSE, a costituire la schermatura dell'impianto e della NVP01. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAB - 01	1.179	100	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area interclusa, tra la NVP01, la viabilità esistente ed il perimetro della SSE. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
IA06	IAAB - 01	711	98	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area intorno al pilone del viadotto VI02, compreso nel tratto del viadotto che va da la P23 a P36, nell'area esondabile dell'Esino. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAB - 02	711	98	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area intorno al pilone del viadotto VI02, compreso nel tratto del viadotto che va da la P23 a P36, nell'area esondabile dell'Esino. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAB - 03	657	89	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area intorno al pilone del viadotto VI02, compreso nel tratto del viadotto che va da la P23 a P36, nell'area esondabile dell'Esino. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAB - 04	657	89	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area intorno al pilone del viadotto VI02, compreso nel tratto del viadotto che va da la P23 a P36, nell'area esondabile dell'Esino. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAB - 05	711	98	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area intorno al pilone del viadotto VI02, compreso nel tratto del viadotto che va da la P23 a P36, nell'area esondabile dell'Esino. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAB - 06	711	98	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area intorno al pilone del viadotto VI02, compreso nel tratto del viadotto che va da la P23 a P36, nell'area esondabile dell'Esino. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>

				<i>Populo nigrae populo nigrae</i>
IA07	IAAB - 01	711	98	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area intorno al pilone del viadotto VI02, compreso nel tratto del viadotto che va da la P37 a SPB, nell'area esondabile dell'Esino. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAB - 02	711	98	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area intorno al pilone del viadotto VI02, compreso nel tratto del viadotto che va da la P37 a SPB, nell'area esondabile dell'Esino. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>
	IAAB - 03	711	98	<i>Fascia arboreo arbustiva</i> per la sistemazione dell'area intorno al pilone del viadotto VI02, compreso nel tratto del viadotto che va da la P37 a SPB, nell'area esondabile dell'Esino. Potenzialità per la serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>

La superficie complessiva dell'area d'intervento, come si è detto, sarà preliminarmente modellata e preparata con la stesa del terreno da coltivo, ammendata secondo necessità e lavorata con le normali pratiche agronomiche per favorire la germinazione delle sementi e l'attecchimento delle specie arbustive e arboree di cui si prevede l'impianto.

Opere di compensazione forestale

[...] il ripristino ecologico è un processo di risanamento assistito di un ecosistema degradato, danneggiato o distrutto [...]

The Society for Ecological Restoration International,
Science and Policy Working Group, 2002

in altre parole il ripristino di un ecosistema è un processo dinamico naturale, innescato artificialmente, molto complesso e delicato e che può essere avviato soltanto dopo aver condotto studi e ricerche approfondite sulle condizioni originali dell'ecosistema.

Per ottenere un livello di biodiversità di base sufficiente ad innescare i naturali processi evolutivi si devono considerare due aspetti:

- la ricchezza di specie
- la struttura delle comunità

ovvero deve essere assicurata una adeguata composizione di specie, in termini quali/quantitativi, per che assicurino lo sviluppo di una *struttura di comunità* in grado di evolvere autonomamente verso uno stato di equilibrio.

Il ripristino/riqualificazione degli ecosistemi nel suolo e nel soprasuolo deve basarsi sull'impiego di materiali naturali, risultando questi come la migliore soluzione per ottenere la conservazione delle valenze naturalistiche ovvero della biodiversità.

Le opere compensative sono da intendere come *rigenerazione*, o *il ripristino dei valori ambientali persi o degradati per via di un qualsiasi intervento operato dall'uomo*¹ ovvero risorsa di ultima istanza dopo che tutte le altre misure per evitare, ridurre, minimizzare, e mitigare gli impatti di progetto, siano state prese in considerazione.

Le compensazioni forestali sono regolate dalla normativa nazionale attraverso il D.Lgs n. 34 del 03.04.2018 *Testo unico in materia di foreste e filiere forestali*. All' Art. 8 *Disciplina della trasformazione del bosco e opere compensative*, il novellato riporta:

1. Ogni intervento che comporti l'eliminazione della vegetazione arborea e arbustiva esistente, finalizzato ad attività diverse dalla gestione forestale [...]
2. È vietato ogni intervento di trasformazione del bosco che determini un danno o un danno ambientale ai sensi della direttiva 2004/35/CE e della relativa normativa interna di recepimento e che non sia stato preventivamente autorizzato [...] sempre che la trasformazione del bosco risulti compatibile con le esigenze di difesa idrogeologica, di stabilità dei terreni, di regime delle acque, di difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi, di conservazione della biodiversità e di tutela della pubblica incolumità.
3. La trasformazione del bosco [...] deve essere compensata a cura e spese del destinatario dell'autorizzazione alla trasformazione [...] La trasformazione del bosco che determini un danno o un danno ambientale ai sensi del comma 2, deve essere oggetto di riparazione ai sensi della direttiva 2004/35/CE e della relativa normativa interna di recepimento.
4. Le compensazioni previste dal comma 3 per la trasformazione del bosco che non determini un danno o un danno ambientale ai sensi della direttiva 2004/35/CE, devono essere realizzate con opere e servizi di:
 - a) miglioramento e restauro dei boschi esistenti nonché del paesaggio forestale in ambito rurale, urbano e periurbano;
 - b) rimboschimenti e creazione di nuovi boschi su terreni non boscati e in aree con basso coefficiente di boscosità, tramite l'utilizzo di specie autoctone, preferibilmente di provenienza locale e certificata, anche al fine di ricongiungere cenosi forestali frammentate e comunque in conformità alle disposizioni attuative della direttiva 1999/105/CE del Consiglio del 22 dicembre 1999. I nuovi boschi realizzati a seguito degli interventi di compensazione sono equiparati a bosco;
 - c) sistemazioni idraulico-forestali o idraulico-agrarie o realizzazione e sistemazione di infrastrutture forestali al servizio del bosco e funzionali alla difesa idrogeologica del territorio, [...];
 - d) prevenzione di incendi boschivi e di rischi naturali e antropici;
 - e) altre opere, azioni o servizi compensativi di utilità forestale volti a garantire la tutela e valorizzazione socio-economica, ambientale e paesaggistica dei boschi esistenti o il riequilibrio idrogeologico nelle aree geografiche più sensibili.

Oltre a quanto sopra riportato la normativa nazionale assegna alle regioni il compito di stabilire i criteri di definizione delle opere e dei servizi di compensazione ed i casi di esonero dagli interventi compensativi.

La Regione Marche ha regolato l'aspetto attraverso la disposizione principale di due leggi regionali.

DGR n.1110 del 12.09.2022 *Modifica all'allegato 1 della D.G.R. 326 del 28/03/2022 concernente: D. lgs. n. 34/2018, artt. 6, comma 7, 7, comma 11, 8, comma 8, 9, commi 2 e 3. Adeguamento alle disposizioni emanate con D.M. 07/10/2020, vertente i casi di esonero dagli interventi compensativi conseguenti alla trasformazione del bosco*

¹ Lipu, Politecnico di Milano. *Contributi alla Strategia nazionale per la Biodiversità: il ruolo della compensazione ambientale*, 2013

LR n.6 del 23.02.2005 *Legge forestale regionale*
ed in particolare quanto disposto al CAPO IV *Tutela delle formazioni vegetali non ricomprese nei boschi e nei centri abitati*

LR n. 71 del 1997 *Norme per la disciplina delle attività estrattive*
ed in particolare quanto disposto art. 6

La LR n.6 del 23.02.2005, all'art. 12 sancisce che

1. la riduzione di superficie del bosco e la trasformazione dei boschi in altra qualità di coltura sono autorizzate dalla Provincia, sentita la Comunità montana per gli interventi ricadenti nel proprio territorio, esclusivamente nei seguenti casi:

- a) realizzazione di opere pubbliche o di pubblica utilità;
- b) realizzazione di strade e piste forestali connesse all'attività selvicolturale, alla protezione dei boschi dagli incendi e alla realizzazione di opere pubbliche".

Pertanto, essendo l'intervento in esame un'opera pubblica strategica, in quanto inserita nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), rientra tra le tipologie di opere autorizzate, per la loro realizzazione, alla riduzione di superfici boscate.

Il fatto che la tipologia di intervento, ovvero opera pubblica, rientri tra quelle autorizzate per la sottrazione di bosco non la esime dall'obbligo di compensazione.

Le quantità boschive sottratte (che includono sia aree di cantiere che aree occupate dall'opera) ammontano a 36.385,96 e il relativo valore ecologico calcolato è attribuito alle tipologie come riportato nella tabella che segue

FORMAZIONI	CLASSE DI VALORE ECOLOGICO	
	DATO ISPRA	DATO PFTE
<i>Arbusteto deciduo di Rubus sp.</i>	Media	Molto bassa
<i>Bosco deciduo di Populus nigra L.</i>	Alta	Media
<i>Bosco deciduo di Quercus pubescens Willd</i>	Bassa	Media
<i>Rimboschimento sempreverde a pino nero</i>	Bassa	Molto bassa

Nel momento della stesura della presente relazione la Regione Marche in collaborazione con l'UNIVPM sta sviluppando una nuova metodologia di calcolo da applicare per la definizione delle compensazioni, da prevedere a seguito del taglio di bosco, utilizzando l'approccio della Valutazione Ecologica Compensativa (VEC).

Pertanto, alla luce di quanto fin qui rappresentato, nelle successive fasi progettuali si procederà al calcolo effettivo della compensazione, utilizzando il nuovo metodo reso noto e vigente dalla Regione Marche ed il relativo progetto di compensazione.

B.2.5.2 Barriera antirumore

Lo studio acustico condotto ha permesso di individuare i tratti di linea ferroviaria su cui intervenire con opere di mitigazione acustica per rientrare nei valori dei limiti di emissione acustica previsti dal DPR 459/98. Come meglio si vedrà nel capitolo relativo al rumore, sono state applicate le barriere antirumore tipo HS rettificate.

Di seguito si riporta la tipologia di riferimento.

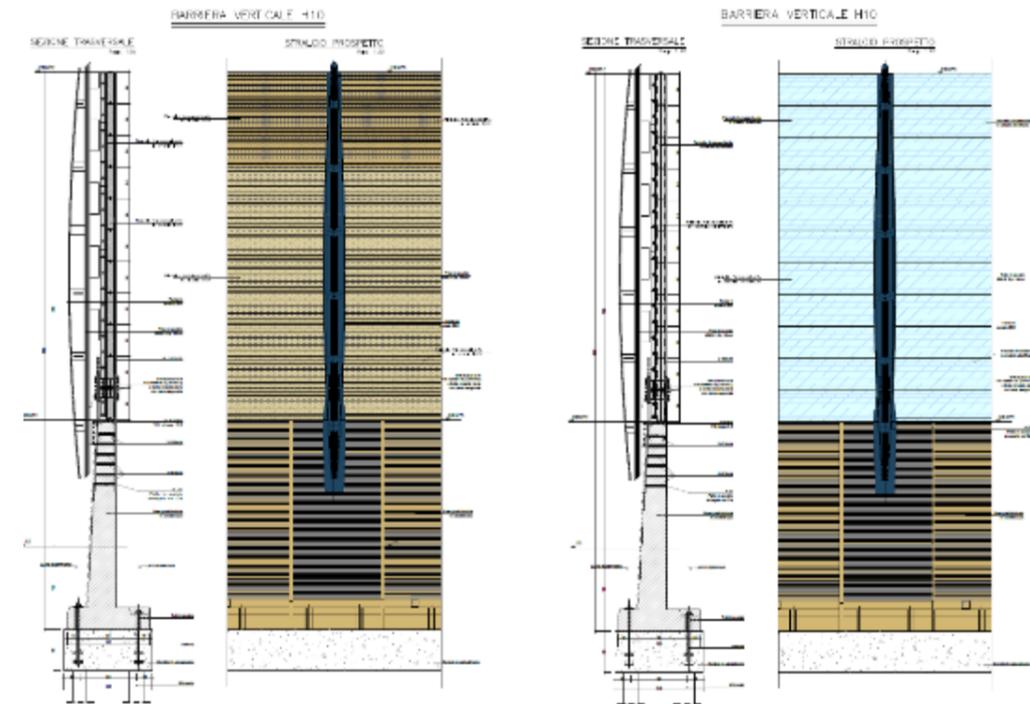


FIGURA 29
SEZIONE TIPO TIPOLOGICO BA "HS" RETTIFICATO

B.3 MODELLO DI ESERCIZIO DI PROGETTO

B.3.1 SCENARIO DI PARTENZA

Nel tratto afferente il Lotto 3 in esame lo schema vede il transito complessivo di 40 treni giorno distribuiti come si riporta nella tabella che segue

TABELLA 10
MODELLO DI ESERCIZIO SCENARIO ATTUALE NEL LOTTO IN ESAME

SERVIZIO	TOTALE	FASCIA DIURNA 06:00 - 22:00	FASCIA NOTTURNA 22:00 - 06:00
LP	6	6	-
REG	33	29	4
MERCI	1	1	-
Totale	40	36	4

B.3.2 SCENARIO DI PROGETTO

Il modello di esercizio relativo allo scenario di progetto completo per i due raddoppi PM228-Albacina e PM228-Castelplanio è stato desunto a partire dalle informazioni condivise da RFI e relative alle frequenze medie/max giornaliere di progetto e di seguito sintetizzate attraverso uno schema grafico.

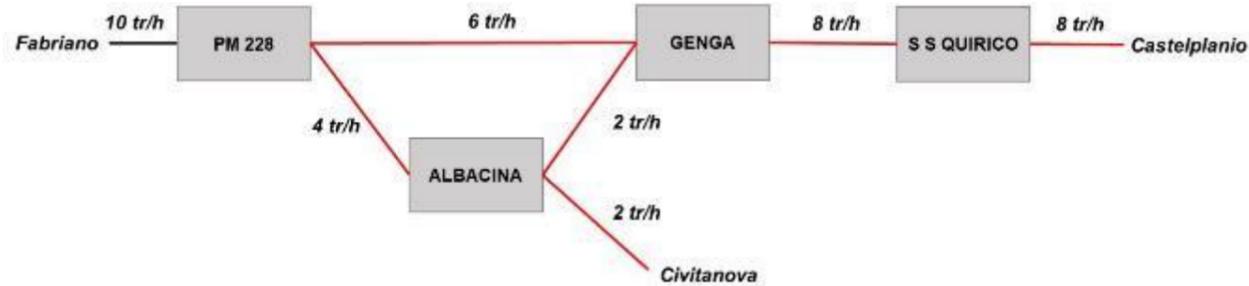


FIGURA 30
MODELLO DI SERVIZIO MEDIO ORARIO TRA FABRIANO E CASTELPLANIO

Nel lotto in esame, la distribuzione dell'esercizio tra diurno e notturno previsto in progetto è illustrato nella tabella seguente.

TABELLA 11
MODELLO DI ESERCIZIO SCENARIO DI PROGETTO NEL LOTTO IN ESAME

SERVIZIO	TOTALE	FASCIA DIURNA 06:00 - 22:00	FASCIA NOTTURNA 22:00 - 06:00
LP	40	35	5
REG	48	42	6
MERCI	8	5	3
Totale	96	82	14

B.4 CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI

B.4.1.1 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione dell'organizzazione della cantierizzazione prevista per la realizzazione dell'intervento in oggetto.

Le aree di cantiere

Per la realizzazione delle opere in progetto, come detto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria e negli scali ferroviari, aree queste 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 e, in particolare; con i collegamenti principali (Strade e autostrade)
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

TABELLA 12
QUADRO DI SINTESI DEL SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE

TIPO	Id	SUPERFICIE	COMUNE
AS_Area di Stoccaggio	AS.01	4.575	Mergo
	AS.02	6.844	Mergo
	AS.03	18.411	Mergo
	AS.04	35.408	Serra San Quirico- Mergo
	AS.05	12.038	Cupramontana
	AS.06	15.887	Rosora
	AS.07	7.645	Rosora
	AS.08	3.800	Rosora
AT_Area Tecnica	AT.01	771	Serra San Quirico
	AT.02	1.000	Serra San Quirico
	AT.03	500	Serra San Quirico
	AT.04	1.000	Serra San Quirico
	AT.05	500	Serra San Quirico
	AT.06	1.500	Serra San Quirico
	AT.07	3.072	Serra San Quirico
	AT.08	4.290	Serra San Quirico
	AT.09	1.364	Mergo
	AT.10	4.117	Mergo
	AT.11	11.121	Mergo
	AT.12	12.981	Mergo
	AT.13	14.717	Serra San Quirico - Mergo
	AT.14	2.383	Serra San Quirico - Cupramontana
	AT.15	5.881	Cupramontana
	AT.16	12.914	Cupramontana - Rosora
	AT.17	6.223	Rosora
	AT.18	3.100	Rosora
	AT.19	797	Rosora
	AT.20	932	Rosora

	AT.21	1.050	Maiolati Spontini
	AT.22	511	Maiolati Spontini - Rosora
	AT.23	1.262	Rosora
CB_Cantiere Base	CB.01	10.592	Serra San Quirico
CO_Cantiere Operativo	CO.01	22.211	Mergo
DT_Deposito Temporaneo	DT.01	10.615	Serra San Quirico
	DT.02	20.757	Maiolati Spontini
	DT.03	38.639	Serra San Quirico
AR_Cantiere di Armamento	AR.01	7.104	Jesi (AN)

Per maggiori dettagli si prenda in esame i documenti relativi il progetto di cantierizzazione, per la velocizzazione:

IR0F03R53C5CA0000001C Relazione generale di cantierizzazione

IR0F03R53P5CA0000001-NC Planimetria con indicazione delle aree di cantiere e della viabilità connessa.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

Inoltre, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Queste saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti, pertanto le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

B.4.1.2 Viabilità provvisoria NV04

Per quei tratti in cui le nuove linee prevedono per la variazione di livelletta adeguamenti degli attraversamenti delle viabilità esistenti con inserimenti di nuove opere e demolizioni di esistenti, si prevede la chiusura temporanea della viabilità interessata, garantendo in ogni caso percorsi alternativi. Alcune viabilità invece potranno essere interrotte per poter permettere l'inserimento delle opere di linea; in questi casi è stata individuata un'apposita viabilità alternativa in grado di garantire la continuità di accesso alle aree servite.

Durante le fasi di realizzazione della nuova linea ferroviaria verrà chiuso il passaggio a livello alla progr. 250+988; la nuova viabilità di progetto NV03 invade l'attuale sedime della *Linea Storica*: pertanto, potrà essere ultimata solo nelle ultime fasi prima dell'attivazione della Linea ferroviaria di progetto al fine di garantire l'esercizio ferroviario per il maggior tempo possibile. Da qui, la necessità della viabilità provvisoria della viabilità provvisoria NV04 che collegherà Via Fiume in corrispondenza dell'attuale parcheggio del

campo sportivo con la rotatoria in corso di realizzazione da parte di altro appalto di RFI facente parte dell'intervento di soppressione del PL alla PK 251+698.

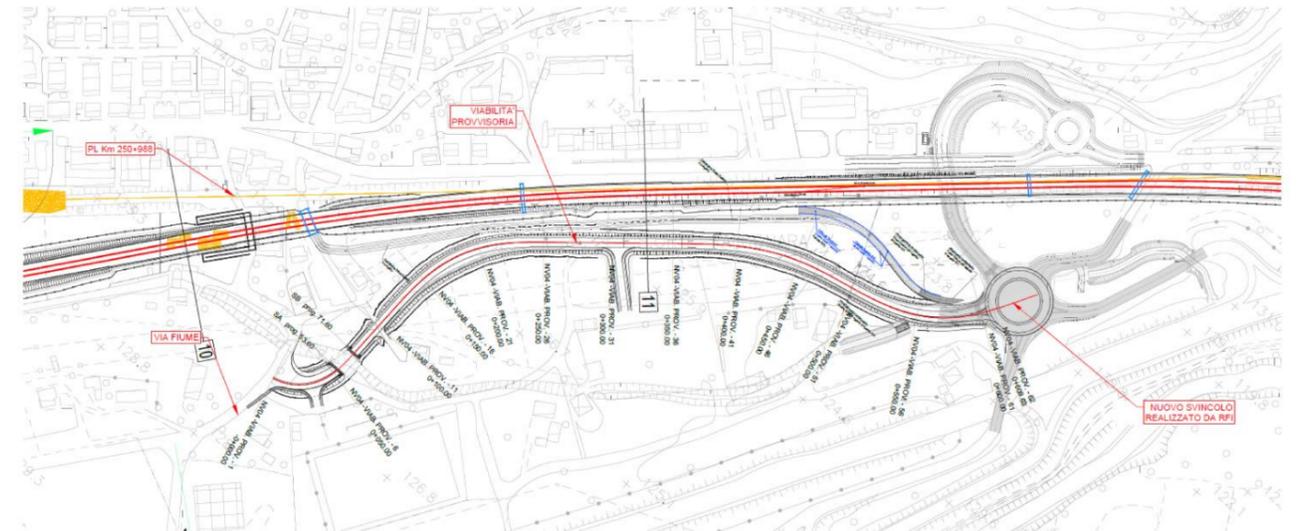
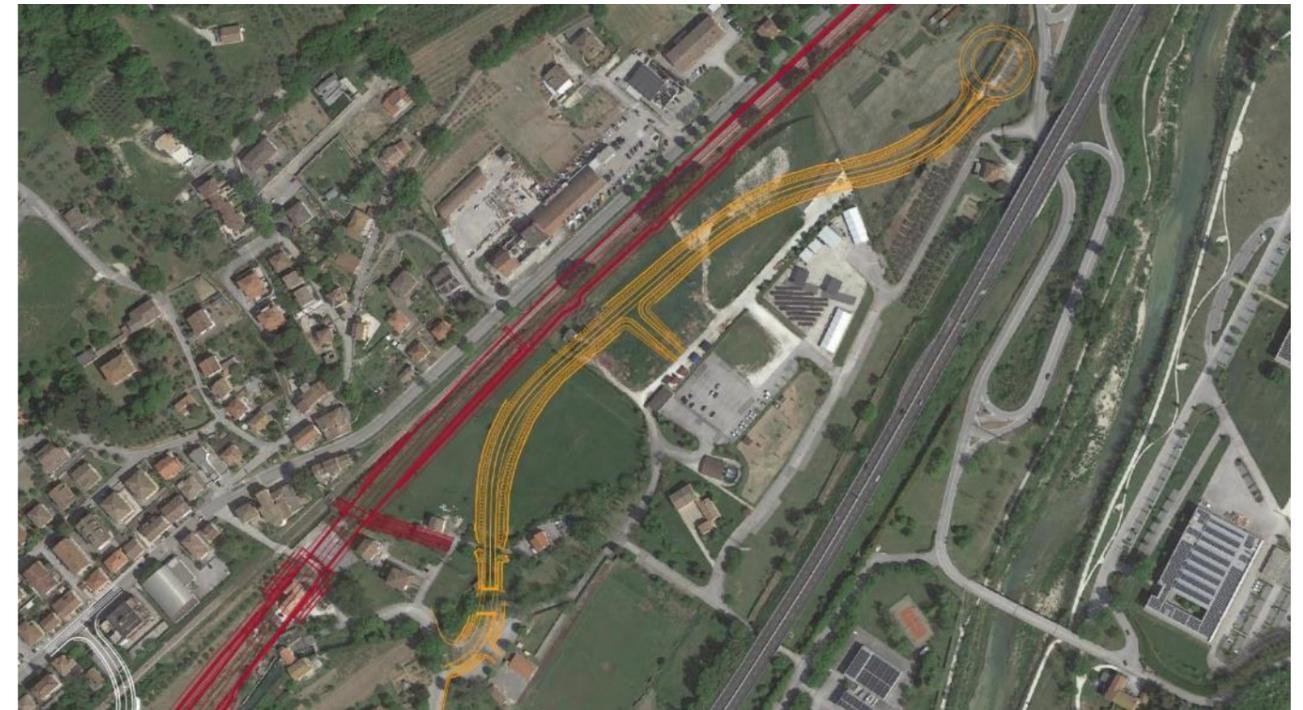


FIGURA 31
NUOVA VIABILITÀ PROVVISORIA

B.4.1.3 Cronoprogramma dei lavori

Il programma dei lavori ha una durata complessiva prevista di 1.160 giorni, comprensivi in avvio delle attività propedeutiche; per i tempi di costruzione sono invece stimati 1.070 giorni.

Le lavorazioni saranno articolate in fasi denominate da 4 a 6:

- **Fase 4** 710 gg
prevede la realizzazione per la parte non interferente con l'esercizio dei tratti di binari in variante compresi nel tratto tra Serra S. Quirico e Castelplanio. L'attrezzaggio (armamento e tecnologie) invece, è previsto da Castelplanio fino al km 2+100 circa, creando un collegamento provvisorio sul terzo binario.
- **Fase 5 e Completamento CVT** 90 gg
prevede l'attivazione del solo binario pari, tramite un collegamento provvisorio in prossimità della stazione di Castelplanio. Trattasi di una fase di allaccio in cui verranno completate le opere di sede del binario pari e il relativo attrezzaggio.
- **Fase 6** 270
consiste basicamente nel completamento delle opere civili necessario alla costruzione del binario dispari, al netto del flesso provvisorio in ingresso a Castelplanio, da demolire contestualmente alla fase di allaccio definitiva (attivazione raddoppio).

B.4.1.4 Bilancio e gestione dei materiali

Il complesso delle tipologie di materiali coinvolti nella realizzazione degli interventi previsti è riportata nella tabella che segue.

TABELLA 13
BILANCIO COMPLESSIVO DEI MATERIALI
IL CUI FLUSSO SARÀ GESTITO IN ENTRATA E USCITA DAI CANTIERI

PRODUZIONE COMPLESSIVA DI MATERIALE (SCAVI)	FABBISOGNI (INERTI)	RIUTILIZZO INTERNO
403.944 mc circa	203.678 mc circa	116.701 mc circa

La produzione di materiale da scavo deriva dalla somma dei parziali sotto riportati:

TABELLA 14
ARTICOLAZIONE DELLA PRODUZIONE COMPLESSIVA DEI MATERIALI DA SCAVO

PRODUZIONE	VOLUME MC
scavi	308.797
scavi con bentonite	87.639
rimozione rilevato esistente/gradonatura	7.508

La realizzazione del progetto porterà alla produzione di un quantitativo complessivo di 403.944 mc (in banco) di terre e rocce da scavo che, suddiviso nelle diverse tipologie, in riferimento ai fabbisogni dell'opera in progetto e alla caratterizzazione ambientale eseguita in fase progettuale, può essere gestito in qualità di rifiuto o sottoprodotto.

Il fabbisogno complessivo di inerti è stimato in circa 203.678 mc di materiale inerte per la realizzazione delle opere civili suddiviso nelle seguenti tipologie di riferimento:

TABELLA 15
BILANCIO COMPLESSIVO DEI FABBISOGNI PREVISTI IN PROGETTO E

INERTI PER CALCESTRUZZI/ANTICAPILLARE	INERTI PER RILEVATI /SUPERCOMPATTATI	RINTERRI/ RITOMBAMENTI SOTTOPOSTI AD AZIONI FERROVIARIE E/O STRADALI	RINTERRI/ RITOMBAMENTI NON SOTTOPOSTI AD AZIONI FERROVIARIE E/O STRADALI	TERRENO VEGETALE
64.361 mc circa	55.125mc circa	35.728 mc circa	23.744 mc circa	24.720 mc circa
203.678 mc circa				

Il fabbisogno sarà in parte soddisfatto con il riuso di inerti e materiali da scavo prodotti e gestiti in qualità di sottoprodotto, idonei dal punto di vista tecnico, per un'aliquota di 57,30%, circa 116.701 mc, su 203.678 mc; la restante parte, circa 86.977 mc, verrà approvvigionata attraverso fornitura esterna.

È altresì necessario considerare, in aggiunta al bilancio delle terre e rocce da scavo la quota di ballast da approvvigionare e circa 60.000 mc di calcestruzzo oltre l'acciaio per armature.

Per ulteriori dettagli si consulti il documento seguente *IR0F03R53RGCA0000001C Relazione generale di cantierizzazione*.

C SCENARIO DI BASE

C.1 IL CONTESTO AMBIENTALE

C.1.1 SUOLO

C.1.1.1 Inquadramento geologico

L'area di studio, nel tratto Fabriano-Serra San Quirico, Lotti 1 e 2, è caratterizzata dai massicci e delle dorsali montuose dell'Appennino Umbro-Marchigiano mentre nel settore compreso tra Serra San Quirico e Castelplanio (Lotto 3) la morfologia è pedemontana-collinare.

Il settore in esame è caratterizzato da una morfologia alquanto articolata, sia per la storia tettonica, sia per il sollevamento quaternario generalizzato, che ha interessato la regione in concomitanza delle variazioni climatiche quaternarie. Ne è quindi derivata una morfologia fortemente condizionata dalle caratteristiche litostratigrafiche e tettoniche delle formazioni affioranti, su cui hanno agito gli agenti morfodinamici. Gli elementi geomorfologici e fisiografici che caratterizzano l'area sono quelli tipici dell'evoluzione quaternaria dell'Appennino centrale.

In virtù delle differenti formazioni affioranti appartenenti alla Successione Umbro-Marchigiana la morfologia è più dolce e blanda in corrispondenza delle litologie pelitiche, più aspra e acclive in corrispondenza delle litologie più calcaree. I depositi continentali, piuttosto estesi, sono costituiti da alluvioni prevalentemente ghiaiose, ma con significativa presenza di orizzonti pelitici nel dominio più esterno, da potenti coltri eluvio-colluviali e da coperture detritiche più o meno grossolane.

Sono presenti anche zone interessate da frane di scorrimento e crolli, che coinvolgono talvolta anche il substrato calcareo.

Il corridoio di studio è dominato dal bacino idrografico del Fiume Esino, caratterizzato da una fitta rete di affluenti e canali di drenaggio, molti dei quali vistosamente condizionati dalla litologia e dall'assetto strutturale, con presenza di numerose sorgenti e punti d'acqua.

Caratteri strutturali generali e locali

L'Appennino Umbro-Marchigiano è costituito prevalentemente da rocce mesozoico-paleogenee. Esso descrive un caratteristico arco a convessità orientale, in cui si distinguono da ovest a est: la *ruga interna*, il *sinclinorio intermedio* e la *ruga esterna*; a meridione della Valle del Chienti, il sinclinorio intermedio perde la sua individualità cosicché le due rughe, interna ed esterna, si saldano in un unico elemento morfologico, caratterizzato da forte elevazione, che si spinge a sud fino a unirsi con i monti Reatini e Sabini.

La tettonica compressiva ha agito principalmente durante il Tortoniano superiore-Messiniano, mentre quella estensionale si è realizzata a partire dal Plio-Pleistocene ed è ancora in atto.

L'assetto strutturale dell'area di studio è dominato dalla porzione ivi ricadente della *ruga esterna*, è caratterizzata da una serie di pieghe anticlinali e sinclinali, con associate faglie inverse, di età neogenica, a direzione circa NNO-SSE, accavallate sugli antistanti terreni dell'area pedemontana lungo il già citato sovrascorrimento dei M. Sibillini.

Per quanto specificatamente riguarda il Lotto 3 in esame, Nella zona pedemontana 3 le strutture della catena a pieghe e sovrascorrimenti sono ricoperte in discordanza dalla Formazione delle Argille Azzurre. Il substrato pelitico-arenaceo afferente alla Formazione delle Argille Azzurre si presenta con assetto monoclinale leggermente immergente verso est con locali ondulazioni e variazioni della direzione di immersione.

Dal punto di vista dei lineamenti tettonici interessati dall'opera in progetto, sulla base delle risultanze del rilevamento geologico e delle indagini geognostiche il tracciato, che si sviluppa per la sua totalità in

superficie, in corrispondenza dei depositi quaternari non risulta interferire con alcun lineamento tettonico di rilievo.

Assetto stratigrafico-strutturale dell'area di riferimento per la tratta ed il lotto in esame.

Le formazioni affioranti nell'area di studio sono quelle tipiche della regione umbro-marchigiana. Nell'area compresa tra Fabriano e Serra San Quirico (area del Lotto 1 e 2), queste costituiscono una successione stratigrafica, spesso alcune migliaia di metri e di età compresa tra il Giurassico inferiore e il Miocene superiore, nota come Successione Umbro-Marchigiana. Tra Serra San Quirico e Castelplanio (area del Lotto 3), tale successione è ricoperta in discordanza dai sedimenti marini plio-pleistocenici della Formazione delle Argille Azzurre del Pliocene-Pleistocene p.p.. In tutta l'area interessata dalla tratta (lotto 1 - 2 e 3), sono presenti depositi continentali quaternari con caratteristiche sedimentologiche vistosamente condizionate dal substrato presente.

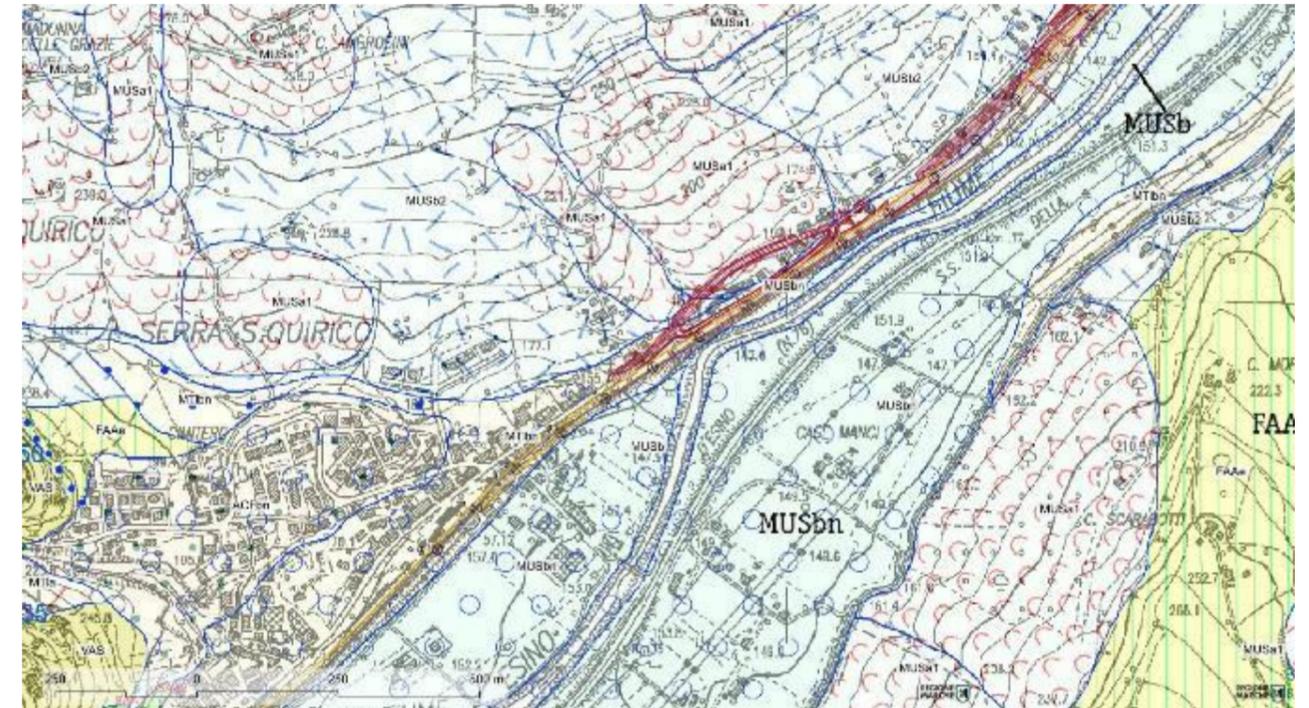


FIGURA 32

INQUADRAMENTO DI PROGETTO NELLA CARTA GEOLOGICA DELLA REGIONE MARCHE - TRATTO DALLA PROG KM 0+000 ALLA 1+400 CIRCA

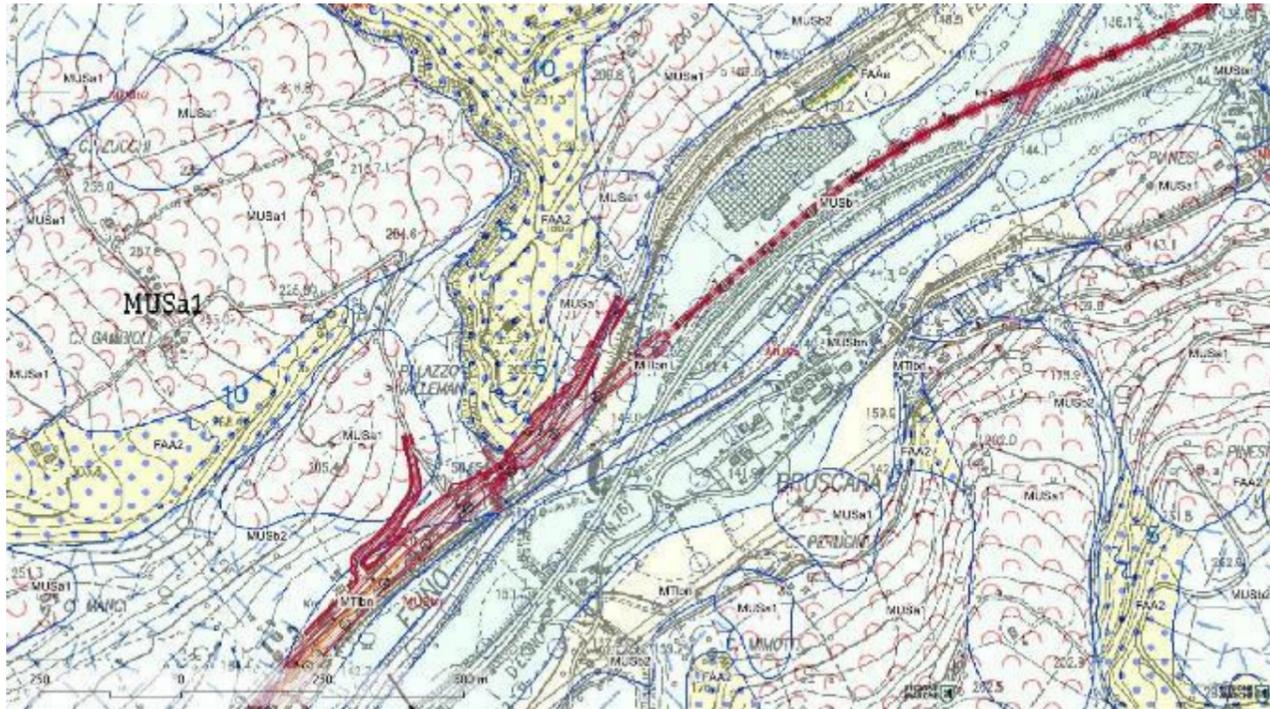


FIGURA 33

INQUADRAMENTO DI PROGETTO NELLA CARTA GEOLOGICA DELLA REGIONE MARCHE - TRATTO COMPRESO TRA LA PROG KM 1+400 E LA 3+200

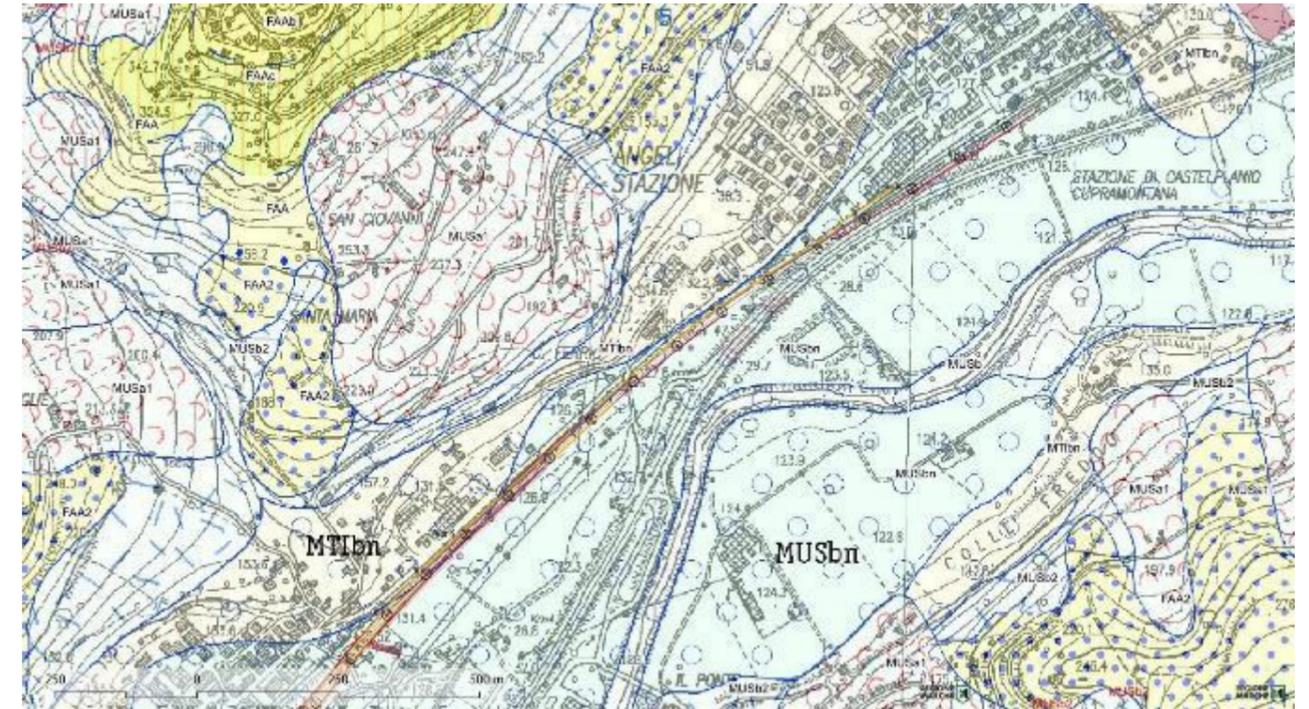


FIGURA 35

INQUADRAMENTO DI PROGETTO NELLA CARTA GEOLOGICA DELLA REGIONE MARCHE – TRATTO COMPRESO TRA LA PROG KM 4+600 E 6+250

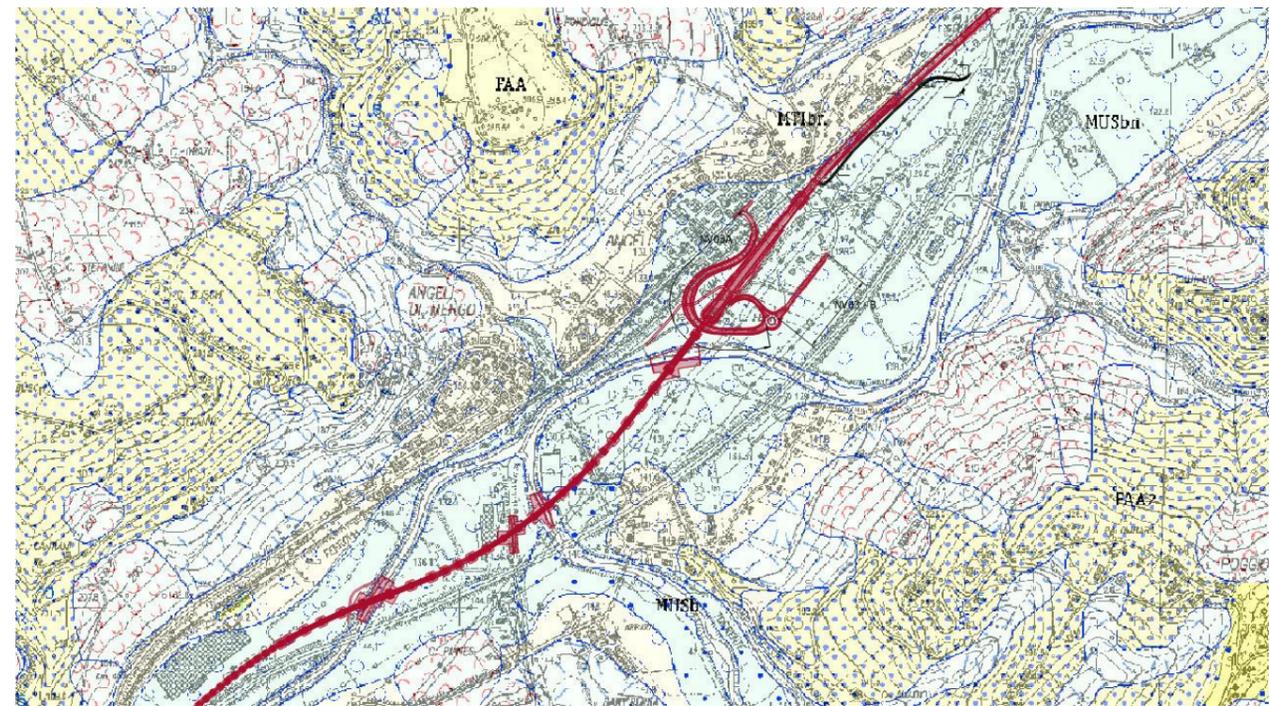


FIGURA 34

INQUADRAMENTO DI PROGETTO NELLA CARTA GEOLOGICA DELLA REGIONE MARCHE - TRATTO COMPRESO TRA LA PROG KM 3+200 E LA 4+600

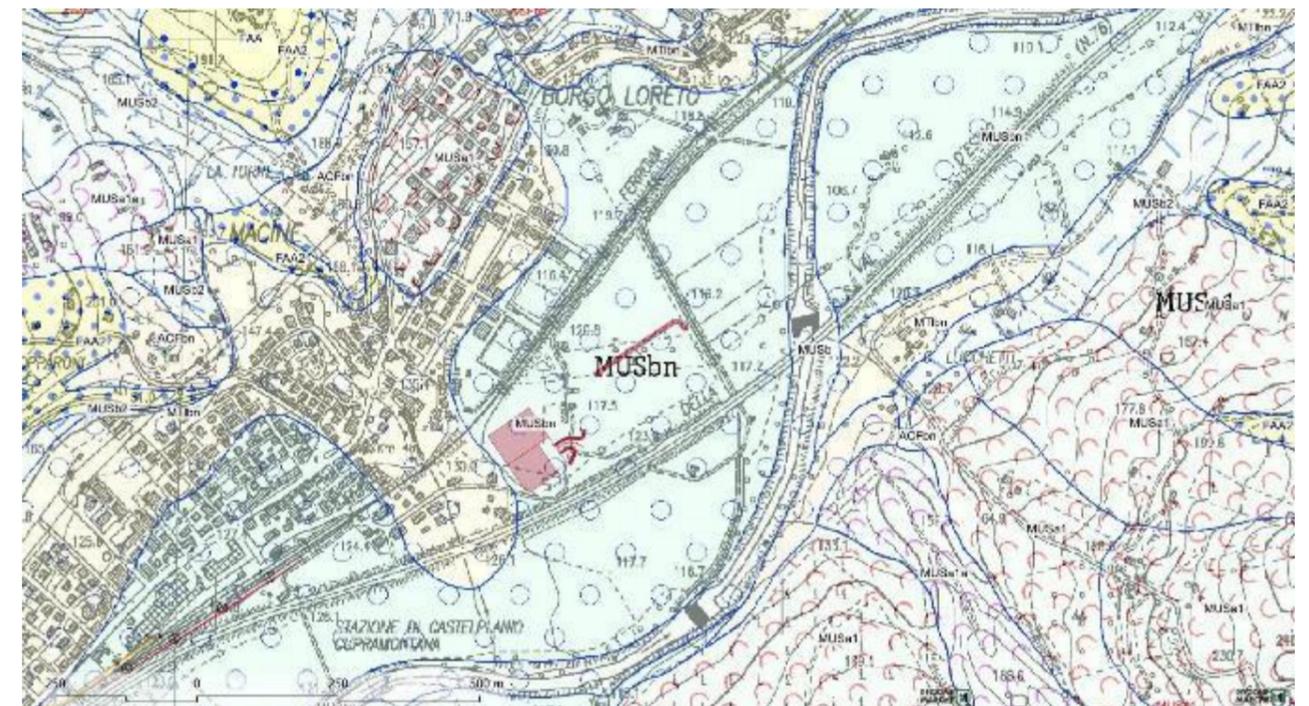


FIGURA 36

INQUADRAMENTO DI PROGETTO NELLA CARTA GEOLOGICA DELLA REGIONE MARCHE – AREA DELLA SSE DI CASTELPLANIO

C.1.1.2 Inquadramento geomorfologico

L'assetto geomorfologico del corridoio di progetto è condizionato da diversi fattori principali: le caratteristiche lito-strutturali del substrato roccioso, l'evoluzione neotettonica, la successione degli eventi climatici quaternari e, non ultima, l'attività antropica soprattutto più recente.

Si distinguono Forme strutturali; Forme, depositi e processi dovuti all'azione della gravità; Forme fluviali, fluvio-glaciali e di versante dovute al dilavamento; Forme antropiche; Forme, depositi e processi legati al carsismo.

Forme strutturali

Queste forme sono strettamente legate alle caratteristiche litologiche del substrato; esse sono infatti scolpite nei più resistenti materiali lapidei (calcari, calcareniti e arenarie generalmente esterne al lotto oggetto di studio), mentre le superfici meno acclivi sono modellate sui terreni marnoso-argillosi e argilloso-arenacei, soprattutto, queste ultime, nell'area tra Serra San Quirico, Castelplanio e Cupramontana ricadenti.

Forme, depositi e processi dovuti all'azione della gravità

Le aree di affioramento delle litologie marnoso-pelitiche e argillose, che caratterizzano il *territorio del Lotto 3 in esame*, sono interessate per lo più da fenomeni di colamento, molti dei quali superficiali, e frane per scorrimento rototraslativo (Serra San Quirico, Pescacci; Cupramontana); sono invece assenti i fenomeni di deformazione gravitativa profonda di versante, che caratterizzano le aree a più alta energia di rilievo dell'intero Appennino calcareo umbro-marchigiano.

È opportuno segnalare che, nel corso dei rilievi di campagna eseguiti, nelle tratte all'aperto, non sono state riscontrate interferenze significative tra il tracciato di progetto e i fenomeni di instabilità di versante che vengono di seguito descritti. I dissesti rilevati infatti si collocano nell'intorno del tracciato di progetto ma senza tuttavia interessarlo direttamente.

Colamenti

Interessano per lo più le coperture eluvio-colluviali, ma anche, in molti casi, il substrato argilloso e argilloso-marnoso, nell'ambito contraddistinto dall'affioramento delle formazioni terrigene plioceniche (Trivio, Madonna delle Grazie di Serra San Quirico, in sinistra idrografica Esino; Bruscara, in destra Esino).

Questi fenomeni di colamento talora rappresentano la ripresa di più antichi accumuli di frana.

I movimenti sono nel complesso superficiali e lenti, anche se localmente si possono verificare accelerazioni improvvise, in concomitanza di intensi e prolungati eventi meteorici. I versanti interessati da questi fenomeni possono presentare ondulazioni e contropendenze, gradini e ristagni d'acqua, fessure e crepe longitudinali e trasversali.

La porzione di valle di uno dei fenomeni di colamento quiescente in località Bruscara è mostrata all'estremità orientale della sezione geologica trasversale S-S'.

Non sono state riscontrate interferenze tra fenomeni di questo tipo ed il tracciato in progetto.

Fenomeni complessi

Esempi rappresentativi di questa tipologia di fenomeni sono quello che ha interessato le litologie calcaree, visibile nei pressi Avacelli, o quello presente nella zona di Serra San Quirico (in località Pescacci, al limite occidentale dell'areale mostrato dalla carta geologica di inquadramento), sui terreni miocenici, di cui sono ancora ben evidenti le morfologie derivanti. Questi fenomeni comunque sono ubicati a distanza considerevole dal tracciato di progetto (3-4 km).

Sulla base delle informazioni acquisite durante i rilievi e delle indagini svolte nel presente lavoro, sono stati inoltre rimappati alcuni fenomeni (Contrada Forchiusa tra le pk 0+000 e 0+300 lotto 3, Palazzo Vallemanni tra le pk 0+800 e 1+100 lotto 3 e Santa Maria tra le pk 4+400 e 5+000 lotto 3) presenti nella cartografia PAI della Regione Marche.

Dissesti superficiali

Sono fenomeni che interessano le porzioni più superficiali dei materiali di copertura a tessitura essenzialmente pelitica. Questi materiali, nel momento in cui si saturano d'acqua che non riesce a defluire in profondità, a causa della ridotta permeabilità del substrato, generano deformazioni plastiche e fenomeni di soliflusso, che producono sui versanti caratteristiche ondulazioni ad ampio raggio. Si tratta di movimenti estremamente lenti e relativamente superficiali. Tali fenomeni non presentano superfici di taglio, ma solo zone di deformazione plastica e possono evolvere, in occasione di piogge intense e prolungate, in veri fenomeni franosi.

Forme fluviali, fluvio-glaciali e di versante dovute al dilavamento

Anche se nell'area del Lotto 3 i versanti sono caratterizzati da energie di rilievo limitate e il corso del Fiume Esino assume un andamento più sinuoso, all'attività delle acque correnti superficiali è comunque connessa l'azione di dilavamento delle coltri di copertura (ruscellamento), che porta all'eliminazione di gran parte della copertura vegetale e del suolo con conseguente, locale, affioramento del substrato pelitico-arenaceo.

I versanti sono esposti all'azione di dissoluzione delle acque. I rivoli, di dimensioni centimetriche e/o decimetriche, tendono a gerarchizzarsi, dando origine a incisioni sempre più profonde e stabili nel tempo. Il fenomeno può localmente intensificarsi, fino alla progressiva formazione di vere e proprie vallecole, che portano in affioramento il substrato.

Queste forme di erosione, nel Lotto 3, si esplicano con maggior intensità e frequenza in corrispondenza della presenza di un substrato maggiormente arenaceo, come avviene, ad esempio, nell'area di Palazzo Vallemanni, attorno alla pk 1+900 – 2+000. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Ulteriori solchi di erosione fluviale, che lambiscono il tracciato, si rinvergono anche all'inizio del Lotto 3, in località Forchiusa, tra le pk 0+500 e 0+900 ca. e infine nella zona di Angeli Stazione, al termine della tratta in esame.

Le più evidenti forme generate dall'erosione fluviale, recente e passata, sono costituite dalle scarpate; le più significative, anche se rimodellate da processi diversi, sono rappresentate nella carta geologica (cartografate come orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo).

Le scarpate antiche, inattive, articolano le più ampie piane alluvionali in terrazzi di diverso ordine (quasi mai inferiore al 3° ordine); gli ordini alluvionali più antichi (1° e 2°) sono rappresentati in limitatissimi lembi di difficile rappresentazione cartografica. Le scarpate che invece bordano il terrazzo più recente (4° ordine) risultano attive, e sono per lo più interessate da fenomeni di incisione laterale e gravità, per effetto dell'approfondimento dell'erosione in alveo. Una di queste scarpate è ben evidente a nord dell'abitato di Serra San Quirico e del terrazzo pleistocenico che ospita il nucleo più recente del paese.

Nelle litologie più erodibili, nella porzione nord dell'area di studio, sono presenti calanchi che tuttavia non vengono attraversate né avvicinate dal tracciato di progetto.

I depositi alluvionali più antichi sono costituiti da ghiaie poligeniche, prevalentemente calcaree, con presenza locale di lenti e livelli limoso-sabbiosi. L'intero corpo ghiaioso risulta mediamente cementato; i terrazzi più antichi presentano una caratteristica cementazione della parte superiore, a seguito di processi pedogenetici.

Le alluvioni di 4° ordine, poste pochi metri sopra l'attuale letto fluviale, sono invece costituite, a partire da Serra San Quirico verso NE, da materiali generalmente fini, la cui granulometria è derivata dalle

caratteristiche dei substrati di origine che nell'area sono formati essenzialmente da peliti ed arenarie plioceniche.

Depositi eluvio-colluviali

Sempre legata alle acque correnti superficiali è la presenza di *coperture colluviali*, diffuse nella parte nord-orientale del tracciato. Si tratta di depositi la cui genesi è legata all'alterazione di substrati a prevalente componente pelitica, con successivo trasporto e deposizione soprattutto da parte delle acque correnti superficiali. La tessitura mostra una prevalenza della frazione limoso-argillosa. I depositi colluviali intercettano marginalmente il tracciato tra le pk 1+100 e 1+400 (lotto 3), in sinistra Esino

Forme antropiche

Tra le forme antropiche, numerose sono le cave non più coltivate (e quindi inattive, rappresentate nella cartografia geologica), ma non sottoposte ancora a ripristino ambientale. Infine, lungo l'alveo del Fiume Esino, sono presenti opere di regimazione idraulica, rappresentate da briglie e argini artificiali.

Pericolosità e rischio geomorfologico

I rilievi di terreno e le indagini eseguite oltre all'analisi di dati da remote sensing hanno portato a ripermire/riclassificare alcuni corpi franosi presenti nella zona fra Serra San Quirico e Castelplanio. L'attenzione si è incentrata in particolare su quei fenomeni che in base ai dati bibliografici risultavano maggiormente prossimi al tracciato di progetto, pur non interessandolo.

In particolare sono state attenzionate le aree di:

- **Forchiusa - pk 0+000 – 0+300 (F-12-1286; F-12-1277)**
ad esito degli approfondimenti di indagine eseguite in fase di progetto l'area è stata ridimensionata verso monte e cautelativamente cartografata come frana quiescente.

Sul lato NE è stato cartografato un piccolo dissesto superficiale quiescente

Nel complesso si tratta comunque di un dissesto che non costituisce elemento di interferenza con il tracciato ferroviario, mentre interessa la realizzazione della NV01.

- **Palazzo Vallemanni - pk 1+500 - 1+800 (F-12-1224)**
i dati bibliografici riportano un corpo franoso complesso, cartografato come attivo nella cartografia geologica regionale e classificato a media pericolosità nei documenti PAI

Durante il rilevamento di campagna non è stata osservata la presenza di dissesti in atto ove cartografati nelle suddette fonti; in aggiunta si è constatato che le morfologie del versante appaiono in contrasto con la presenza di un corpo franoso.

Un piccolo dissesto attivo è stato rilevato al margine destro di via Forchiusa, rivolto verso l'impluvio del Fosso Vallemanni.

L'area classificata è interferita dal tracciato della NV02A e non è interessata dall'asse ferroviario.

- **Zona Santa Maria - pk 4+400 – 5+000 (F-12-2066; F-12-1035)**
ad ovest della località Angeli stazione, a seguito degli approfondimenti, nell'area classificata non appaiono evidenze di deformazioni profonde; è stata invece osservata la presenza di fenomeni di *creep* e soliflusso e locali fenomeni più evoluti

L'area classificata non interessa il tracciato di progetto.

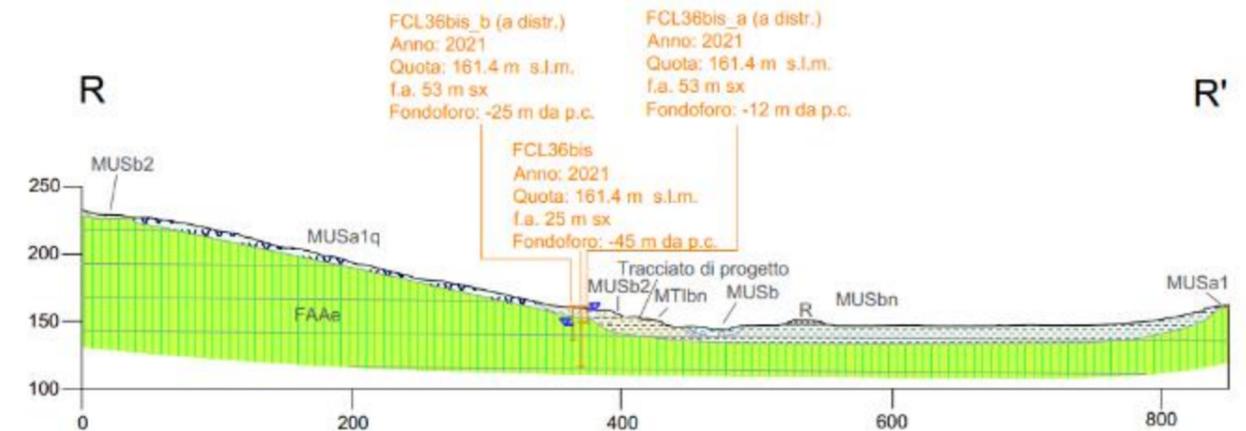
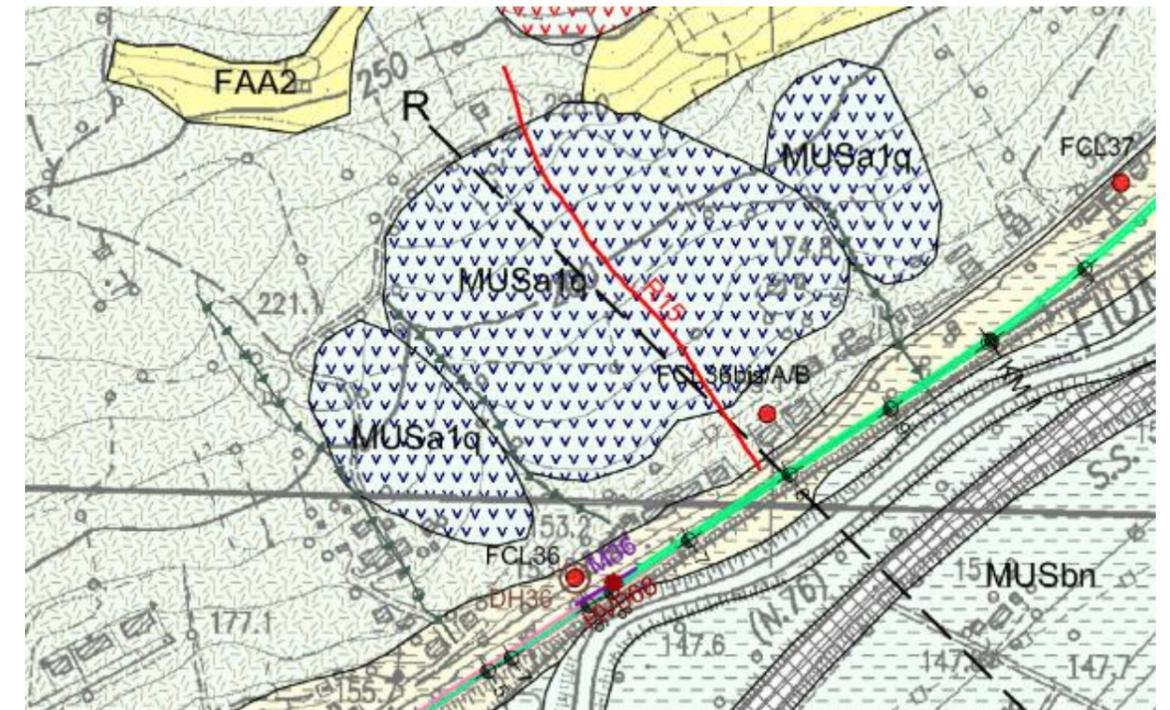


FIGURA 37
CARTOGRAFIA DELL'AREA A RISCHIO DI FRANA E SEZIONE TRASVERSALE ALLA FRANA DI FORCHIUSA
SI EVIDENZIA IL CARATTERE SUPERFICIALE DEL FENOMENO

C.1.1.3 Inquadramento pedologico

Secondo la classificazione dei suoli operata dalla Regione Marche e riportata nella *Carta dei Sottosistemi di terre in scala 1:250.000* (Osservatorio Regionale Suoli), nel corridoio di progetto si identificano, tra quelle presenti, due macro categorie tipologiche interferite dal progetto.

Per ulteriori dettagli descrittivi, in questa fase, si rimanda alla pubblicazione regionale.

- le opere ferroviarie comprese da inizio progetto alla prog. km 1+550 circa e dalla prog. km 2+120 a fine progetto, e le opere a completamento NV01A (parzialmente) ed SSE, rientrano nella seguente classificazione generale:

- 5.5.1 Valli dei fiumi Cesano, Misa e Nevola, Esino e suoi affluenti, Musone, Potenza e Chienti, pianeggianti, su alluvioni recenti e attuali. Superfici agricole a seminativo. Lungo le aste fluviali si rinvengono formazioni riparie (saliceti e pioppeti)

ABD	<i>Endoskeleti-Calcaric Regosols</i>	Typic Xerorthents sandy-skeletal, thermic
TVR2	<i>Calcaric-Fluvic Cambisols</i>	Typic Haploxerepts fine-silty/sandy-skeletal
SRP	<i>Calcaric-Fluvic Cambisols</i>	Oxyaquic Haploxerepts fine, thermic
BOA	<i>Calcaric Cambisols</i>	Fluventic Haploxerepts fine, thermic

Il suolo SRP ed il solo non descritto nei fondovalli dell'unità cartografica; esso rappresenta suoli fini di valli minori, con falda idrica

Qualità M Alcune delimitazioni sono prive di osservazioni. Le UT utilizzate possono essere state descritte in aree diverse.

- le opere ferroviarie comprese tra la prog. km 1+550 alla prog. km 2+120, e le opere a completamento NV01; NV01A (parzialmente); NV02 ed NV02A, rientrano nella seguente classificazione generale:

- 5.3.2 Rilievi interni tra il F. Misa e il Musone, a pendenza media, su substrati pelitici con alternanze arenitiche. Prevalenza di arativi non irrigui, alternati a vegetazione naturale (querceti e formazioni riparie).

FVT	<i>Haplic (Hypercalcic) Calcisols</i>	Typic Calcixerepts fine, thermic
BRN	<i>Haplic Calcisols</i>	Typic Calcixerepts fine, mesic
CER	<i>Endosodi-Vertic Cambisols</i>	Typic Calcixerepts (Vertic) fine, thermic

Qualità M Alcune tipologie rappresentano bene i suoli descritti, altre non dispongono ancora di dati rilevati nella UC.

Qualità della matrice suolo

Per quanto concerne l'area interessata dagli interventi in oggetto, in riferimento ai valori soglia che determinano le condizioni di contaminazione del suolo, si osserva che non sono rinvenuti studi o dati di natura previsionale sui possibili valori di fondo di contaminanti di origine naturale, organica o antropica.

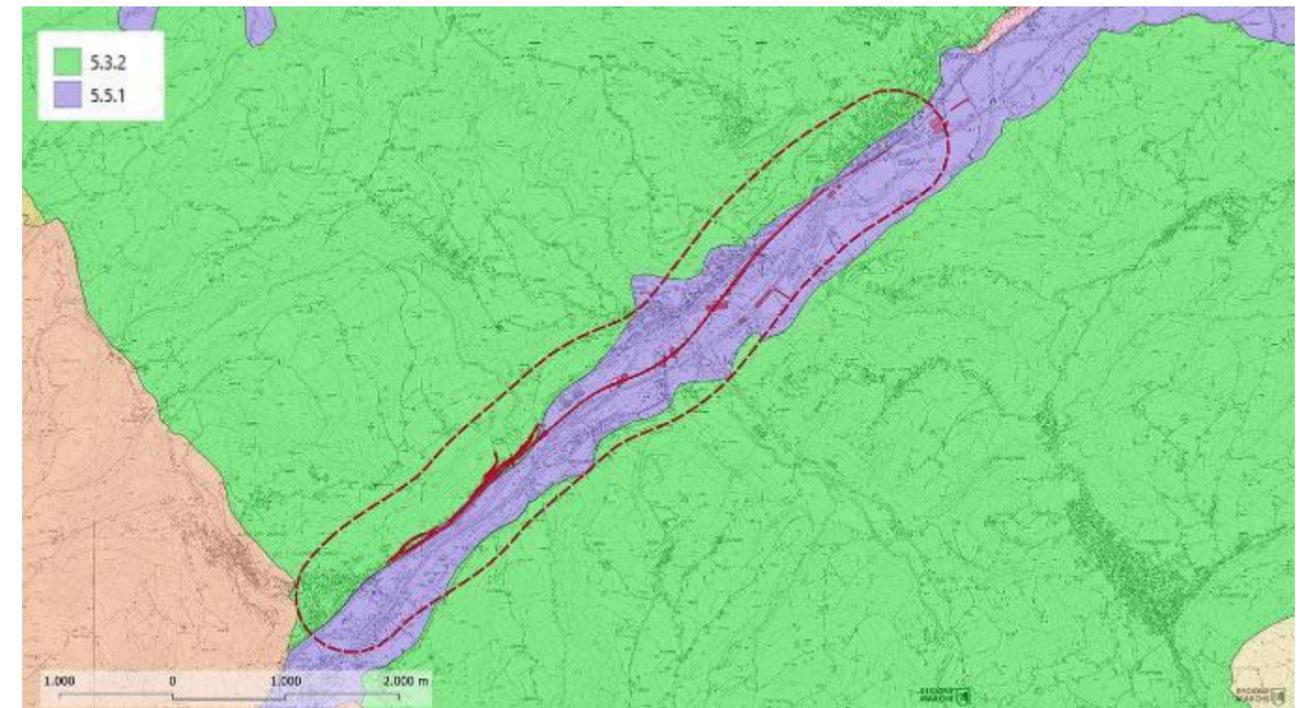


FIGURA 38
CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI INTERFERITI - CARTA DEI SOTTOSISTEMI DI TERRE DELLE MARCHE REGIONE -

C.1.1.4 Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Siti di interesse Nazionale

Nella Regione Marche è presente un Sito di Interesse Nazionale, istituito con L. 179/2002:

- SIN di Falconara Marittima

La perimetrazione del sito è stata successivamente definita con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 26 febbraio 2003 - Perimetrazione del sito di interesse nazionale di Falconara Marittima, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale N. 83 del 27 maggio 2003.

Il sito è compreso nell'Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale Falconara e bassa valle dell'Esino (AERCA) individuata dalla Regione Marche con Delibera Amministrativa del Consiglio Regionale n. 305/00 a cui hanno fatto seguito legge regionale n. 6 del 6/4/2004, legge regionale n. 21 del 12/10/2004 e Piano di Risanamento dell'AERCA con Delibera del Consiglio regionale n. 172/2005.

Non si ha alcuna interferenza tra il SIN e la tratta ferroviaria oggetto del progetto



FIGURA 39

SIN FALCONARA MARITTIMA – STATO DELLE PROCEDURE PER LA BONIFICA DEI TERRENI (NOVEMBRE 2015) - MITE.GOV



FIGURA 40

SIN FALCONARA MARITTIMA – STATO DELLE PROCEDURE PER LA BONIFICA DELLA FALDA (NOVEMBRE 2015) - MITE.GOV

Siti di interesse Regionale

Nella Regione Marche è presente un sito di interesse Regionale

- Basso bacino del fiume Chienti D.M. 468/2001

sito è stato precedentemente di interesse nazionale, istituito con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 18 settembre 2001, n. 468.

La perimetrazione è stata successivamente definita con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 26 febbraio 2003 - Perimetrazione del sito di interesse nazionale del basso bacino del fiume Chienti (pubblicato nella G.U. del 27 maggio 2003) e comprende in totale una porzione di territorio di circa 26 Km².

La zona in sinistra idrografica (16 Km²) ricade nei territori dei comuni di Morrovalle, Montecosaro e Civitanova Marche, mentre l'area in destra idrografica di circa 10 Km² di estensione interessa i territori comunali di Sant'Elpidio a Mare e Porto S. Elpidio. Nella perimetrazione è compresa anche l'area marina prospiciente quella terrestre.

I territori dei comuni interessati dal tracciato in esame non risultano né limitrofi e né interferenti con i Comuni in cui ricade il SIR.

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

La Regione Marche dispone di un'Anagrafe regionale dei siti contaminati e potenzialmente contaminati approvata con Decreto n. 28/CRB, in particolare suddivisa in allegati:

Allegato C Anagrafe Regionale dei Siti da Bonificare (siti contaminati)

Allegato A Anagrafe Regionale dei Siti che hanno superato le CSC (siti potenzialmente contaminati)

Nei Comuni di interesse non ricadono siti contaminati, contenuti nell'Allegato C dell'anagrafe regionale dei siti da bonificare.

Di seguito si elencano i siti Potenzialmente Contaminati contenuti nell'Allegato A dell'anagrafe regionale ricadenti nel territorio di interesse:

TABELLA 16

QUADRO DEI SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI CONTENUTI NELL'ALLEGATO A DELL'ANAGRAFE REGIONALE NELLE AREE RELATIVAMENTE PROSSIME ALLE AREE DI CANTIERE PREVISTE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN ESAME

CODICE	COMUNE	DENOMINAZIONE SITO	LOCALITÀ	DISTANZA AREA DI CANTIERE (M)
5401200003	Castelplanio	Pozzo macine (Campo pozzi)	Loc. Borgo Loreto	1350
4201200004	Castelplanio	Ex Distributore di carburante ESSO P.V. n. 4715	-	160
4201200005	Castelplanio	CARNJ Soc. Cooperativa	-	1670
4202400001	Mergo	Pozzo privato ID 67059	-	260
4204700001	Serra San Quirico	Area Demaniale ANAS	-	10

C.1.2 ACQUE

C.1.2.1 Acque superficiali

Inquadramento idrografico

Oltre al Fiume Esino, i tributari più rilevanti che si rilevano lungo il tratto di interesse del Lotto in esame sono:

- il Torrente Vallemani;
- il Fosso Venella;
- il Torrente Esinante;
- il Fosso di Scisciano;
- il Fosso di Rosora;

Oltre ai principali affluenti che hanno riscontro in toponomastica, tributano in sinistra e destra idrografica alcuni fossi e impluvi che originano lungo i versanti collinari e hanno in genere un modesto sviluppo longitudinale e altrettante modeste portate variabili. Alcuni di questi sono stati trasformati dalle pressioni antropiche; di seguito si riporta il quadro delle interferenze rilevate.

TABELLA 17
TOMBINI FERROVIARI DI PROGETTO

WBS	PROG KM
IN01	0+665
IN02	0+934
IN03	1+106
IN04	1+340
IN04.a	1+340
IN05	1+673
IN06	4+739
IN07	4+905
IN08	5+296
IN09	5+380
IN10	5+521
IN11	5+846

TABELLA 18
TOMBINI STRADALI DI PROGETTO

WBS	PROG KM	
NI01	0+060	NV01
NI02	0+240	NV01

NI03	0+100	NV01A
NI04	0+520	NV01
NI05	0+300	NV02

La linea ferroviaria in progetto attraversa:

- il Torrente Vallemani alla prog km 1+880 con viadotto VI01
- il Fiume Esino: alla prog. km 3+050 e alla progr. km 4+150 con viadotto VI02
- il Torrente Esinante: alla prog. km 3+590

La viabilità prevista a corollario del progetto ferroviario non interferisce con il reticolo delle acque superficiali principali.

Pericolosità e rischio idraulico

Il *Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale*, unitamente agli altri Enti territoriali aventi titolo, negli atti di pianificazione hanno classificato il territorio in relazione al pericolo ed al rischio geomorfologico e idraulico. Di seguito si riportano le considerazioni relative al pericolo e al rischio idraulico riscontrabili sul territorio tratti dalla cartografia efficace.

Dall'esame della cartografia redatta dal Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, e resa disponibile online dal Portale Cartografico Nazionale, a corredo del PGRAAC 2019 relativa alle aree alluvionabili distinte per gradi di probabilità di alluvionamento in relazione al tempo di ritorno del fenomeno, nell'area in esame, la linea ferroviaria risulta interessare le fasce classificate della pericolosità nei tratti di attraversamento dell'alveo attivo del Fiume Esino e del Torrente Esinante, in generale, nei tratti di attraversamento; in particolare le aree classificate interferite riguardano, sommariamente, il tratto compreso tra la prog 3+000 e la 3+650 dove l'infrastruttura ferroviaria viaggia in viadotto.

Il tratto iniziale di progetto, dalla prog km 0+000 alla 1+700 circa, viene lambito dalla classificazione del PGRA in un'area in cui la linea ferroviaria segna, di fatto, il limite nord dell'ambito di pericolosità idraulica.

Tutte le interferenze segnalate rientrano in classificazione P2 caratterizzati da tempi di ritorno $T_R \leq 200$ anni, con probabilità di rischio medio. Tali aree sono state ricavate dal PAI in corso di aggiornamento e riportano quanto elaborato fino al 2013.

Di seguito si riportano gli stralci dei tratti significativi rispetto all'intervento in esame.

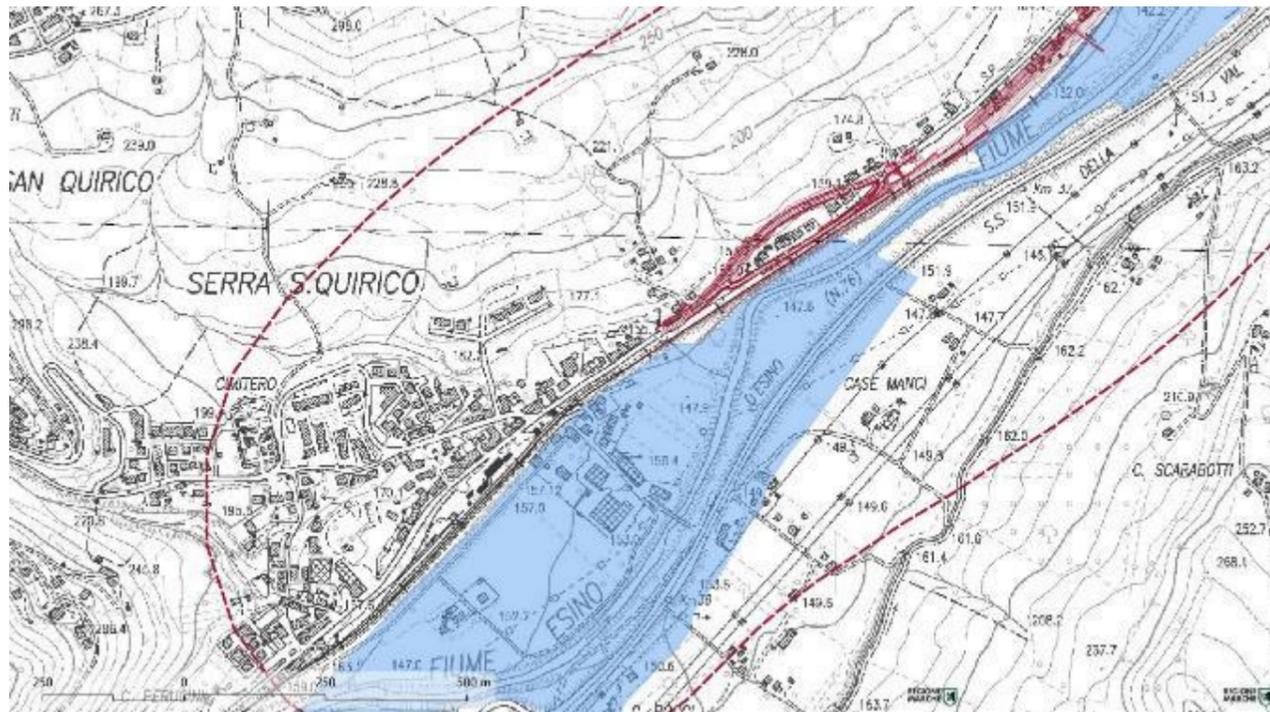


FIGURA 41

AREE CLASSIFICATE PER IL PERICOLO DI ESONDAZIONE CON TR ≤200 - NEL TRATTO AD EST DELLA STAZIONE DI SERRA SAN QUIRICO

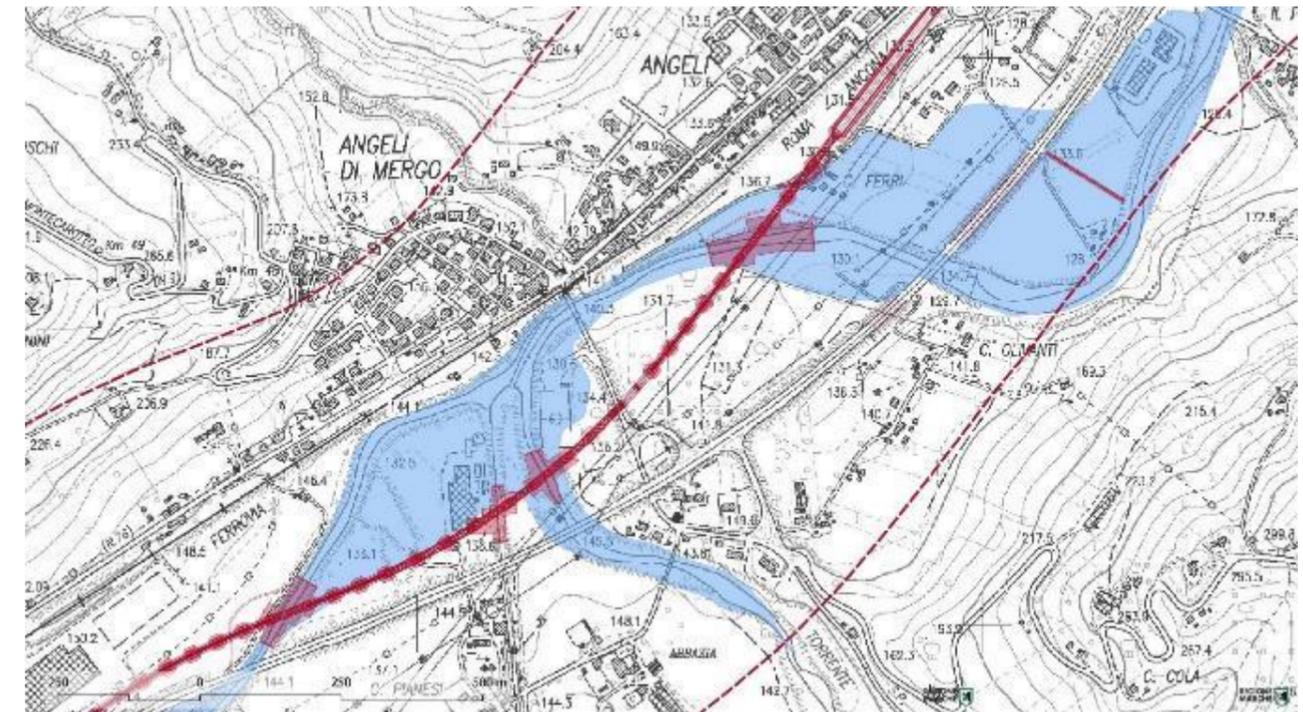


FIGURA 43

AREE CLASSIFICATE PER IL PERICOLO DI ESONDAZIONE CON TR ≤200 - NEL TRATTO DI PROGETTO PROSSIMO ALL'ABITATO DI ANGELI DI MERGO

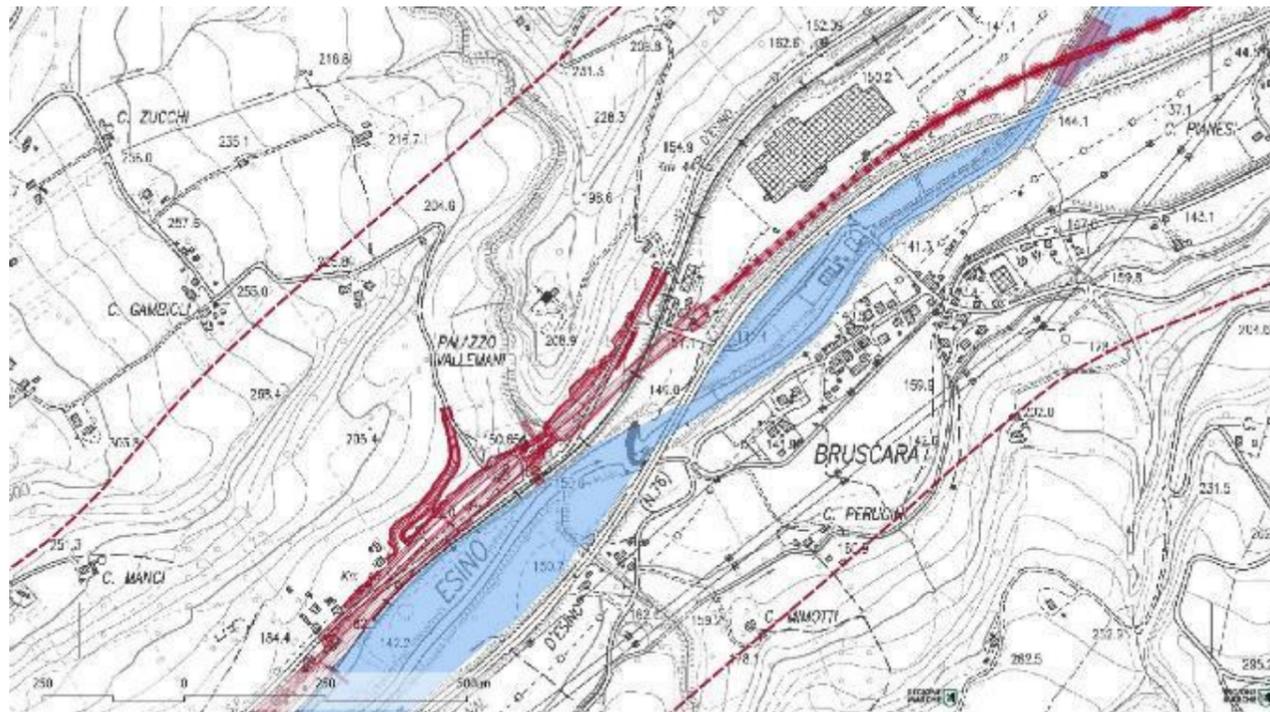


FIGURA 42

AREE CLASSIFICATE PER IL PERICOLO DI ESONDAZIONE CON TR ≤200 - NEL TRATTO DI PROGETTO AD EST DI BRUSCARÀ

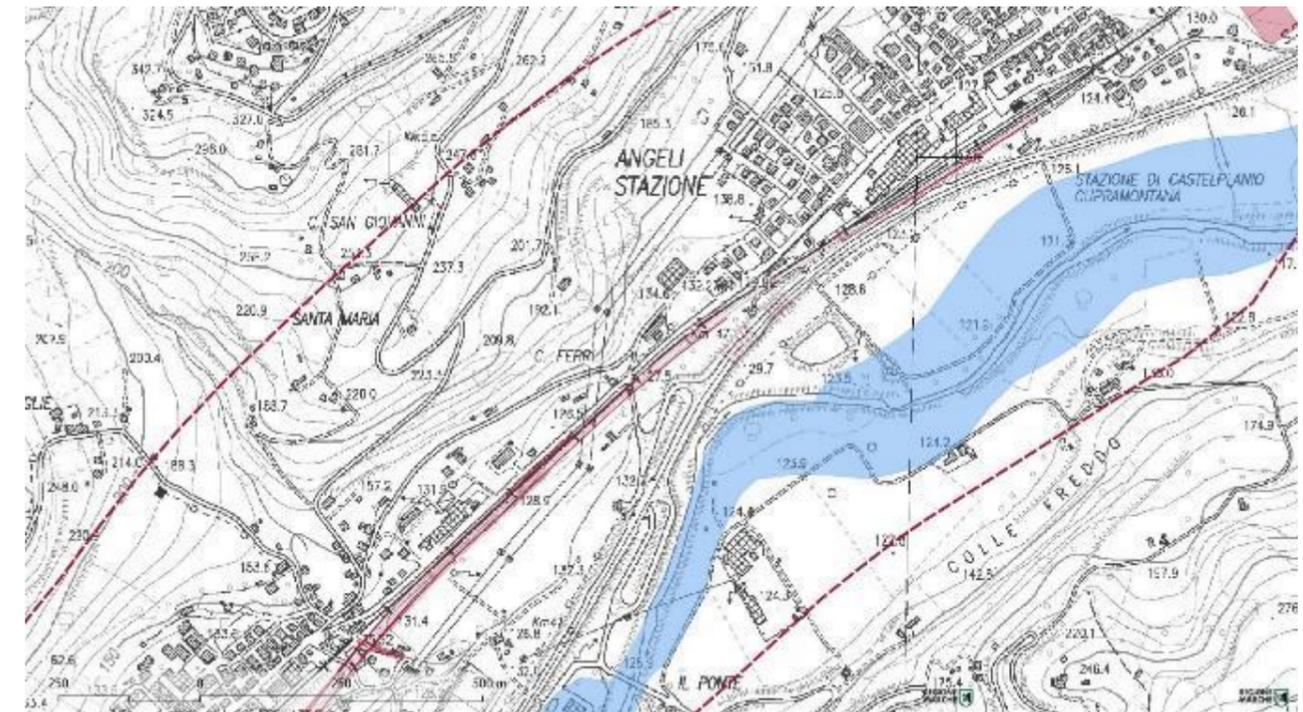


FIGURA 44

AREE CLASSIFICATE PER IL PERICOLO DI ESONDAZIONE CON TR ≤200 - NEL TRATTO DI PROGETTO NELL'AMBITO DI ANGELI STAZIONE

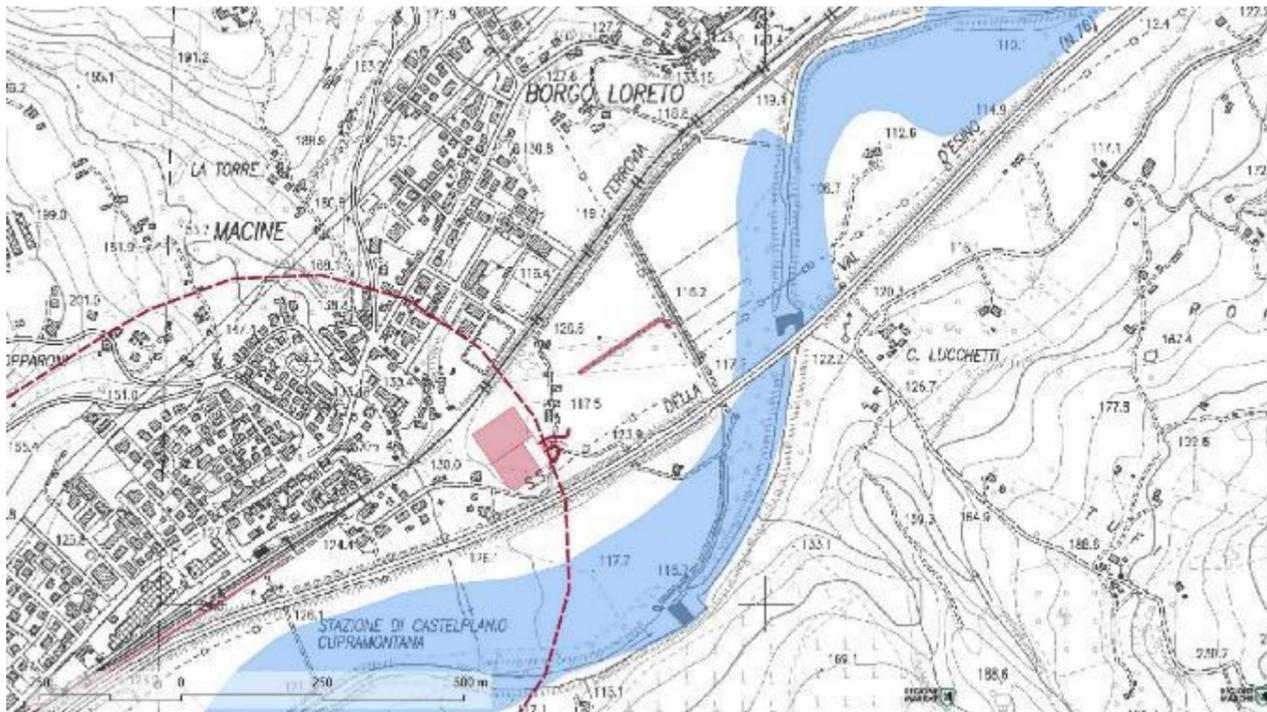


FIGURA 45

AREE CLASSIFICATE PER IL PERICOLO DI ESONDAZIONE CON $TR \leq 200$ - TRATTO DI FINE PROGETTO COINCIDENTE CON LA STZ DI CASTELPLANIO

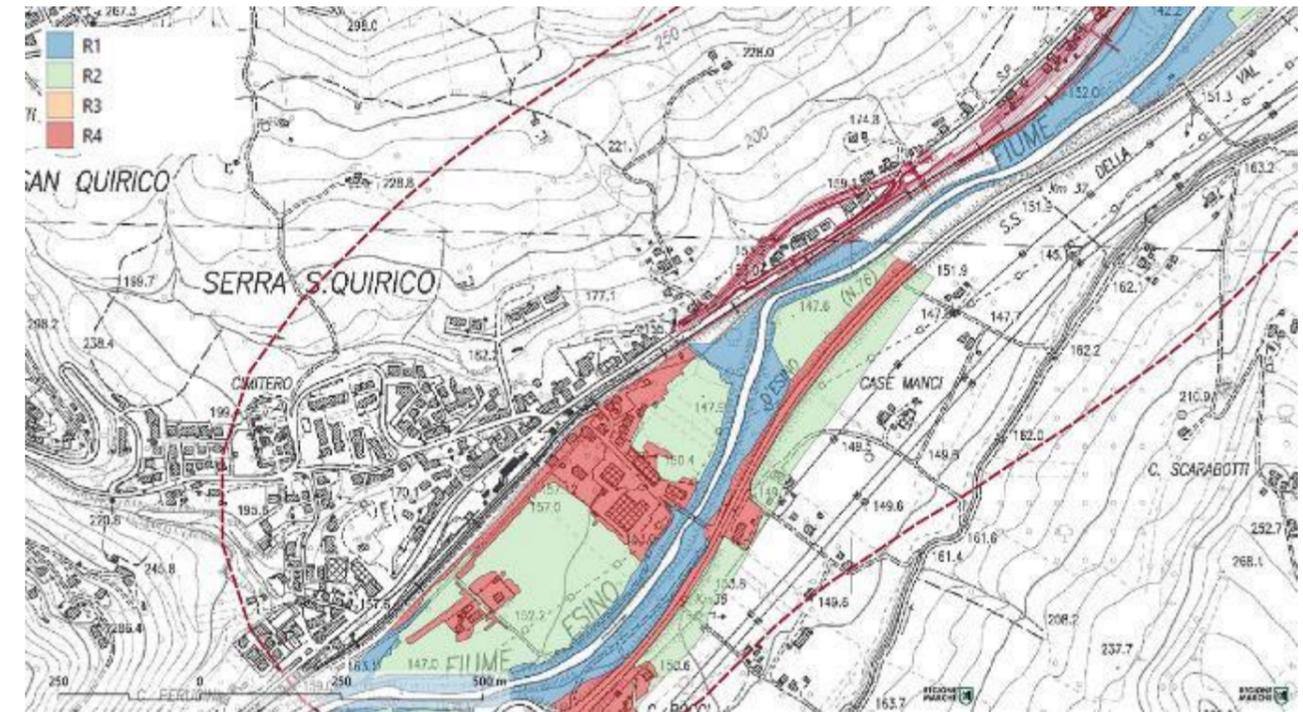


FIGURA 46

AREE CLASSIFICATE A RISCHIO DI ESONDAZIONE -- NEL TRATTO AD EST DELLA STAZIONE DI SERRA SAN QUIRICO

Al pericolo di alluvionamento viene associato il rischio conseguente diviso nelle seguenti categorie:

- **R4 rischio molto elevato**
per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
- **R3 rischio elevato**
per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- **R2 rischio medio**
per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **R1 rischio moderato**
per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

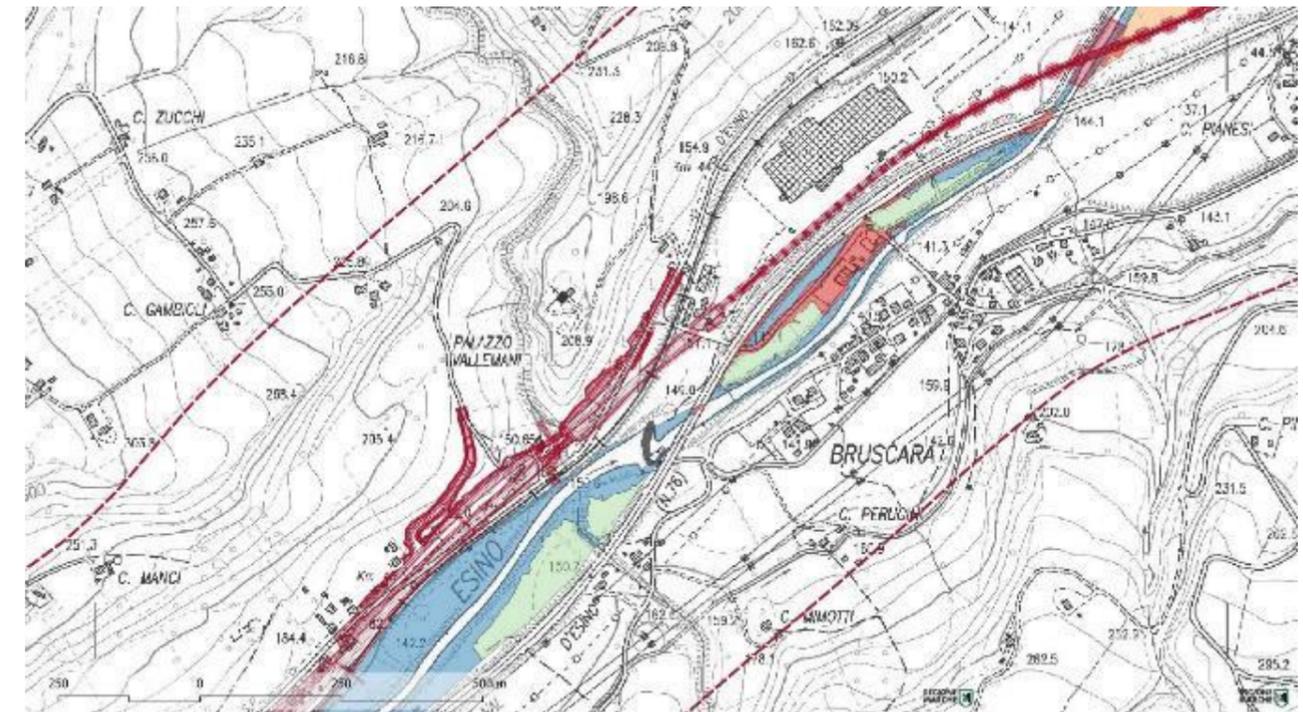


FIGURA 47

AREE CLASSIFICATE A RISCHIO DI ESONDAZIONE – NEL TRATTO DI PROGETTO AD EST DI BRUSCARÀ

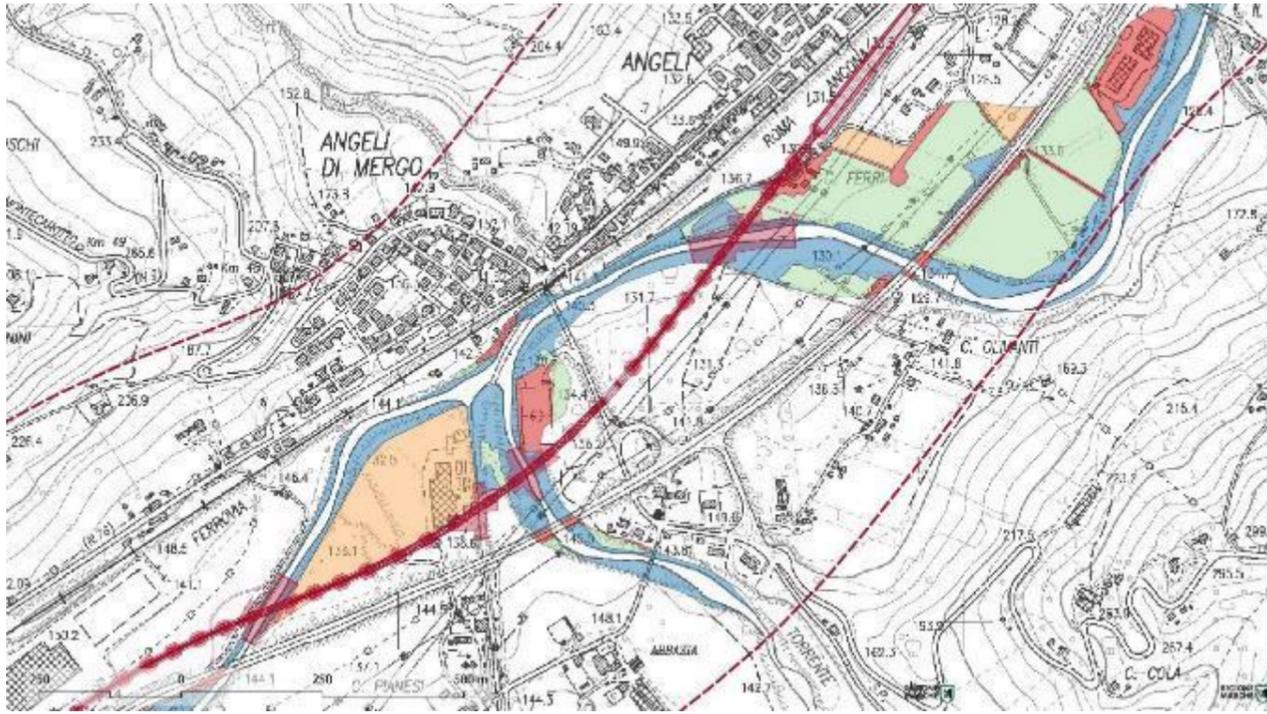


FIGURA 48

AREE CLASSIFICATE A RISCHIO DI ESONDAZIONE – NEL TRATTO DI PROGETTO PROSSIMO ALL'ABITATO DI ANGELI DI MERGO

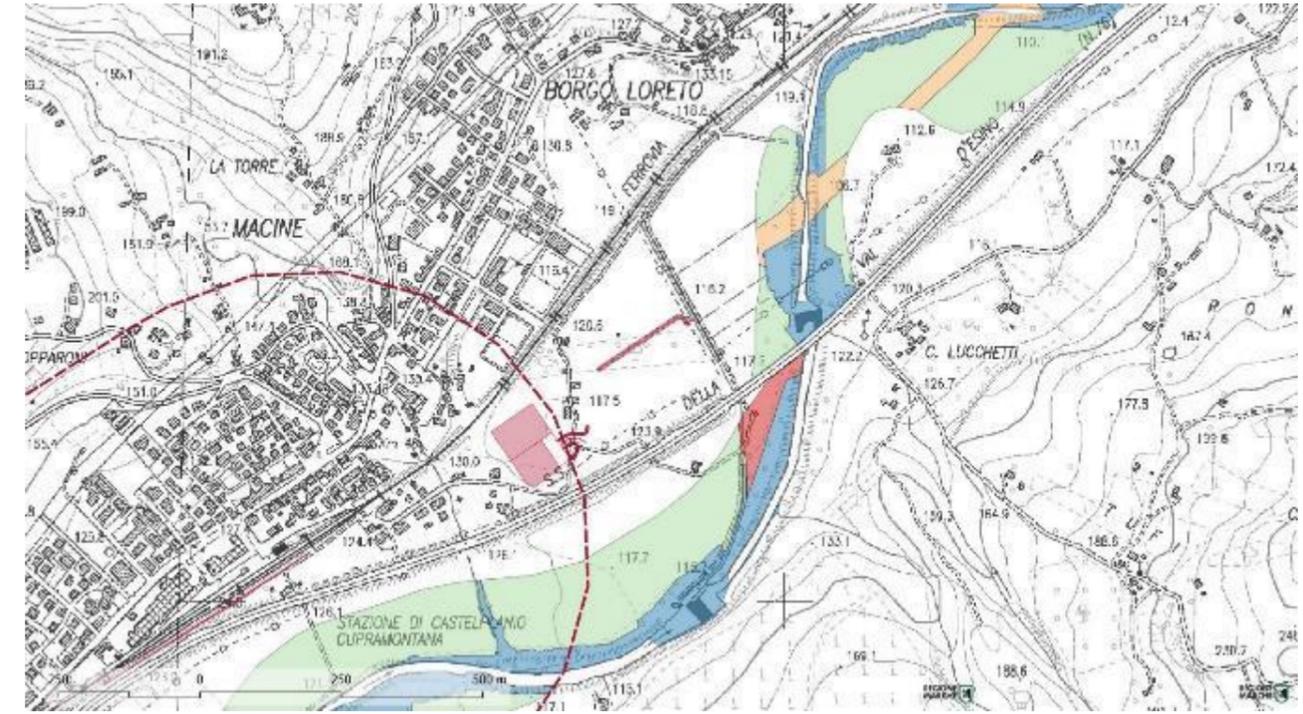


FIGURA 50

AREE CLASSIFICATE A RISCHIO DI ESONDAZIONE – TRATTO DI FINE PROGETTO COINCIDENTE CON LA STZ DI CASTELPLANIO

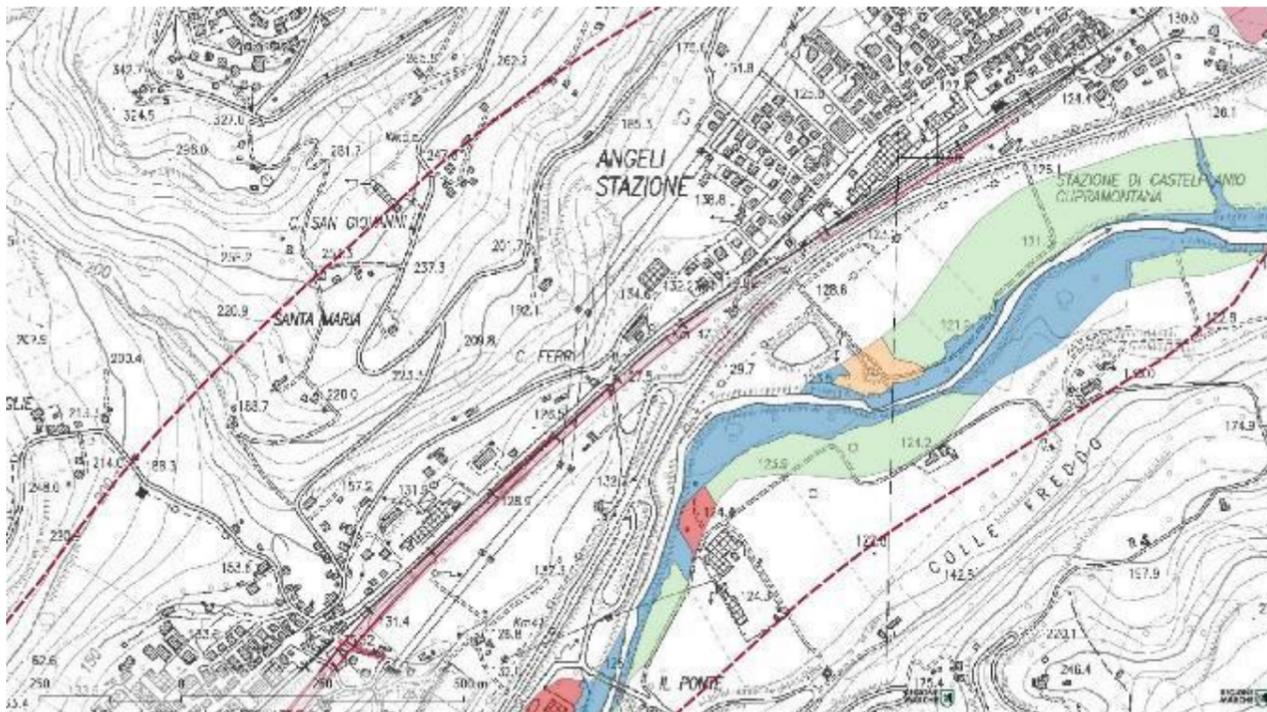


FIGURA 49

AREE CLASSIFICATE A RISCHIO DI ESONDAZIONE – NEL TRATTO DI PROGETTO NELL'AMBITO DI ANGELI STAZIONE

Come si evince dagli stralci che precedono, nel tratto in cui il progetto è adiacente l'area di pericolo il rischio è generalmente basso fatto salvo per l'insediamento produttivo che si sviluppa in ambito golenale. Le aree di attraversamento, superate in viadotto, sono invece prevalentemente classificate R1 ed incrementano in coincidenza con aree insediate.

In progetto sono state comunque considerate le necessarie difese dell'infrastruttura in corrispondenza degli attraversamenti in continuità con quanto già realizzato lungo l'Esino in altre tratte già completate.

C.1.2.2 Acque sotterranee

Inquadramento idrogeologico

Come sé avuto modo di inquadrare nel capitolo relativo alla componente suolo e sottosuolo, l'inquadramento geologico è relativamente articolato. A partire dalle conoscenze acquisite durante la fase di caratterizzazione geologica, i litotipi affioranti sono stati accorpati in complessi idrogeologici differenziati in relazione alle caratteristiche di permeabilità relativa come si può apprezzare schematicamente nella figura che segue.

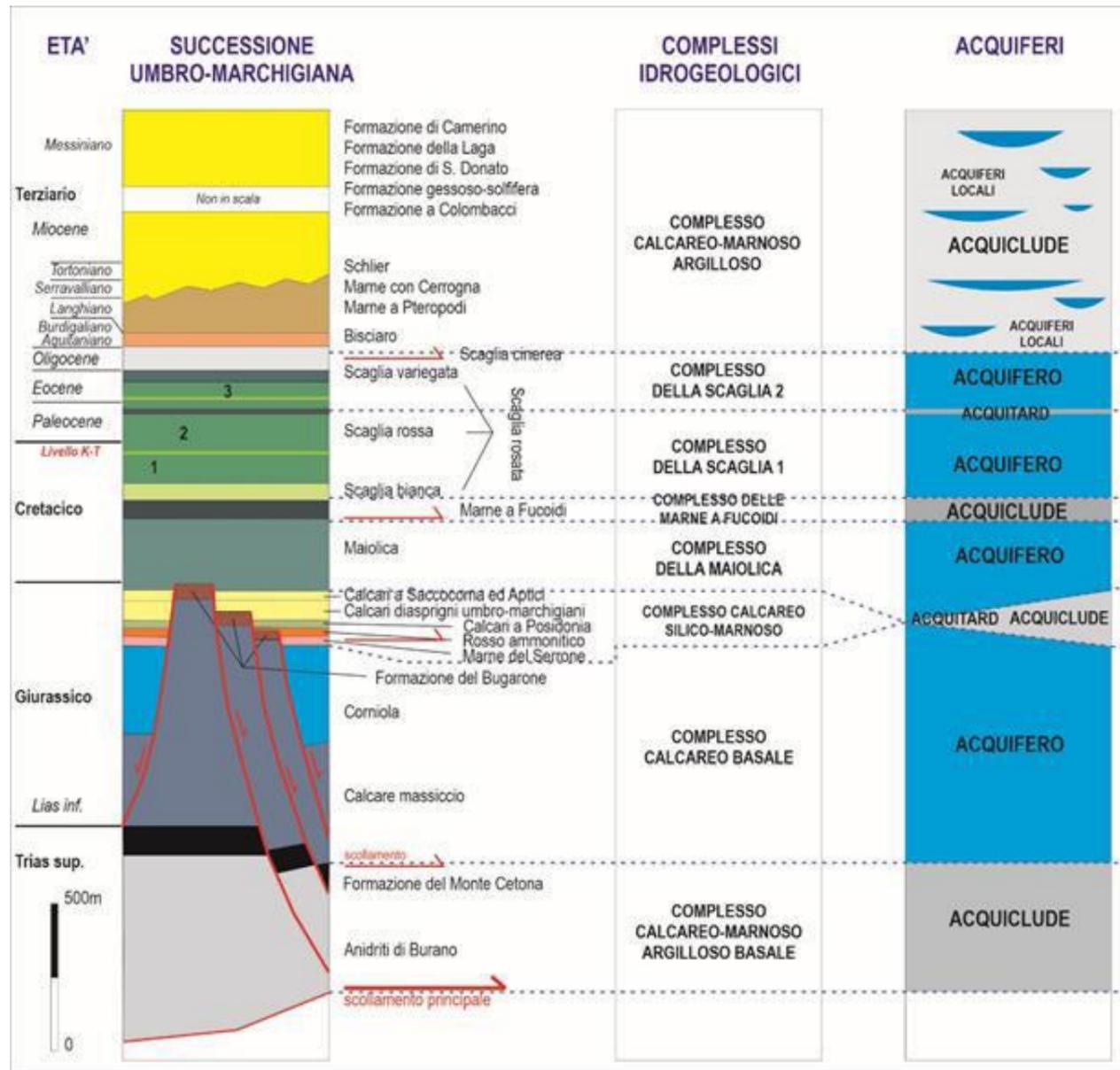


FIGURA 51

SCHEMA DELLA SUCCESSIONE STRATIGRAFICA UMBRO-MARCHIGIANA E RELATIVI COMPLESSI IDROGEOLOGICI

Complesso acquifero dei depositi continentali quaternari antichi e recenti

Accorpa le unità MUSa, MUSa1, MUAa1q, MUSa1a, MUSb2, MTIa, MTIb2

È costituito da coltri prevalentemente ghiaioso-sabbiose, cementate e non, con differente contenuto in matrice argilloso-limosa.

Per le sue caratteristiche di permeabilità è un complesso fortemente vulnerabile in presenza di inquinanti idroveicolati.

Complesso acquifero dei depositi alluvionali antichi e recenti

Accorpa le unità URSbn, ACbn3, ACbn4, ACFbn, MUSb, MUSbn, MTIbn

È costituito dai depositi fluviali, terrazzati e non, delle aree di pianura alluvionale ed è caratterizzato da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi altamente permeabili, con intercalate lenti, di estensione e spessore variabili, argilloso-limose e sabbioso-limose, queste ultime risultano abbondanti nella porzione, tra Serra San Quirico e Castelplanio.

Anche tale complesso è generalmente ritenuto altamente vulnerabile in presenza di inquinanti idroveicolati. Il complesso viene intercettato lungo tutta la porzione di tracciato che si sviluppa in superficie, a partire dall'abitato di Serra San Quirico; precedentemente si incontra nel primo chilometro di tracciato e a luoghi lungo l'asse dello stesso fino all'abitato di Serra San Quirico.

Complesso a bassa permeabilità delle formazioni prevalentemente argillose e argilloso-marnose

Accorpa le unità FAAe, FAAc, FAAb, FAA2f, FAA2e, FAA2, CEA.

In generale si tratta di un complesso con caratteristiche di bassa permeabilità.

Questo complesso costituisce il substrato sepolto sotto i depositi quaternari alluvionali, a partire dall'area di Serra San Quirico verso nord.

Nella tabella che segue si mostrano i range di variabilità dei valori di permeabilità registrati dalle prove per ogni formazione indagata e il grado di permeabilità assegnato ad ognuna sulla base della definizione dei complessi idrogeologici

TABELLA 19
RANGE DI K DELLE FORMAZIONI INDAGATE E CLASSE DI PERMEABILITÀ RELATIVA

FORMAZIONE	SIGLA	N° PROVE	K MIN (M/S)	K MAX (M/S)	CLASSE RELATIVA K
Scaglia Rossa – Membro inferiore*	SAA1	5	6.86E-08	3.86E-06	AP
Scaglia Rossa – Membro intermedio*	SAA2	8	3.80E-08	3.42E-06	AP
Scaglia Rossa – Membro superiore*	SAA3	-	-	-	AP
Scaglia Variegata*	VAS	-	-	-	MP
Scaglia Cinerea*	SCC	14	1.47E-09	3.50E-08	BP
Bisciaro	BIS	3	1.13E-07	6.13E-07	SP
Schlier	SCH	1	5.36E-07	5.36E-07	SP
Argille Azzurre – Litofacies pelitico-arenacea	FAAe	4	8.73E-09	1.66E-06	SP
Argille Azzurre – Arenarie di Borello	FAA2	10	1.82E-08	3.10E-05	SP
Depositi terrazzati – Sint. Di Matelica	MTIbn	17	4.62E-09	2.94E-04	VP
Depositi eluvio-colluviali – Sint. Del Musone	MUSb2	3	6.29E-09	9.30E-08	VP
Depositi terrazzati – Sint. Del Musone	MUSbn	10	1.29E-07	1.89E-03	VP
Materiali di riporto	R	1	1.00E-04	1.00E-04	VP

CLASSE DI PERMEABILITÀ RELATIVA	SIGLA
Alta	AP
Media	MP

CLASSE DI PERMEABILITÀ RELATIVA	SIGLA
Bassa	SP
Molto bassa	BP
Variabile	VP

Per quanto riguarda l'altezza della falda nel tratto in esame nella tabella che segue si riportano i dati come derivano dai rilevamenti eseguiti nel 2021

TABELLA 20
VALORI PIEZOMETRICI REGISTRATI LUNGO LA TRATTA DI PROGETTO

ID	PROF. (M)	TRATTO FENESTRATO (M)	MAR-21	APR-21	MAG-21	GIU-21	LUG-21	AGO-21	SET 21	OTT 21	NOV 21
FCL36bisA	12	pz cgrande 10 m			1.82	3.51	4.1	4.25	4.35	3.20	2.26
FCL36bisB	25	pz cgrande 25 m			12.71	13.48	13.52	13.52	13.35	13.16	13.57
FCL37	40	pz cgrande 15m		secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco
FCL39	40	3-12		5.76	5.57	4.98	5.65	5.63	5.30	5.79	5.58
FCL42	40	3-21		7.61	7.63	7.42	7.57	7.51	7.52	7.40	7.01
FCL43	40	pz cgrande 20 m		3.62	3.96	4.01	4.05	4.61	4.07	3.90	3.75
FCL45	50	pz cgrande a 25m		3.94	3.35	3.39	3.82	3.83	3.93	3.74	3.42
FCL47	40	3-37		3.36	3.39	3.42	3.4	3.39	3.44	3.32	3.17
FCL48	40	15-37		1.79	0.51	1.63	2.49	2.5	2.52	2.24	1.94
FCL48bisA	40	5-35				16.62	17.77	18.3	18.81	19.24	14.45
FCL49	40	3-15		9.47	9.42	9.46	9.9	9.83	9.85	9.36	8.89
FCL50	40	3-30				5.3	8.55	9.64	9.97	8.97	6.43

Per ulteriori dettagli si si rimanda ai documenti specialistici di progetto e alla cartografia a corredo:

IR0F03R69RGGE0001001A Relazione geologica

Complessi sorgentizi

Le emergenze idriche, a causa delle condizioni geologiche più favorevoli, risultano localizzate nel territorio del comune Serra San Quirico. Nel lotto in esame, sulla base di tutte le fonti analizzate, non si registra la presenza di sorgenti degne di nota

C.1.2.3 Stato qualitativo delle acque

Qualità delle acque superficiali

Per quanto riguarda la qualità delle acque le informazioni disponibili, nel presente studio, si è fatto riferimento al Piano di Tutela delle Acque che rappresenta lo strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa previsti agli artt. 76 e 77 del D.Lgs. 152/06 e il monitoraggio secondo quanto previsto nei dispositivi regolamentari:

- DM 131/2008 Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;
- DM 56/2009 Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo;
- DM 260/2010 Criteri per la classificazione dello stato di qualità.

Con DGR 2108 del 14.12.2009 la Regione Marche ha provveduto all'individuazione e tipizzazione di 185 corpi idrici fluviali. La rete di monitoraggio prevista per il sessennio 2015-2020 si compone di 124 stazioni, di cui 15 appartenenti alla rete di sorveglianza e 109 a quella operativa.

Il tratto di interesse per il lotto in esame riguarda le seguenti stazioni :

- Fiume Esino Tratto 3 C.I._B R110129ES Serra S. Quirico, Sorgenti Gorgovivo
- Fiume Esino Tratto 3 C.I._C R1101212ES Castelbellino, a valle soglia del ponte
- Torrente Esinante Tratto 1 C.I._A R1101201EN

Stato ecologico

Nella tabella che segue si riporta lo stato ecologico del Fiume Esino e del Torrente Esinante. Come si può apprezzare tutti i parametri sono almeno di livello sufficiente e complessivamente si può stimare lo stato ecologico tra sufficiente a buono, considerando sufficiente il tratto di fondovalle dei due corsi d'acqua monitorati.

BACINO	SITO	CORPO IDRICO	MACROINVERTEBRATI	DIATOMEE	MACROFITE	FAUNA ITTICA	LIMECO 2018	LIMECO 2019
Esino	R1101201CL	IT11.R012.095_TR01.A					SCARSO	SCARSO
Esino	R1101201EN	IT11.R012.081_TR01.A	SUFFICIENTE			SUFFICIENTE	BUONO	ELEVATO
Esino	R1101212ES	IT11.R012_TR03.C	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE		SUFFICIENTE	BUONO	BUONO
Esino	R1101214bES	IT11.R012_TR04.A	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
Esino	R1101216ES	IT11.R012_TR05.A	SUFFICIENTE	BUONO			SCARSO	BUONO
Esino	R110121GR	IT11.R012.100_TR01.A					SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
Esino	R110121PR	IT11.R012.113_TR01.A					CATTIVO	SCARSO
Esino	R110121SA	IT11.R012.116.015_TR01.A	ELEVATO			BUONO		BUONO
Esino	R110121TP	IT11.R012.097_TR01.A					CATTIVO	SUFFICIENTE
Esino	R110121VA	IT11.R012.001.018_TR01.A					ELEVATO	ELEVATO
Esino	R110123RB	IT11.R012.001.038_TR01.A					BUONO	SUFFICIENTE
Esino	R110124GI	IT11.R012.001_TR02.A					ELEVATO	ELEVATO
Esino	R110125ES	IT11.R012_TR02.A	BUONO	SUFFICIENTE		ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
Esino	R110127GI	IT11.R012.001_TR02.B					SCARSO	SUFFICIENTE
Esino	R110129ES	IT11.R012_TR03.B	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO	BUONO

FIGURA 52
QUADRO SINOTTICO DELLA CLASSIFICAZIONE DEGLI INDICATORI BIOLOGICI E DEL LIMECO PER GLI ANNI 2018-2019
SUL CORSO DEL FIUME ESINO (ARPAMARCHE)

Stato chimico

Nella figura che segue si riporta lo stato chimico dell'Esino, nel tratto di interesse, e del Torrente Esinante nell'intervallo 2018-2019, per i tratti di interesse il parametro è stato classificato buono lungo tutto il suo sviluppo.

BACINO	NOME CORPO IDRICO	STAZIONE	CLASSE 2018-2019	PARAMETRO CHE SUPERA SQA
Fiume Esino	Fosso di Valleremita Tratto 1 C.I._A	R110121VA	BUONO	
Fiume Esino	Rio Freddo dell'Esino Tratto 1 C.I._A	R110121RF	BUONO	
Fiume Esino	Torrente Riobono Tratto 1 C.I._A	R110123RB	BUONO	
Fiume Esino	Torrente Giano Tratto 2 C.I._A	R110124GI	BUONO	
Fiume Esino	Torrente Giano Tratto 2 C.I._B	R110127GI	BUONO	
Fiume Esino	Fosso Triponzio Tratto 1 C.I._A	R110121TP	BUONO	
Fiume Esino	Torrente Granita Tratto 1 C.I._A	R110121GR	BUONO	
Fiume Esino	Torrente Sanguerone Tratto 1 C.I._A	R110121SA	BUONO	
Fiume Esino	Fiume Esino Tratto 3 C.I._B	R110129ES	BUONO	
Fiume Esino	Fiume Esino Tratto 2 C.I._A	R110125ES	BUONO	
Fiume Esino	Fiume Esino Tratto 3 C.I._C	R1101212ES	BUONO	
Fiume Esino	Fiume Esino Tratto 4 C.I._A	R1101214bES	BUONO	
Fiume Esino	Fiume Esino Tratto 5 C.I._A	R1101216ES	BUONO	
Fiume Esino	Torrente Cesola Tratto 1 C.I._A	R1101201CL	BUONO	

FIGURA 53

VALUTAZIONE DELLO STATO CHIMICO PER GLI ANNI 2018-2019, CON INDICAZIONE DEL PARAMETRO CHE SUPERA LO SQA. SUL CORSO DEL FIUME ESINO (ARPAMARCHE)

Qualità delle acque sotterranee

Stato qualitativo

Sul territorio della Regione sono presenti 49 i corpi idrici sotterranei, di cui 24 a rischio (identificati dalla DGR n.2224/2009) monitorati da una rete di 233 stazioni che raccolgono dati per elaborare sia lo stato quantitativo che qualitativo delle acque. Titolare del monitoraggio a scadenza triennale, per la Regione, è l'ARPAMarche. L'indice di stato chimico delle acque sotterranee è definito sulla base della presenza, nei corpi idrici sotterranei, delle sostanze chimiche contaminanti.

Di seguito si riporta la sintesi dello stato chimico rilevato nel triennio 2015-2017 per gli acquiferi delle alluvioni vallive presenti nell'area di studio e che interessano il corridoio di progetto.

TABELLA 21
STATO CHIMICO RILEVATO NEI CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI PER L'AREA DI STUDIO
ARPAMARCHE

ALLUVIONI VALLIVE			STATO CHIMICO ANNUALE				STATO CHIMICO DEL TRIENNIO		CONFRONTO CON IL TRIENNIO PRECEDENTE				
CIS	R	N.	2015	%	2016	%	2017	%	2015_2017 STATO	Stab. Border Line	2013_2015 STATO	2015-2017 VS 2013-2015	
AV_ESI	SI	21	SCARSO	56	SCARSO	40	SCARSO	46	SCARSO	A	A	SCARSO	↔

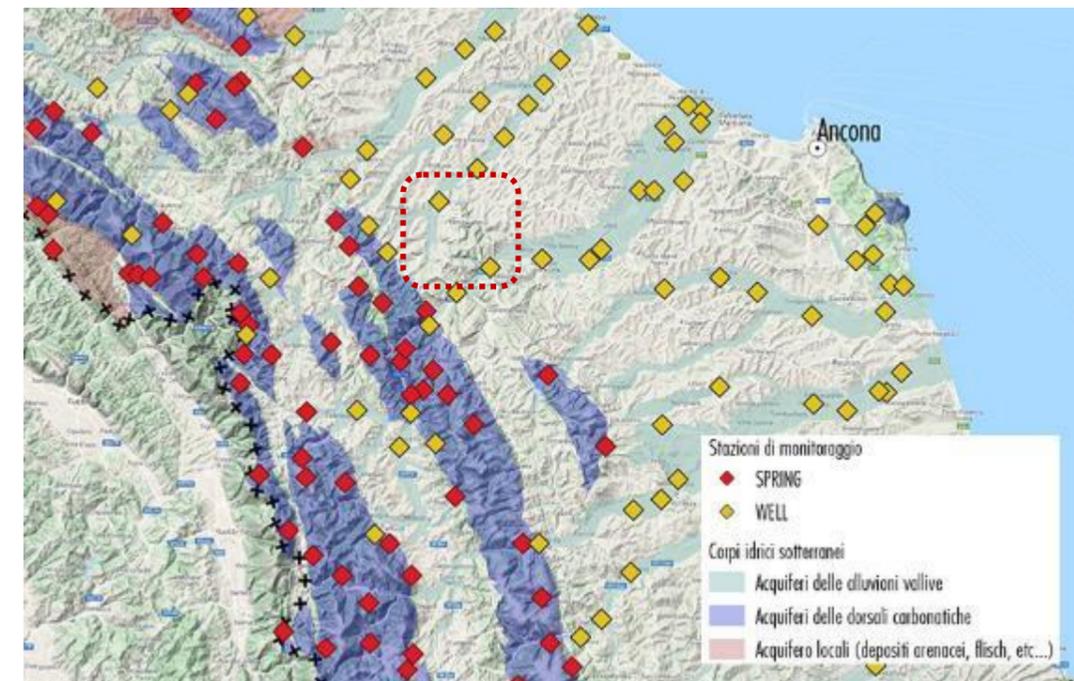


FIGURA 54

STAZIONI DI MONITORAGGIO E CORPI IDRICI SOTTERRANEI PRESENTI NELL'AREA DI PROGETTO ARPAMARCHE

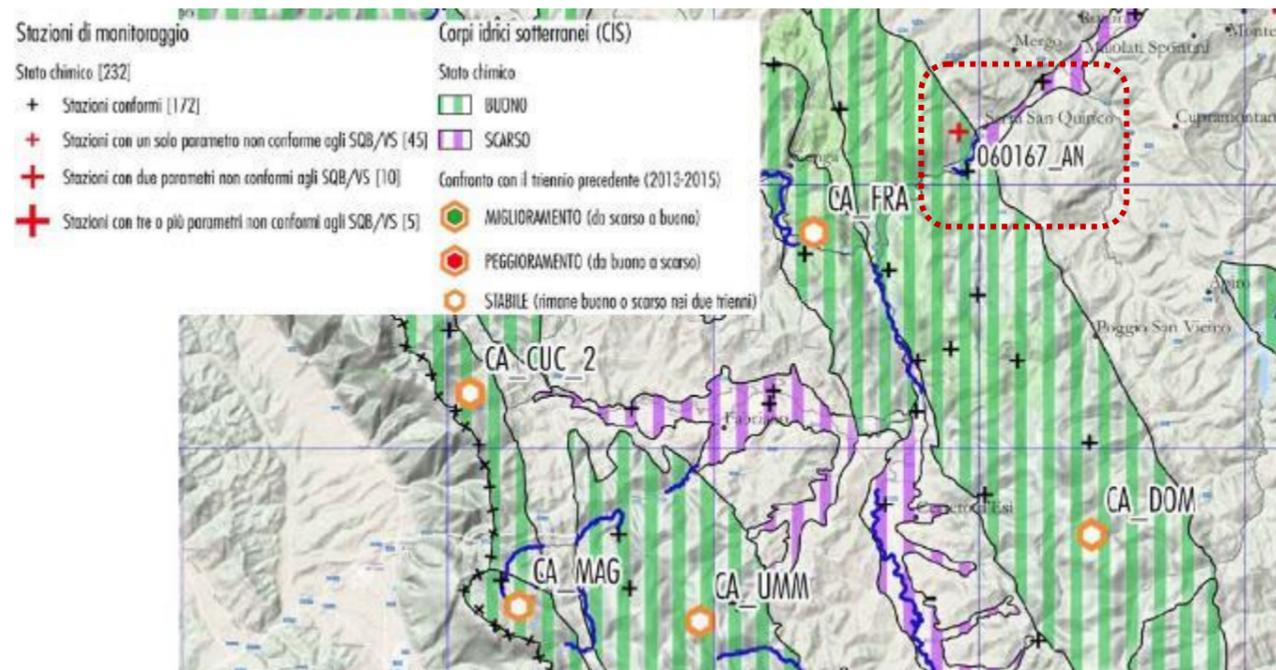


FIGURA 55

STRALCIO DELLA CARTA DELLO STATO CHIMICO, PER L'INTERO TERRITORIO REGIONALE, DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI REGIONE MARCHE 2015-2017 - ARPAMARCHE

Si evidenzia che, nel punto di monitoraggio 120114_AN, i valori rilevati negli anni di osservazione hanno superato i valori soglia specifici per alcuni analiti, di cui a seguire si riporta tabella di sintesi, che interessa l'acquifero delle Alluvioni Vallive AV_ESI, riportato nella figura che precede, e che, alla scala vasta, interessa il corridoio in esame.

TABELLA 22

SUPERAMENTI RILEVATI NELL'AREA DI INTERESSE- CARTA DELLO STATO CHIMICO - ARPAMARCHE

RIGA	COLONNA	CIS	Codice	STATO CHIMICO PER SINGOLA STAZIONE		VALORI IN µg/l ¹				LIVELLI DI CONFIDENZA PER SINGOLA STAZIONE			CARATTERISTICHE: P=POZZO, S=SORGENTE		
				SCAS triennio	GRUPPO	Parametro	2015 Valori medi	2016 Valori medi	2017 Valori medi	Soglia ²	Stabilità	Parametri	Border Line	Tipo	UTILIZZO
F	9	AV_ESI	120114_AN	BUONO	ALLUVIONI CLORURATI	Cloroformio	0,16	0,00	0,01	0,15	B	B	A	P	Altri usi
F	9	AV_ESI	120114_AN	BUONO	PESTICIDI	Azinclorolo	0,0	0,0	0,2	0,1	B	B	A	P	Altri usi
F	9	AV_ESI	120114_AN	BUONO	PESTICIDI	Terbutiazina - Desetil	0,0	0,0	0,2	0,1	B	B	A	P	Altri usi

Per quanto precede, in relazione ai più importanti acquiferi che insistono nell'area vasta di riferimento, lo stato chimico rilevato da ARPAMarche è classificato scarso.

Stato quantitativo

L'indice di stato quantitativo delle acque sotterranee rappresenta una stima delle risorse idriche disponibili. Il monitoraggio dei corpi idrici viene effettuato con campagne di misura dei livelli di falda e delle portate. Nel triennio di riferimento in relazione all'acquifero AV_ESI, di interesse per l'area di riferimento per il progetto, si rileva una sostanziale stabilità delle portate.

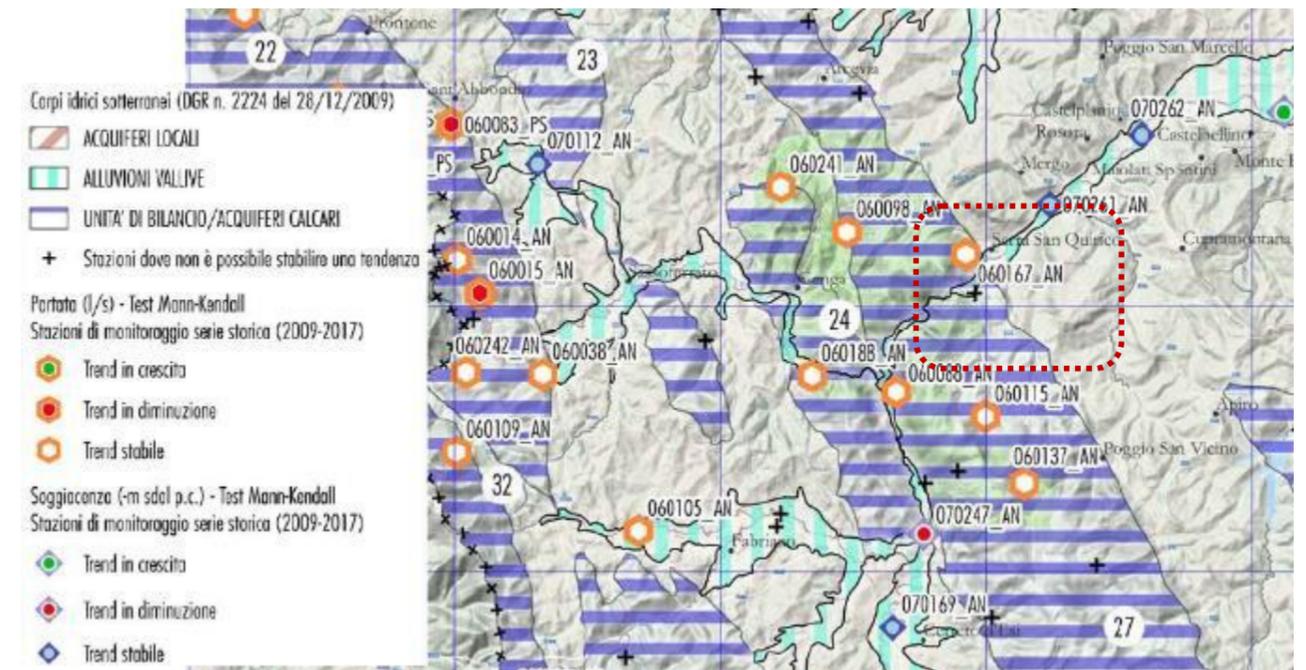


FIGURA 56

STRALCIO DELLA CARTA DELLO STATO QUANTITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE - REGIONE MARCHE 2015-2017 – ARPAMARCHE

TABELLA 23

STATO QUANTITATIVO – TREND MISURE DI SOGGIACENZA RILEVATO NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO NEI CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI PER L'AREA DI STUDIO ARPAMARCHE

Stazione	CIS	n. oss	Media	coeff di variazione	coeff angolare	R ²	p-value ¹	Trend
070261_AN	AV_ESI	8	-4.25	-10.892	6.63E-05	0.011916	0.5	↔

C.1.3 ARIA E CLIMA

C.1.3.1 Climatologia e meteorologia

Il clima è inteso come l'insieme delle condizioni atmosferiche medie (temperatura, precipitazione, direzione prevalente del vento, pressione, ecc) che caratterizza una specifica area geografica ottenute da rilevazioni omogenee dei dati per lunghi periodi. Esso ricopre un ruolo fondamentale nei processi di modellamento e di degrado di un territorio sia dal punto di vista fisico – biologico che dal punto di vista socioeconomico.

Per la valutazione della qualità dell'aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

In linea generale la regione è caratterizzata da un clima variabile progressivamente da mediterraneo a oceanico passando dalla costa (a nord di Ancona con carattere sub continentale) e fascia medio-collinare alle aree montane dell'Appennino con influssi sub-mediterraneo. Le precipitazioni presentano un analogo andamento con variazioni stagionali dovute alle condizioni orografiche.

Le caratteristiche climatiche del territorio marchigiano sono influenzate ad oriente dall'esposizione verso l'Adriatico, che esercita la sua azione debolmente mitigatrice nei confronti degli afflussi di masse d'aria relativamente fredda da nord e da est, e ad ovest dalla presenza dell'Appennino, il quale ostacola il corso delle correnti occidentali, per lo più temperate ed umide, predominanti alle nostre latitudini.

In sintesi, la dinamica dei fenomeni meteorologici sulle Marche nelle varie stagioni può essere così schematizzata²:

in inverno, il tempo perturbato proviene solitamente da est o nordest: afflussi di aria fredda dall'Europa balcanico-danubiana causano neviccate anche sulle coste. Nondimeno, i periodi di brutto tempo abbastanza intensi e prolungati si hanno in correlazione con la formazione e l'approfondimento di depressioni sul Tirreno, che richiamando aria umida dal Mediterraneo e aria fredda da settentrione, generano corpi nuvolosi, che risalgono la penisola italiana secondo un moto ciclonico e scaricano il loro contenuto di acqua precipitabile sulle Marche sotto forma di piogge frequenti e copiose;

in primavera, le condizioni meteorologiche sono all'insegna della variabilità, a causa dei reiterati ritorni di masse d'aria fredda da nordest e dell'arrivo di aria umida di origine atlantica, che portano tempo instabile; l'espansione o il regresso dell'area anticiclonica delle Azzorre dal Mediterraneo condiziona in modo determinante, rispettivamente, il perdurare del bel tempo o di quello caratterizzato dalle piogge e dagli acquazzoni primaverili;

in estate, la regione può avere tempo perturbato soprattutto ad opera dell'instabilità a carattere locale, perché le depressioni atlantiche in transito da ovest verso est seguono traiettorie più settentrionali, interessando marginalmente l'alto Adriatico. Possono comunque verificarsi rapide variazioni diurne della nuvolosità, più accentuate lungo la fascia appenninica ove si formano cumuli imponenti;

in autunno, si raggiunge il massimo apporto delle precipitazioni, per il fatto che sia le perturbazioni atlantiche provenienti da nordovest, che le depressioni mediterranee vanno ad interessare direttamente la regione; inoltre le perturbazioni risultano particolarmente attive, poiché le masse di aria subiscono l'intensa azione destabilizzatrice del Mar Mediterraneo, che, a fine estate ed inizio autunno, ha ancora una temperatura relativamente alta e quindi elevato risulta il suo contributo in vapor d'acqua

A livello regionale come si può osservare nel grafico che segue, l'andamento generale delle temperature ha una tipica distribuzione mediterranea con picco di temperature nei mesi estivi tra giugno e settembre.

In termini pluviometrici, fanno riscontro agli inquadramenti di carattere regionale, alla scala locale, le stazioni del Bacino del Fiume Esino, nella tabella che segue si riportano i totali annui delle precipitazioni registrate nel 2020³. In particolare interessa la stazione di Moie 104 mslm (ad est di Castelplanio) che sembra potersi considerare rappresentativa delle caratteristiche termopluviometriche del corridoio del lotto in esame ciò anche perché le altre stazioni sono collocate in alta collina o all'interno della gola intramontana a monte del tratto dell'Esino di interesse.

Nella tabella che segue si riportano i dati pluviometrici relativi al bacino nel suo insieme e in dettaglio per la stazioni di riferimento.

TABELLA 24
TOTALI ANNUI E RIASSUNTI DEI TOTALI MENSILI DELLE QUANTITÀ DELLE PRECIPITAZIONI
ANNALI IDROLOGICI 2020 PARTE I

BACINO E STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Esino													
Scheggia	26.0	46.0	128.6	62.8	102.4	171.0	7.6	97.2	175.8	133.6	75.0	<	<
Campodiegoli	23.0	38.6	137.0	117.8	140.0	103.2	33.6	90.2	207.4	146.0	68.2	278.6	1383.6
Sassoferrato	23.0	35.2	147.4	<	<	118.0	20.8	69.0	137.0	119.6	92.8	183.6	<
Fabriano Centro	13.0	35.6	112.2	83.4	171.2	90.2	27.8	84.4	219.6	119.4	60.6	204.2	1221.6
Colleponi	26.8	26.0	149.2	44.0	130.4	99.8	60.4	80.8	104.8	93.6	89.6	168.4	1073.8
Esanatoglia convento	19.0	50.2	145.8	87.2	103.8	88.2	53.2	47.0	144.8	154.4	45.8	230.6	1170.0
Camponocevarchio	20.0	30.6	167.0	72.4	134.2	99.6	42.2	85.8	142.6	85.4	77.4	173.8	1131.0
San Giovanni	19.4	19.2	154.0	105.8	194.0	107.2	23.4	58.4	135.4	107.4	87.6	210.8	1222.6
Monte San Vicino	16.8	31.8	182.6	108.2	<	118.2	39.8	56.6	140.4	108.6	88.2	<	<
Poggio San Vicino	15.0	31.6	130.8	93.4	186.8	84.2	29.0	55.6	161.4	110.2	75.0	240.0	1213.0
Cupramontana	14.0	<	104.8	53.2	91.0	76.4	51.4	48.4	68.4	47.0	59.2	106.8	<
Moie	16.8	25.6	77.6	58.4	96.4	110.6	51.2	80.0	88.8	86.6	61.2	110.8	864.0
Jesi	17.6	19.8	53.2	49.8	55.8	76.4	28.6	92.2	68.0	77.2	50.0	95.2	683.8
Fiumesino	11.4	16.4	35.8	35.8	31.2	60.4	16.4	85.6	85.8	64.2	44.6	78.0	565.6
Agugliano	4.6	13.0	53.2	54.6	46.8	57.8	25.2	143.6	88.0	76.8	41.8	95.0	700.4

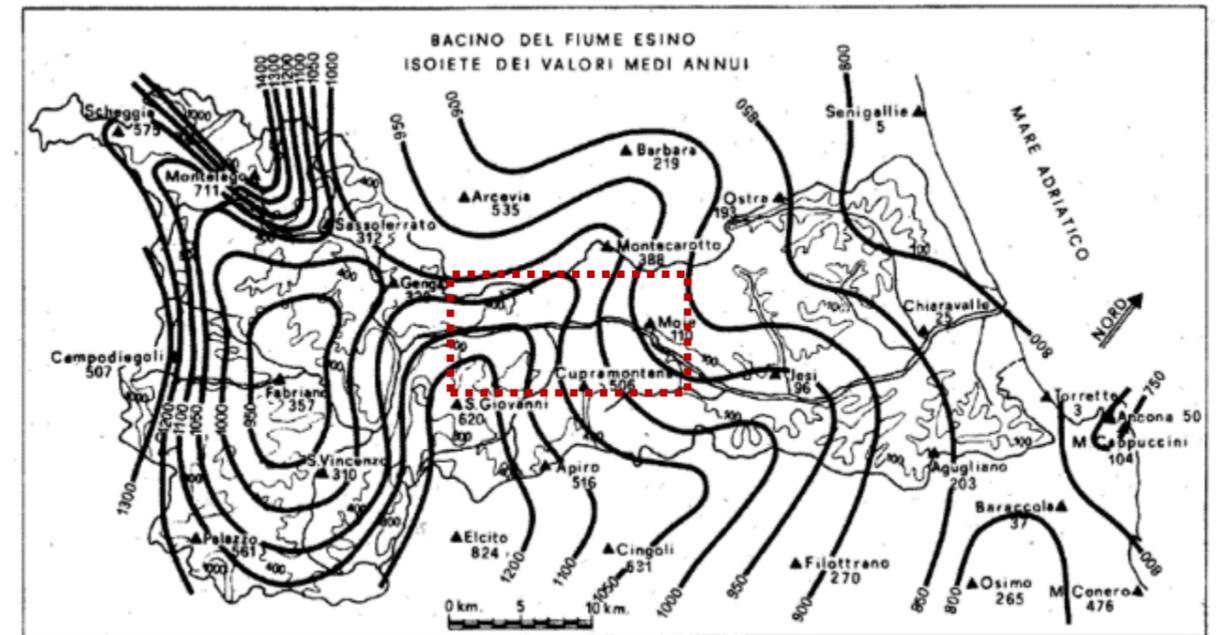


FIGURA 57
ISOIETE DELL'AREA DEL BACINO DEL FIUME ESINO DALLA ZONA APPENNINICA AL MARE ADRIATICO (NANNI & VIVALDA - 2009).

Come si può osservare nella stazione di Moie sono risultati nell'anno precipitazioni per 864,0 mm con valori più significativi distribuiti nei mesi tardo primaverili e tardo autunnali con un picco nel 2020 a registrato a dicembre.

² MURRI A., FUSARI R., Tipi di tempo in grande e condizioni meteorologiche sulle Marche; Centro di Ecologia e Climatologia Macerata, 1987

³ Annali idrologici <https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Protezione-Civile/Progetti-e-Pubblicazioni/Annali-Idrologici>

Nel complesso il dato pluviometrico è inferiore rispetto a quanto riportato nella rappresentazione delle isoiete nel bacino del Fiume Esino⁴ che nel tratto di interesse riporta il valore medio intorno ai 1.050 mm.

Dal punto di vista termometrico la stazione di Moie fa registrare temperature medie mensili con picchi massimi nei mesi estivi tra i 24,1°C di luglio 24,5°C di agosto con valori massimi assoluti che hanno raggiunto i 38,3°C e medie massime di 31,0÷30,9°C. Le medie minime si registrano tra dicembre e marzo con oscillazioni tra 1,7°C÷4,5°C con punte estreme di - 1,8°C.

TABELLA 25
OSSERVAZIONI TERMOMETRICHE GIORNALIERE - MOIE - ANNALI IDROLOGICI 2020 PARTE I

Giorno	G		F		M		A		M		G		L		A		S		O		N		D	
(TA)	max	min																						
MOIE Bacino: Esino (104m s.l.m.)																								
1	13.0	0.6	18.1	13.4	16.6	8.7	8.7	0.1	21.6	15.9	22.2	10.0	34.2	23.5	35.6	23.0	24.9	13.6	23.9	10.3	21.0	7.8	9.2	2.8
2	14.1	0.9	18.6	7.9	17.9	12.8	12.1	-0.2	22.8	12.5	26.7	10.5	32.8	19.7	«	«	26.3	12.8	24.3	12.9	20.2	6.9	10.1	5.7
3	13.9	-0.8	19.1	7.9	13.8	6.7	13.9	-0.5	19.9	8.4	27.5	12.7	29.8	18.8	34.2	19.4	26.2	15.3	23.5	13.4	18.5	10.6	7.3	3.4
4	12.9	0.6	20.2	6.2	9.7	2.8	16.5	3.0	22.5	6.7	21.8	15.0	28.1	17.7	28.8	15.5	27.2	14.7	23.3	13.4	17.5	13.7	11.1	0.7
5	12.7	-0.5	11.8	6.4	15.2	2.2	17.1	4.1	24.9	8.9	24.7	13.8	30.1	16.1	24.1	15.2	30.1	14.7	22.7	12.7	14.9	13.0	16.2	6.5
6	9.1	-1.1	10.4	0.8	18.1	6.9	19.6	5.4	21.1	8.1	26.6	12.1	32.4	16.4	27.0	16.9	31.7	14.9	22.4	9.8	18.0	9.5	13.3	8.2
7	9.2	-0.4	14.1	0.2	10.7	4.4	19.3	5.9	21.6	6.9	27.5	15.2	26.5	15.2	29.8	18.3	29.7	15.6	21.1	11.7	18.7	7.6	13.3	2.5
8	10.5	-1.5	12.8	-0.6	12.9	3.2	19.4	5.5	26.3	7.9	20.9	16.2	28.8	13.5	30.5	18.9	27.1	17.1	21.9	9.9	19.9	6.9	10.0	2.7
9	13.9	-1.3	15.5	-0.4	15.0	2.6	21.0	4.2	28.0	12.3	23.9	15.3	30.5	15.9	33.5	19.6	30.0	16.0	22.8	10.4	19.9	7.7	15.0	4.7
10	17.4	-1.8	17.4	5.2	15.7	3.6	22.8	6.3	27.1	11.6	23.1	14.1	33.7	17.7	32.5	19.3	30.0	17.4	24.1	10.5	18.8	7.8	8.9	5.6
11	10.8	0.9	20.0	14.2	20.8	4.9	24.8	8.1	25.3	13.7	23.3	12.9	34.5	20.8	33.9	19.9	29.2	18.3	19.7	8.5	15.9	7.6	9.1	4.2
12	11.7	1.4	19.0	3.5	20.9	4.3	25.4	7.3	24.7	13.6	27.0	13.2	27.6	16.1	32.9	20.5	29.2	16.9	14.8	6.4	16.2	8.3	10.7	3.5
13	11.6	-0.7	18.2	2.3	21.2	6.8	23.6	10.6	25.8	11.6	27.7	13.0	26.6	14.2	35.5	18.5	30.3	17.3	16.8	7.5	16.6	9.3	11.5	3.2
14	14.9	-2.0	15.4	4.9	15.8	7.4	15.9	5.1	25.9	14.7	23.5	15.0	27.4	13.6	33.9	18.3	29.6	17.2	20.1	8.7	13.2	7.0	13.6	2.6
15	14.1	1.7	16.2	2.6	13.6	3.2	13.5	3.9	24.4	14.7	24.5	15.6	28.8	13.8	31.1	18.5	29.4	17.4	17.9	9.4	15.1	9.4	9.1	0.3
16	12.9	-0.3	17.6	2.3	15.3	1.8	20.0	3.0	21.8	13.1	25.4	15.9	28.9	14.2	33.1	18.9	30.8	17.7	17.5	8.3	14.3	9.1	12.5	0.2
17	13.9	-0.4	18.8	1.0	17.1	3.0	22.1	3.8	24.4	14.3	26.9	14.9	25.1	15.8	34.8	18.6	29.3	17.3	17.5	7.8	14.9	10.8	12.2	2.5
18	9.8	3.4	17.1	5.8	17.7	4.0	24.2	7.3	21.2	13.3	27.7	14.8	25.3	15.1	31.4	18.9	27.4	17.3	18.4	6.9	17.3	6.9	11.9	5.3
19	8.3	4.3	14.2	4.7	19.7	5.8	24.0	9.1	25.4	13.8	28.7	17.6	28.3	13.6	29.5	17.4	27.0	16.3	18.5	7.5	16.5	4.5	10.3	3.4
20	10.0	3.3	13.0	3.5	20.8	5.3	15.4	11.9	16.9	12.9	25.7	13.0	32.4	16.0	32.7	18.7	29.3	15.4	19.5	8.0	10.1	4.7	8.0	0.7
21	8.7	1.0	12.0	0.0	19.2	6.7	12.0	10.7	22.6	12.0	28.1	14.4	33.1	17.5	33.6	19.4	26.0	16.4	22.5	8.0	11.0	2.0	8.9	6.1
22	11.4	0.9	15.9	0.2	14.4	6.2	14.3	8.8	26.2	10.8	29.4	18.0	33.6	18.7	38.3	17.9	25.6	15.7	23.1	7.2	11.7	0.9	16.1	3.6
23	12.3	0.6	19.3	0.9	7.7	-1.7	19.7	6.9	29.1	13.4	29.8	16.0	31.8	20.4	32.3	22.3	25.9	16.6	22.3	8.3	12.2	0.7	17.0	2.6
24	12.1	0.7	20.0	5.7	6.3	-1.9	22.4	6.1	22.7	13.3	30.4	15.3	33.1	18.4	29.5	19.5	28.8	16.3	19.3	11.6	11.6	6.0	17.1	11.3
25	8.9	5.0	19.4	5.8	6.3	0.4	24.1	16.2	25.1	10.6	30.3	15.1	28.9	16.5	28.9	18.5	25.0	11.6	20.2	9.6	13.1	5.0	13.0	6.4
26	6.8	5.5	16.5	5.0	8.6	3.2	22.5	9.8	21.1	10.4	30.8	17.8	34.1	16.7	34.0	19.0	19.8	11.2	22.7	9.2	12.2	3.6	7.5	4.5
27	14.3	1.9	13.9	2.9	9.8	7.4	23.8	8.5	21.1	8.7	31.9	16.6	32.9	19.3	33.8	18.0	14.2	8.0	19.7	10.4	11.9	7.0	6.5	-1.0
28	16.4	5.6	14.5	2.5	15.5	7.2	21.6	11.9	24.3	9.3	32.8	19.4	33.8	19.3	34.7	19.5	21.0	10.7	18.4	7.6	11.0	8.8	12.2	2.0
29	16.1	10.8	16.7	-0.9	18.3	5.3	21.9	13.1	13.4	10.1	33.9	17.6	35.8	21.0	37.0	18.7	22.7	10.9	19.9	7.6	9.7	8.7	13.8	7.9
30	17.4	6.1	17.2	3.9	22.4	13.8	20.5	10.9	34.2	22.1	36.3	19.8	29.6	19.7	23.3	9.3	21.0	8.6	10.9	3.0	11.6	4.7	10.3	2.1
31	17.5	8.9	9.0	3.4	21.3	9.6					36.4	19.6	21.7	13.7				20.6	7.6					
MEDIE	12.5	1.7	16.5	3.9	14.9	4.5	19.5	7.0	23.2	11.4	27.2	15.1	31.0	17.3	30.9	18.1	26.9	15.0	20.7	9.3	15.1	7.2	11.5	3.8
Med. mens		7.1		10.2		9.7		13.3		17.3		21.1		24.1		24.5		20.9		15.0		11.2		7.7
Med. norm.		6.0		8.1		10.3		13.7		17.6		22.3		25.3		24.8		20.0		15.4		11.4		7.3

- zona collinare e montana che comprende, per quanto di interesse, il territorio dei Comuni di Serra San Quirico; Mergo; Rosora; Cupramontana; Maiolati Spontini e Castelplanio.

La zonizzazione come detto distingue: la zona costiera e valliva e la zona collinare e montana che comprende, per quanto di interesse la stazione che sembra potersi dire maggiormente indicativa del corridoio di studio, per la definizione dei valori di fondo, è la stazione di Jesi, rappresentativa dei valori dati dal traffico urbano, e Chiaravalle/2 indicativa del fondo rurale suburbano.

Gli analiti rilevati nelle due stazioni sono riportati nella figura seguente:

TABELLA 26
ELENCO DELLE STAZIONI E DEI RELATIVI INQUINANTI MONITORATI, SECONDO D.LGS. 155/2010, AGGIORNATA 2020
REPORT REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA 2015 AL 2020 ARPAM

Provincia	Stazione	Tipologia	SO ₂	NO ₂ -NO _x	CO	O ₃	PM10	PM2.5	Benzene	B(a)p	Metalli
AN	Chiaravalle/2	FS	X	X	X	X	X	X	X		
AN	Jesi	TU		X	X		X		X		

Di seguito si riportano in sintesi i dati relativi ai principali inquinanti rilevati nelle stazioni di interesse nel periodo 2015-2020

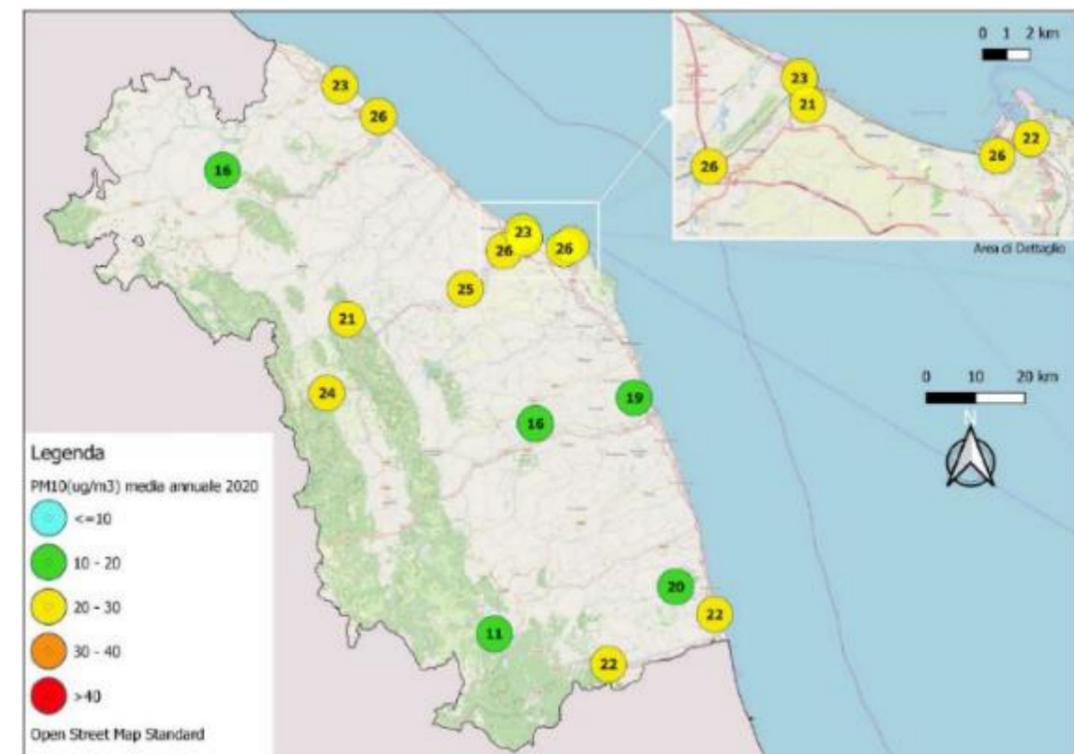


FIGURA 58
SINTESI DELLE MEDIE ANNUALE DI PM₁₀ REGISTRATE NEL 2020 DALLA RETE REGIONALE

C.1.3.2 Zonizzazione e classificazione del territorio per la qualità dell'aria ambiente

La Regione Marche si è dotata di un Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria ambiente, approvato con DGR n. 143 del 12.01.2010.

È stato inoltre approvato il progetto di zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010, artt. 3 e 4, con Delibera consiliare n. 116 del 9 dicembre 2014, pubblicata sul Bollettino Ufficiale n. 118 del 24/12/2014.

La zonizzazione distingue due macro zone:

- zona costiera e valliva;

⁴ T. NANNI & P. VIVALDA *Idrogeologia degli acquiferi carbonatici, terrigeni ed alluvionali tra i fiumi Cesano e Potenza (Marche centrali). Sintesi dei risultati*; Firenze 2009.

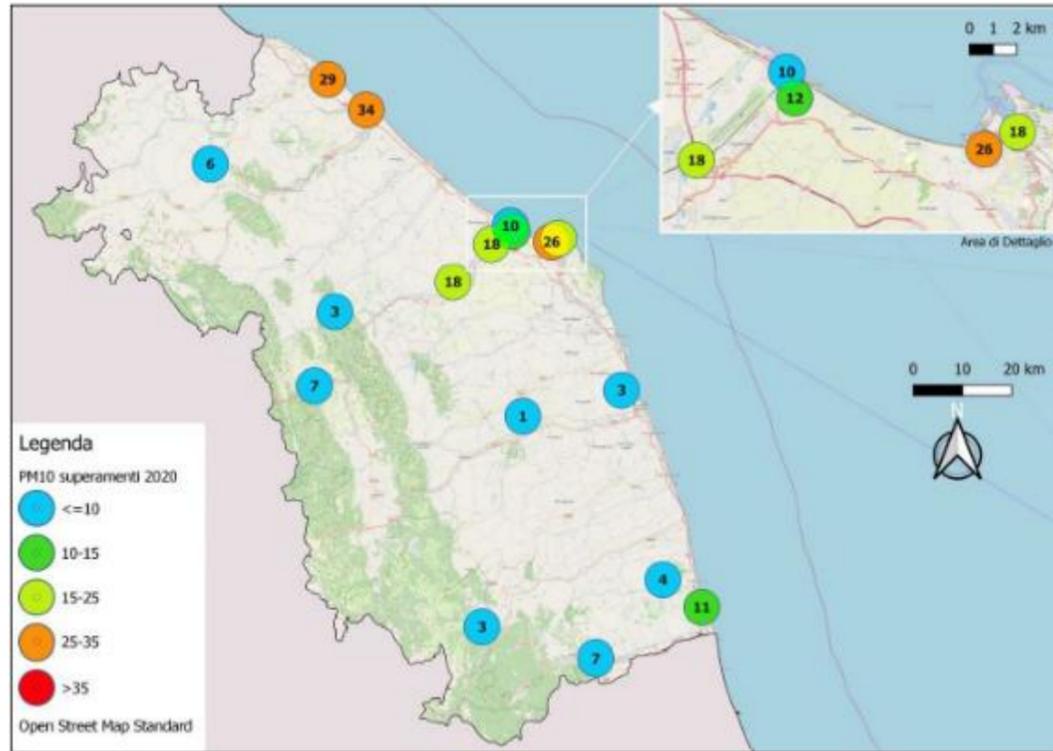


FIGURA 59
SINTESI DEI SUPERAMENTI ANNUI DI PM₁₀ REGISTRATI NEL 2020 DALLA RETE REGIONALE

TABELLA 27
REPORT DEI DATI REGISTRATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE MARCHE PER IL PM₁₀ DAL 2015 AL 2020

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media del periodo (V.L. annuo 40 µg/m ³)					N° Superamenti (V.L. 50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte anno)						
			2020	2019	2018	2017	2016	2015	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Jesi	T	U	25	27	30	26	29	37	18	20	20	15	25	57
Chiaravalle/2	F	S	26	26	25	23	24	29	18	15	4	10	5	27

TABELLA 28
REPORT DEI DATI REGISTRATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE MARCHE PER IL PM_{2.5} DAL 2015 AL 2020

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annuale (Valore Limite 25 µg/m ³)					
			2020	2019	2018	2017	2016	2015
Jesi (**)	T	U	\	\	\	21	17	19
Chiaravalle/2	F	S	15	14	13	12	13	15

(*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018
(**): Nella Stazione di Jesi il polverometro per PM_{2.5} nel 2018 è stato disinstallato
(***): Nella stazione di Macerata il polverometro per PM_{2.5} è stato installato nel 2017

TABELLA 29
REPORT DEI DATI REGISTRATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE MARCHE PER IL C₆H₆ DAL 2015 AL 2020

Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media Annuale (V.L. annuo 5 µg/m ³)					
			2020	2019	2018	2017	2016	2015
Jesi (**)	T	U	0,7	0,7	\	1,2	1,3	1,3
Chiaravalle/2	F	S	0,8	0,8	1,1	1,2	1,0	1,1

(**): Strumento disinstallato nel 2018 e riattivato a partire dal 25/01/2019

TABELLA 30
REPORT DEI DATI REGISTRATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE MARCHE PER IL CO DAL 2015 AL 2020

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Max media giornaliera su 8h (mg/m ³)						Superamenti (Valore Limite 10 mg/m ³)					
			2020	2019	2018	2017	2016	2015	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Jesi	T	U	1,2 (8/01)	1,4 (05/02)	1,3 (03/01)	1,4 (01/12)	1,3 (11/12)	1,3 (17/02)	0	0	0	0	0	0
Chiaravalle/2	F	S	1,6 (19/11)	0,8 (08/01)	1,1 (06/01)	1,1 (02/02)	1,1 (20/12)	1,0 (18/05)	0	0	0	0	0	0

TABELLA 31
REPORT DEI DATI REGISTRATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE MARCHE PER IL SO₂ DAL 2015 AL 2020

Stazione	Tipo Stazione	Tipo zona	Valore Max orario µg/m ³						Superamenti VL orario (350 µg/m ³) da non superare più di 24 volte per anno	Valore Max h24 µg/m ³					
			2020	2019	2018	2017	2016	2015		2020	2019	2018	2017	2016	2015
Chiaravalle/2	F	S	7	42	23	12	8	63	0	7 (24/12)	9 (09/06)	10 (30/03)	8 (16/03)	5 (30/03)	12 (20/02)

TABELLA 32
REPORT DEI DATI REGISTRATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE MARCHE
PER IL O₃ DAL 2015 AL 2020

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	N. giorni di superamento per anno civile del valore limite 120 µg/m ³ come media giornaliera di 8 ore (non più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni)							N° Superamenti del Valore Limite Soglia di Informazione come media oraria 180 µg/m ³					
			Media 3 anni	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Chiaravalle/2	F	S	12	11	9	16	16	4	9	0	0	0	0	0	0

TABELLA 33
REPORT DEI DATI REGISTRATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA REGIONE MARCHE
PER IL NO₂ DAL 2015 AL 2020

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media del periodo (V.L. annuo 40 µg/m ³)						N° Superamenti (V.L. 200 µg/m ³ - come media oraria) da non superare più di 18 volte anno					
			2020	2019	2018	2017	2016	2015	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Jesi	T	U	17	26	28	30	30	28	0	0	0	0	0	0
Chiaravalle/2	F	S	27	27	29	26	25	26	0	2	2	0	0	0

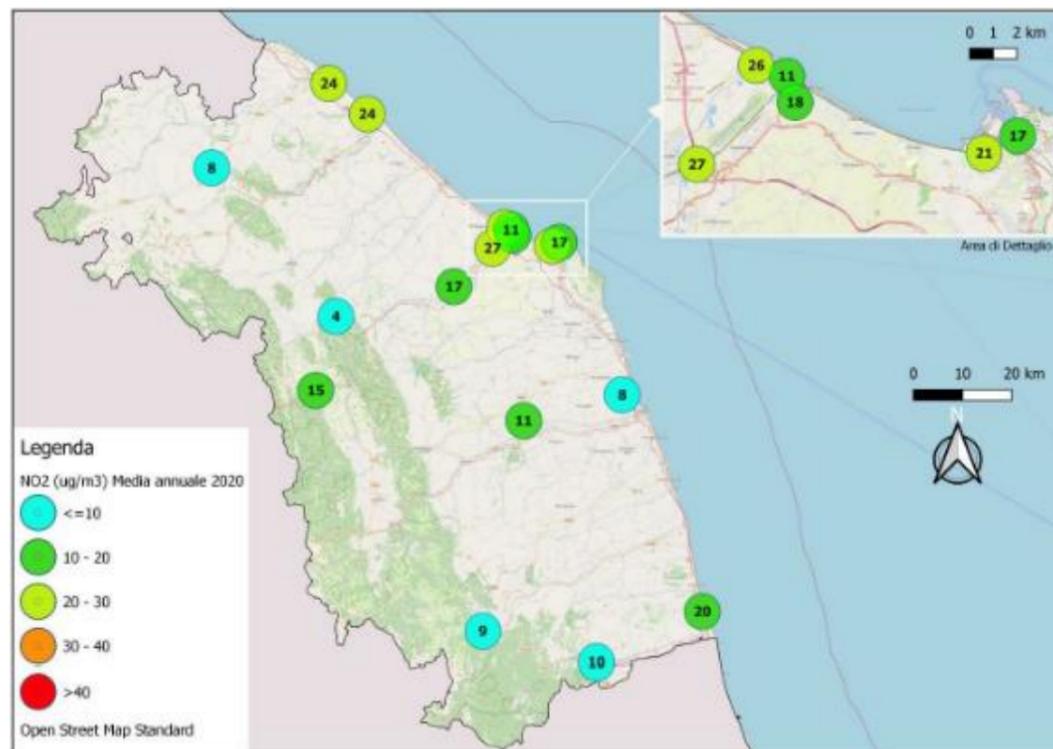


FIGURA 60
SINTESI DELLE MEDIE ANNUALE DI NO₂ REGISTRATE NEL 2020 DALLA RETE REGIONALE

Stato della qualità dell'aria ambiente

Di seguito si riporta il commento dei dati relativi agli analiti studiati a livello regionale i cui livelli di concentrazione sono stati rilevati dalle stazioni di monitoraggio, elaborati e restituiti nel rapporto regionale della qualità dell'aria nel periodo 2015-2020 con i dati aggiornati al 2020 per quanto attiene NO_x e PM₁₀.

Gli analiti d'interesse per questa trattazione, su tutti quelli indagati dalla rete di monitoraggio, per i quali sono riportati i livelli di concentrazione sono: PM₁₀; PM_{2,5}; NO₂; O₃; C₆H₆; CO; SO₂.

PM₁₀ - Particolato fine

Con il termine PM₁₀ si intende l'insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm. Il PM₁₀ può penetrare nell'apparato respiratorio, generando impatti sanitari la cui gravità dipende, oltre che dalla quantità, dalla tipologia delle particelle. Si distingue in primario, generato direttamente da una fonte emissiva (antropica o naturale), e secondario, ovvero derivante da altri inquinanti presenti in atmosfera attraverso reazioni chimiche.

In considerazione dei potenziali danni a carico della salute pubblica, si evidenzia che studi epidemiologici hanno mostrato una correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la accentuazione di malattie croniche alle vie respiratorie, in particolare asma, bronchiti, enfisemi. A livello di effetti indiretti inoltre il particolato agisce da veicolo per sostanze ad elevata tossicità, quali ad esempio gli idrocarburi policiclici aromatici.

Le concentrazioni medie annuali registrate tra il 2015 e il 2020 nelle stazioni di monitoraggio osservate, non hanno riportato superamenti dei limiti normativi, diversamente per quanto riguarda il limite dei superamenti giornalieri nell'anno che, tuttavia nell'ultimo periodo sono sensibilmente contenuti entro il limite e lontani dal raggiungere il valore di soglia normativo.

TABELLA 34
VALORE MEDIO DELLE CONCENTRAZIONI REGISTRATE PER IL PM₁₀
RIPORTATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO TRA IL 2015 E IL 2020

ZONA	STAZIONE	TIPO	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA µg/m ³	SUPERAMENTI DEL LIMITE GIORNALIERO NELL'ANNO N.
IT1111	Jesi	Ut	29	26
	Chiaravalle /2	R	25,5	13
	Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	R	12	-
Valore di riferimento			40	35

- Uf Fondo urbano
- Ut Traffico
- SU Suburbano
- R Rurale

Come si evidenzia nella tabella sopra riportata, nelle stazioni di rilevamento rappresentative, prossime al corridoio di progetto in esame, la media annuale è riportata significativamente al di sotto del limite normativo, sia osservando i valori di Jesi che Chiaravalle/2.

È altresì da considerare che nel 2020 i valori delle concentrazioni medie annue registrate nella stazione di Chiaravalle/2, maggiormente rappresentativa del contesto in esame, è pari a circa 26 µg/m³ contro il valore medio dello stesso anno registrato nelle Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano pari a 19 µg/m³.

Per quanto precede sembra possibile considerare il valore di Chiaravalle/2, a tutti gli effetti, e cautelativamente, quali valori di fondo da impiegare anche nelle simulazioni per la verifica degli effetti del contributo della fase di cantiere sulla componente.

PM_{2.5}- Particolato fine

Si tratta dell'insieme di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µg date le dimensioni può penetrare l'apparato respiratorio raggiungendone il tratto inferiore. Come il PM₁₀, può avere origine naturale o antropica.

In considerazione dei potenziali danni a carico della salute pubblica, si evidenzia che studi epidemiologici hanno mostrato una correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la accentuazione di malattie croniche alle vie respiratorie, in particolare asma, bronchiti, enfisemi. A livello di effetti indiretti inoltre il particolato agisce da veicolo per sostanze ad elevata tossicità, quali ad esempio gli idrocarburi policiclici aromatici.

Le concentrazioni medie annuali registrate tra il 2015 e il 2020 nelle stazioni di monitoraggio non hanno riportato superamenti dei limiti normativi, diversamente per quanto riguarda il limite dei superamenti giornalieri nell'anno che pure superati sono lontani dal raggiungere il valore di soglia normativo.

TABELLA 35
VALORE MEDIO DELLE CONCENTRAZIONI REGISTRATE PER IL PM_{2.5}
RIPORTATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO TRA IL 2015 E IL 2020

ZONA	STAZIONE	TIPO	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA µg/m ³
IT1111	Jesi	Ut	19
	Chiaravalle /2	R	14
	Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	R	10
Valore di riferimento			25

Uf Fondo urbano
Ut Traffico
SU Suburbano
R Rurale

Come si evidenzia nella tabella sopra riportata, nelle stazioni di rilevamento rappresentative, prossime al corridoio di progetto in esame, la peggiore delle medie annuali registrate è al di sotto del limite normativo, è altresì da considerare che la stazione di Chiaravalle/2 è rappresentativa di un contesto simile a quello attraversato dal progetto pertanto sembra possibile considerare il valore di fondo cautelativo rispetto al corridoio esaminato.

NO₂ - Biossido di azoto

Gli ossidi di azoto, indicati con il simbolo NO_x, tra cui il biossido di azoto NO₂, si formano in prevalenza nei processi dove si ha combustione ad alta temperatura, per lo più sono il sottoprodotto di alcuni processi industriali e degli scarichi dei motori a combustione interna.

In considerazione dei potenziali danni a carico della salute pubblica, si evidenzia che, in relazione alle caratteristiche di tossicità il biossido di azoto è generalmente responsabile di alcune patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchiti, allergie, irritazioni), come il CO, il NO₂ agisce sull'emoglobina, ossidando il ferro in essa contenuto, che riduce sensibilmente o perde la capacità di trasportare ossigeno.

Le concentrazioni medie annuali registrate tra il 2015 e il 2020 nelle stazioni di monitoraggio non hanno riportato superamenti dei limiti normativi, analogamente per quanto riguarda il limite dei superamenti della media oraria.

TABELLA 36
VALORE MEDIO DELLE CONCENTRAZIONI REGISTRATE PER IL NO₂
RIPORTATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO TRA IL 2015 E IL 2020

ZONA	STAZIONE	TIPO	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA µg/m ³	SUPERAMENTI DEL VALORE 200 µg/m ³ DA NON SUPERARE N.
IT1111	Jesi	Ut	26,5	0
	Chiaravalle /2	R	26,7	0
	Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	R	11,2	2
Valore di riferimento			40	18

Uf Fondo urbano
Ut Traffico
SU Suburbano
R Rurale

Come si evidenzia nella tabella sopra riportata, nelle stazioni di rilevamento rappresentative, prossime al corridoio di progetto in esame, la media annuale è riportata al di sotto del limite normativo; assenti anche i superamenti del valore 200 µg/m³.

Come già indicato la stazione di Jesi è rappresentativa di un contesto di maggiore pressione antropica che, nel caso in esame è ragguagliabile al valore medio riportato a Chiaravalle/2, la media dei rilevamenti nelle Stazioni di tipo rurale/suburbano, ha fatto registrare valori dimezzati rispetto a quelli di Chiaravalle/2.

Si evidenzia che il valore soglia della media annuale per la protezione della vegetazione dei NO_x è fissato a 30 µg/m³, questo è da considerarsi un'aliquota degli NO₂ che nelle stazioni tipo rurale/suburbano fa registrare valori medi inferiori alla soglia nell'ordine del 60% circa, mentre Chiaravalle/2, sostanzialmente, copia il valore soglia.

Per quanto precede è da considerare il valore della stazione cautelativo rispetto al di studio.

O₃- Ozono

Si tratta di un inquinante secondario che si forma in atmosfera attraverso reazioni fotochimiche tra altre sostanze (tra cui gli ossidi di azoto e i composti organici volatili). Poiché il processo di formazione dell'ozono è catalizzato dalla radiazione solare, le concentrazioni più elevate si registrano nelle aree soggette a forte irraggiamento e nei mesi più caldi dell'anno

Il D.Lgs. 155/2010, oltre alle *Soglie di informazione e allarme*, fissa anche valori obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione.

Considerando i valori di ozono registrati nella stazione di Chiaravalle/2, nel periodo tra il 2015 e il 2020, non risultano superamenti del limite normativo riguardante il numero dei superamenti per anno civile per i quali il valore soglia è fatto pari a 25 giorni l'anno considerando questo come valore medio su 3 anni. La *Soglia di informazione* relativo alla massima media oraria, e per il quale è previsto un valore di 180 µg/m³ non risulta mai superata essendo il valore massimo registrato nel periodo di osservazione ampiamente al di sotto del valore riscontrato

C₆H₆ – Benzene

È un idrocarburo aromatico che, a temperatura ambiente, si presenta come un liquido incolore, dall'odore dolciastro.

La maggior fonte di esposizione per la popolazione deriva dai gas di scarico dei veicoli a motore circa il 70% di tutte le fonti, in particolare di quelli alimentati a benzina i quali producono benzene dalla combustione incompleta o per evaporazione da idrocarburi.

In considerazione dei potenziali danni a carico della salute pubblica, è accertato che il benzene sia una sostanza cancerogena e che possa provocare danni acuti al midollo osseo in caso di esposizione a concentrazioni elevate; in caso di esposizione cronica può causare la leucemia.

Le concentrazioni medie annuali registrate tra il 2015 e il 2020 nella stazione di Jesi e Chiaravalle/2, non hanno riportato superamenti dei limiti normativi,.

TABELLA 37
VALORE MEDIO DELLE CONCENTRAZIONI REGISTRATE PER IL C₆H₆
RIPORTATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO TRA IL 2015 E IL 2020

ZONA	STAZIONE	TIPO	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA µg/m ³	VALORE MASSIMO GIORNALIERO SU 24H µg/m ³
IT1111	Jesi	Ut	1	-
	Chiaravalle /2	R	1	-
	Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	R	1	-
Valore di riferimento			5	

Uf Fondo urbano
Ut Traffico
SU Suburbano
R Rurale

Come si evidenzia nella tabella sopra riportata, nelle stazioni osservate e a livello regionale in quelle del tipo fondo rurale e suburbano, tra il 2015 e il 2020, la concentrazione media annua è riportata significativamente al di sotto del limite normativo.

È da evidenziare che con la promulgazione dei provvedimenti europei che limitano le emissioni dei veicoli a motore di nuova produzione, da diversi anni vi è un costante trend in diminuzione della concentrazione di benzene nell'atmosfera ambiente.

CO - Monossido di carbonio

Si tratta di una sostanza gassosa che si forma nei processi di combustione incompleta di materiale organico come accade, ad esempio, nei motori degli autoveicoli e in alcuni processi industriali. Il monossido di carbonio può risultare pericoloso per la salute umana fino ad essere letale per la capacità di legarsi con l'emoglobina nel sangue e formare complessi più stabili di quelli costituiti tra emoglobina e ossigeno impedendone il trasporto nel sangue riducendo significativamente l'apporto agli organi vitali fino a provocare la morte.

Le concentrazioni medie annuali registrate tra il 2015 e il 2020 nelle stazioni di monitoraggio non hanno riportato superamenti dei limiti normativi, analogamente per quanto riguarda il limite dei superamenti della media oraria.

TABELLA 38
VALORE MEDIO DELLE CONCENTRAZIONI REGISTRATE PER IL CO
RIPORTATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO TRA IL 2015 E IL 2020

ZONA	STAZIONE	TIPO	VALORE MASSIMO DELLA MEDIA GIORNALIERA SU 8H µg/m ³	SUPERAMENTI DEL VALORE MASSIMO N.
IT1111	Jesi	Ut	1,3	0
	Chiaravalle /2	R	1,1	0
	Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	R	1,15	-
Valore di riferimento			10	-

Uf Fondo urbano
Ut Traffico
SU Suburbano
R Rurale

Come si evidenzia nella tabella sopra riportata, nelle stazioni di rilevamento rappresentative, prossime al corridoio di progetto in esame, il peggiore dei valori massimi della media giornaliera su 8h registrato è significativamente al di sotto del limite normativo.

SO₂ - Biossido di zolfo

Il biossido di zolfo, o Anidride Solforosa e un gas incolore, facilmente solubile in acqua, deriva dalla combustione di combustibili fossili contenenti zolfo, l'ossidazione porta alla formazione di acido solforoso e solforico. Si produce in natura da fonti quali ad esempio i vulcani. Le emissioni antropogeniche sono invece riferibili al riscaldamento domestico, ad alcuni processi di generazione energetica, tipicamente le centrali termoelettriche, dalla combustione di idrocarburi nei veicoli a motore in particolare riguardano combustioni di carburanti che contengono zolfo, dalle industrie metallurgiche, inceneritori, dagli impianti per la produzione della plastica.

Il miglioramento delle prestazioni ambientali delle tecnologie e dei combustibili, nel tempo ha contenuto di zolfo nei combustibili e sensibilmente diminuito, portando i livelli di SO₂ in area ambiente a livelli estremamente bassi.

In termini epidemiologici causa irritazioni a pelle e occhi, nonché problemi alle vie respiratorie, fino a portare all'asma in caso di inalazione oltre i limiti di tolleranza.

Data la natura dell'inquinante, questo viene monitorato, in genere nelle maggiori aree industriali, in ogni caso, a livello regionale nell'anno di riferimento non sono rilevati superamenti del limite normativo per quanto riguarda il valore limite giornaliero e la media oraria.

TABELLA 39
VALORE MEDIO DELLE CONCENTRAZIONI REGISTRATE PER IL SO₂
RIPORTATI NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO TRA IL 2015 E IL 2020

ZONA	STAZIONE	TIPO	MASSIMA MEDIA GIORNALIERA DELL'ANNO µg/m ³	MASSIMA MEDIA ORARIA µg/m ³	SUPERAMENTI DEL VALORE 350 µg/m ³ DA NON SUPERARE N.
IT1111	Jesi	Ut	-	-	-
	Chiaravalle /2	R	13,3	25,3	0

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – CASTELPLANIO LOTTO 3 PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	PROGETTO IROF	LOTTO 03	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA 0002 001	REV. C

Stazioni fondo rurale e suburbano	R	-	-	-
Valore di riferimento		125	350	24

- Uf Fondo urbano
- Ut Traffico
- SU Suburbano
- R Rurale

Come si evidenzia nella tabella sopra riportata, nelle stazioni di rilevamento rappresentative, prossime al corridoio di progetto in esame, i valori registrati sono sempre significativamente al di sotto del limite normativo.

C.1.3.3 Emissioni di gas serra

Il trasporto ferroviario può fornire un importante contributo in merito alla riduzione dei gas clima alteranti. Sotto il profilo energetico e delle emissioni, il trasporto su ferro elettrificato, oltre a essere molto più efficiente del trasporto su gomma, può anche beneficiare di un mix elettrico nazionale che impiega sempre più fonti rinnovabili (oltre il 30% in Italia).

Il Gruppo FS Italiane considerando la qualità ambientale un asset primario si è impegnata affinché le emissioni specifiche in atmosfera, a livello globale, derivanti dall'attività ferroviaria siano ridotte del 50% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990, e parallelamente siano incrementati i volumi di traffico su rotaia. Il percorso strategico di sostenibilità di lungo periodo, per il 2050 mira all'obiettivo di rendere il settore *carbon neutral*, in riferimento sia all'energia acquistata sia a quella autoprodotta dalle società del Gruppo (inclusa l'energia da trazione su ferro e su gomma) e usata per gli impianti fissi (officine, stazioni, uffici, gallerie, strade). Contestualmente sono stati stabiliti target per stimolare la mobilità e incrementare lo shift modale

- a favore del trasporto collettivo, del 15% entro il 2050, disincentivando l'uso dei mezzi privati,
- per le merci, arrivare a trasportare il 50% dei volumi totali su ferrovia entro il 2050.

Negli ultimi dieci anni, le persone che hanno scelto il treno anziché l'auto per i propri spostamenti per motivi di studio, lavoro, svago e turismo hanno contribuito a ridurre l'emissione di CO₂ nell'atmosfera, con circa 20 milioni di tonnellate di anidride carbonica in meno.



FIGURA 61
CONFRONTO TRA IL RATEO DI CO₂ EQUIVALENTE PER PASSEGGERO GENERATO DALLE DIFFERENTI MODALITÀ DI SPOSTAMENTO

Il quadro regionale

La regione Marche nell'ambito delle attività istituzionali concernenti la gestione dell'aria ambiente, attraverso ARPAMarche implementa l'*Inventario regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera*.

A livello complessivo è documentata, dati 2016, una dispersione in atmosfera di gas serra per 5.847.306,5 ton/anno

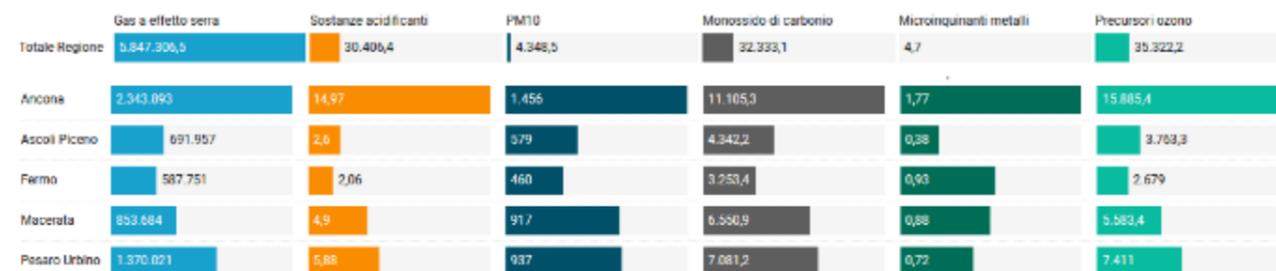


FIGURA 62
DISTRIBUZIONE DELLE QUANTITÀ DI GAS CLIMA ALTERANTI IMMESSE IN ATMOSFERA PER TIPOLOGIA E PROVINCIA – ARPAMARCHE DATI 2016

Nel documento *Valutazione e quantificazione delle emissioni in atmosfera nella regione marche anno di riferimento 2016 agg. 2019⁵* vengono forniti, tra gli altri, i dati di inventario relativi al *Macrosettore 8 - Altre sorgenti mobile e macchinari*, il macrosettore rappresenta tutte le emissioni dovute alle sorgenti mobili non stradali ovvero il trasporto ferroviario, la navigazione interna, il traffico marittimo, quello aereo, i mezzi agricoli, forestali, quelli legati alle attività di giardinaggio e i mezzi industriali o di cantiere.

A livello provinciale aggregato le quantità emesse sono di seguito riportate:

⁵ UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE, Dipartimento Di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche - Gruppo di Ricerca Analisi Ambientali in Aria: *Valutazione e quantificazione delle emissioni in atmosfera nella regione marche anno di riferimento 2016 aggiornamento al giugno 2019*

TABELLA 40
EMISSIONI PROVINCIALI IN MG/ANNO DAL MACROSETTORE 8 NELLA PROVINCIA DI ANCONA
[MG/ANNO]

Provincia	CH ₄	CO	N ₂ O	CO ₂	NH ₃	COVNM	NO _x	SO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	Metalli
Ancona	1,29	404,8	2,90	-	3,34	139,83	3.216,63	355,99	85,15	74,9	0,12

Per il settore ferroviario sono stimati i seguenti fattori:

TABELLA 41
FATTORI EMISSIVI PER IL SOLO SETTORE FERROVIARIO KG/MG - CODICE SNAP 80200

Provincia	CH ₄	CO	N ₂ O	CO ₂	NH ₃	COVNM	NO _x	SO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	Metalli
Ancona	-	10,7	-	-	0,007	4,65	52,4	-	*	-	-

*Treno Regionale	0,24
*Treno suburbano	0,48
*Treno merci	2,9

TABELLA 42
EMISSIONI DAL SETTORE FERROVIE DOVUTE ALLE LOCOMOTIVE DIESEL, POLVERI DA ATTRITO
E DA RISOLLEVAMENTO NELLA PROVINCIA DI ANCONA
[MG/ANNO]

CO	NH ₃	NO _x	PM ₁₀	metalli
1,41	3,24	15,88	5,24	0,00086

A livello comunale, in relazione ai territori di interesse per il lotto in esame, il dato è disaggregato come riportato nella tabella che segue.

TABELLA 43
EMISSIONI IN MG/ANNO PER TUTTI GLI INQUINANTI PER SINGOLO COMUNE PRODOTTI NEL MACROSETTORE 8
[MG/ANNO]

Comune	CH ₄	CO	N ₂ O	CO ₂	NH ₃	COVNM	NO _x	SO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
S.S. Quirico	0,019	2,48	0,029	2,48	0,002	0,77	7,45	-	0,11	0,11
Mergo	0,004	0,47	0,006	0,47	0,000	0,15	1,42		0,15	0,15
Cupramontana	0,012	1,63	0,019	1,63	0,001	0,50	4,90		2,05	2,01
Rosora	0,004	0,51	0,006	0,51	0	0,16	1,54		0,49	0,48
Maiolati Spontini	0,010	1,36	0,016	1,36	0,001	0,42	4,08		0,13	0,13
Castelplanio	0,007	0,92	0,011	0,92	0,001	0,28	2,77		0,38	0,37

In grigio sono evidenziati gli analiti per i quali la circolazione ferroviaria non stima effetti

Per quanto riguarda la quantità di inquinanti immessa in atmosfera, per gli analiti con attinenza nel settore ferroviario SNAP 80200 il contributo dei territori comunali rispetto al contesto provinciale, è nell'ordine inferiore allo 1% con un unico contributo relativamente rilevante dal Comune di Cupramontana dove il PM₁₀ risulta essere circa il 2,5% del contributo provinciale.

Considerando semplificativamente il contributo del settore ferroviario una percentuale del valore complessivo dell'immissione sul territorio provinciale, per singolo analita, e il rateo uguale per tutto il territorio della provincia è possibile grossolanamente stilare una stima del contributo delle *emissioni dal settore Ferrovie dovute alle locomotive diesel, polveri da attrito e da risollevarimento* nei territori comunali. I dati elaborati sono riportati nella tabella che segue:

TABELLA 44
EMISSIONI DAL SETTORE FERROVIE DOVUTE ALLE LOCOMOTIVE DIESEL, POLVERI DA ATTRITO
E DA RISOLLEVAMENTO NEI TERRITORI DEI COMUNI INTERESSATI DALLA LINEA IN PROGETTO
[MG/ANNO]

Comune	CO	NH ₃	NO _x	PM ₁₀
S.S. Quirico	0,009	0,002	0,037	0,007
Mergo	0,002	0,000	0,007	0,009
Cupramontana	0,006	0,001	0,024	0,126
Rosora	0,002	0,000	0,008	0,030
Maiolati Spontini	0,005	0,001	0,020	0,008
Castelplanio	0,003	0,001	0,014	0,023

C.1.4 CLIMA ACUSTICO

Lo stato del clima acustico sul territorio attraversato dalla linea ferroviaria in esame è definito essenzialmente dall'uso del territorio, ovvero dalla matrice degli usi prevalenti che, nel caso di specie, sono afferenti essenzialmente agli usi agricoli, in misura marginale influenzati dalla viabilità pubblica di collegamento territoriale, e secondariamente dall'insediamento urbano.

Per quanto riguarda il quadro della Classificazione Acustica dei comuni interessati dalle opere, il cui piano è da redigere in ottemperanza alla L 447/1995 *Legge quadro sull'inquinamento acustico*, si evidenzia quanto segue che i Comuni di Serra San Quirico Mergo, Cupramontana, Rosora e Castelplanio) siano provvisti di un Piano di zonizzazione acustica.

Il tracciato ferroviario di progetto si sviluppa all'aperto prevalentemente in variante alla linea in esercizio e attraversa, aree insediate che si densificano per tratti.

All'interno delle fasce di pertinenza acustica, i rilievi effettuati (i cui report vengono riportati nello studio effettuato) mostrano come a brevi distanze dalla linea il clima acustico dell'area è caratterizzato sostanzialmente dal rumore ferroviario della Linea esistente. Allontanandosi da questa, il rumore ferroviario perde di consistenza. Ad esempio nel rilievo RUM_02, nei pressi di Valtreara, data la distanza dalla linea ferroviaria si riscontra preponderante il contributo al clima acustico delle emissioni della SS256

A tal proposito si riportano tabella riepilogative con indicazione dei risultati ottenuti presso le postazioni di misura dei rilievi effettuati, ove poter discernere tra rumore di origine ferroviaria (Leq,tr), il rumore residuo (Leq,r) e il rumore ambientale (Leq,Amb).

PR	Dist. [m]	Altezza sul p.f. [m]	LAeq, TR [dB(A)]	Treni
PR01 42°26'9.00"N 13° 1'10.10"E	1	2	66,4	43
			63,8	6

Sono state altresì eseguite misure di 24 ore con postazione fissa, conseguendo i seguenti risultati:

RUM	Periodo di riferimento	LAeq ferroviario	LAeq assoluto di immissione	LAeq residuo
RUM02 42°23'36.62"N 12° 58'48.84"E	Diurno	43,5 dB(A)	49,8 dB(A)	48,6 dB(A)
	Notturmo	40,6 dB(A)	49,0 dB(A)	48,3 dB(A)
RUM03 42°24'55.62"N 12° 58'49.90"E	Diurno	52,7 dB(A)	55,1 dB(A)	51,4 dB(A)
	Notturmo	56,8 dB(A)	58,0 dB(A)	51,7 dB(A)
RUM04 43°25'10.38"N 12° 59'24.36"E	Diurno	68,6 dB(A)	68,8 dB(A)	55,3 dB(A)
	Notturmo	64,5 dB(A)	64,8 dB(A)	53,4 dB(A)
RUM05 43°26'31.74"N 13° 1'24.80"E	Diurno	66,1 dB(A)	66,5 dB(A)	55,5 dB(A)
	Notturmo	60,6 dB(A)	65,1 dB(A)	50,3 dB(A)
RUM06 43°26'42.74"N 13° 1'38.69"E	Diurno	60,7 dB(A)	62,5 dB(A)	57,8 dB(A)
	Notturmo	59,8 dB(A)	60,5 dB(A)	52,2 dB(A)

La localizzazione dei punti di rilevamento e la restituzione dei dati acquisiti è riportata nel documento *IR0F03R22RHIM0004001B Studio acustico - Report indagini acustiche*

Per ulteriori dettagli si rimanda al documento di progetto *IR0F03R22RGIM0000001B - Studio acustico - Relazione generale*

C.1.5 BIODIVERSITÀ

Nel contesto attraversato dall'infrastruttura in progetto oggetto d'esame, il sistema delle aree naturali e seminaturali si identifica con le formazioni a corollario dei corsi d'acqua, principale e secondario, dove sono rinvenibili le serie del bosco di pioppo nero, e con le formazioni di versante nelle aree libere dalle sistemazioni agrarie e a contatto con queste, dove sono prevalentemente rilevabili gli elementi del bosco di roverella.

È altresì da evidenziare che il tratto in esame non rientra in aree tutelate afferenti la Rete Natura 2000 e/o ricade nel perimetro delle aree naturali protette né, tantomeno, nelle *aree floristiche* individuate dalla Regione Marche.

C.1.5.1 Inquadramento bioclimatico

Come si è visto, in ordine generale, dal punto di vista climatico il corridoio di studio è sostanzialmente omogeneo al netto di modeste variazioni di significato locale.

I dati termopluviometrici disponibili evidenziano valori sostanzialmente equalizzati lungo lo sviluppo del lotto in esame con variazioni poco significative e con medie pluviometriche della serie storica attestate intorno ai 1000÷1050 mm cumulati nell'anno con punte intorno ai 110 mm/mese nel periodo invernale; le temperature minime medie annue si registrano intorno ai 9,5° C, con punte che possono raggiungere -2°C, e massime medie annue intorno ai 20°C con punte che possono raggiungere e superare i 38°C, tra luglio e agosto, la stagione calda si protrae, sommariamente, nel periodo tra giugno e settembre dove, tra luglio e agosto si registra il minimo delle precipitazioni.

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali, è importante identificare l'ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente.

Bisogna considerare che il corridoio di studio interessa il fondovalle Esino e quote in genere inferiori ai 225 m slm.

Dalla Carta fitoclimatica d'Italia⁶, il corridoio infrastrutturale in esame rientra nella seguente classificazione:

1	macroclima	temperato; mesomediterraneo, mesotemperato.
	bioclima:	temperato oceanico-semicontinentale
	ombrotipo:	subumido
	descrizione:	Clima temperato oceanico-semicontinentale localizzato nelle pianure alluvionali del medio Adriatico, sui primi rilievi di media altitudine del basso Adriatico, nelle vallate interne dell'Italia centro-settentrionale ed in Sardegna (Mesotemp. umido/subumido).
	Tratto interessato	La classificazione interessa la valle del Fiume Esino e tutto il tratto in progetto.

Dalla carta delle Ecoregioni di Italia (Blasi *et al.*, 2018) si evince che il tratto in esame interessa la classificazione dell'unità:

- *Divisione Temperata, Provincia Appenninica, Sezione Appenninica Centrale, Sottosezione Sub-Appennino di Marche e Abruzzo (1C2c)*

⁶ CARTA FITOCLIMATICA D'ITALIA Geoportale Nazionale - Analisi delle classi fitoclimatiche italiane in scala 1:250.000 – pubblicata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

C.1.5.2 Inquadramento botanico e vegetazionale

La descrizione floristica e vegetazionale d'Italia⁷, secondo la classificazione proposta da Rivas-Martinez 2004⁸ approfondita e modificata da Blasi⁹ riporta l'area di intervento all'interno, dal punto di vista biogeografico, nell'areale *Provincia appenninico-balcanica, sub provincia appenninica*.

La Subprovincia appenninica si estende dal confine della catena appenninica, che coincide convenzionalmente con il Colle di Cadibona (poco a nord di Savona), fino alla Sella di Conza, compresa tra l'alta valle del fiume Ofanto e l'alta valle del fiume Sele (Appennino Campano e Appennino Lucano). È d'interesse per lo studio del territorio in esame il versante adriatico dell'Appennino Umbro-Marchigiano, nel tratto in esame lungo la valle dell'Esino.

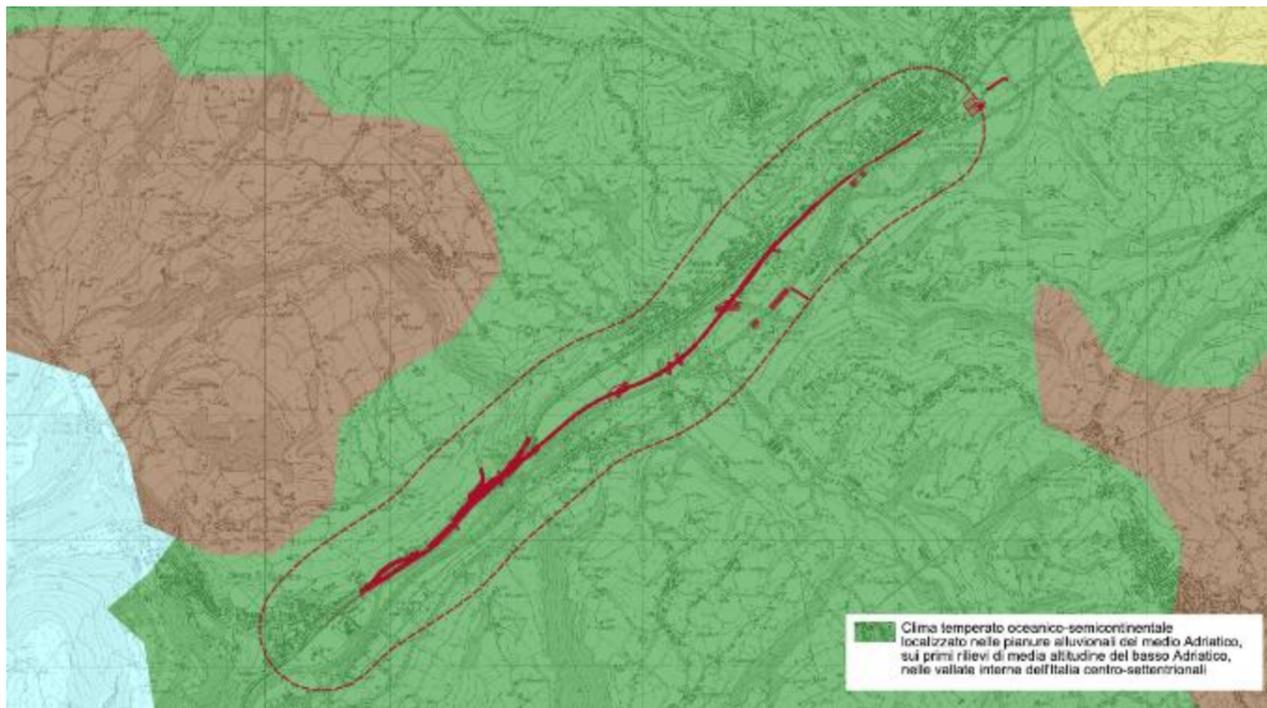
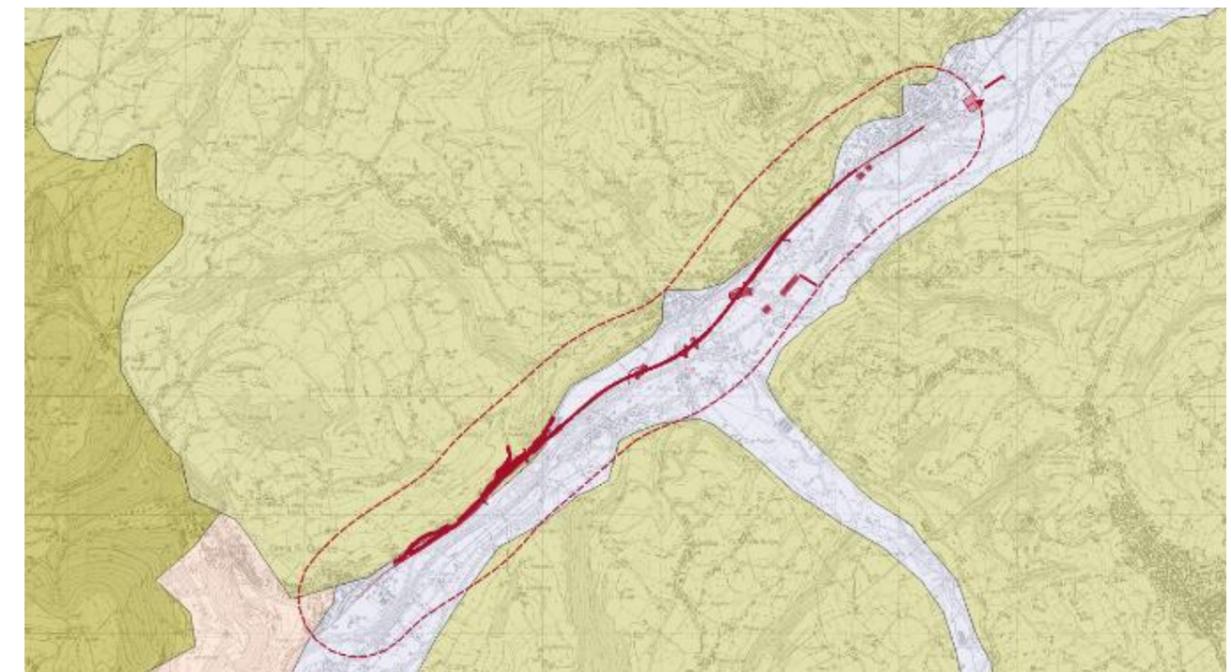


FIGURA 63
STRALCIO DELLA CARTA DEL FITOCLIMA D'ITALIA RELATIVO IL LOTTO DI PROGETTO IN ESAME



	a - Serie appenninica centrale adriatica neutrobasilifila del carpino nero (<i>Scutellario columnae-Ostrya carpinifoliae sigmetum</i>);
	b - Serie preappenninica centro-nord-orientale silicicola del carpino nero (<i>Scutellario columnae-Ostrya carpinifoliae pruno avium sigmetum</i>);
	c - Serie preappenninica adriatica centrale neutrobasilifila del carpino nero (<i>Scutellario columnae-Ostrya carpinifoliae carpino orientalis sigmetum</i>)
	Serie appenninica centrale calcicola del leccio (<i>Cephalantho longifoliae-Quercus ilex sigmetum</i>)
	Serie preappenninica adriatica centrale neutrobasilifila del carpino nero (<i>Asparago acutifoliae-Ostrya carpinifoliae sigmetum</i>)
	Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (<i>Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion</i>)

FIGURA 65
STRALCIO DELLA CARTA DELLA SERIE DI VEGETAZIONE D'ITALIA 2010 (MTE RIELABORATA)

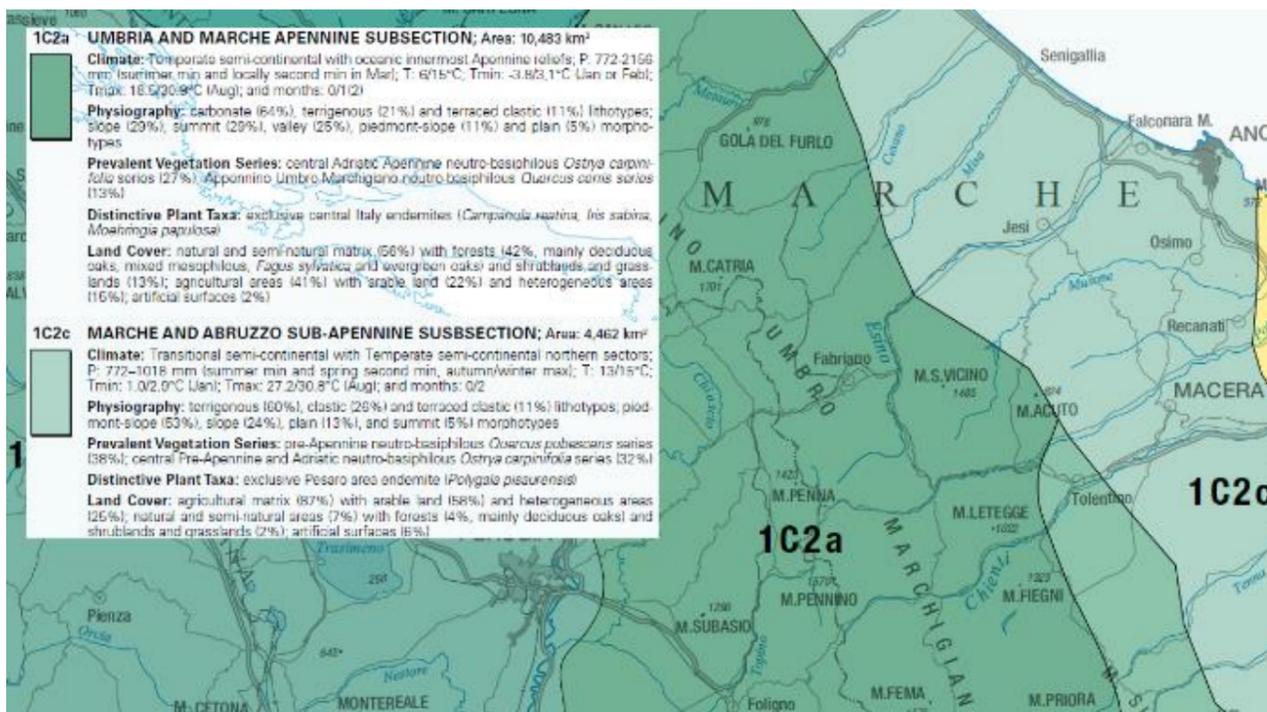


FIGURA 64
INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO ALL'INTERNO DELLA CLASSIFICAZIONE DELLE ECOREGIONI D'ITALIA (BLASI 2018)

⁷ BLASI C. e BIONDI E.: *La flora in Italia, Flora, vegetazione, conservazione del paesaggio e tutela della biodiversità*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma 2017

⁸ RIVAS-MARTINEZ et al.: *Biogeographic Map of Europe*, 2004

⁹ BLASI C. et al.: *La Vegetazione d'Italia*, 2010

In accordo con i caratteri biogeografici illustrati in precedenza, il corridoio di studio si inquadra nella *Carta della Serie della vegetazione*¹⁰, in linea generale come segue:

- nell'area del fondovalle alluvionale lungo tutta l'estensione del progetto
 - Geosigmeto ripariale e dei fondovalle alluvionali della regione temperata (a) e della regione mediterranea (b) *Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion*.
- sui terrazzamenti più rilevati e lungo i versanti collinari, a contatto con le aree di fondovalle:
 - Serie preappenninica adriatica centrale, submediterranea-mesotemperata, neutrobasifila, del carpino nero, *Asparago acutifolii-Ostryetum carpinifoliae sigmetum*

La *Carta della Vegetazione Potenziale* della Regione Marche, disponibile on line alla scala nominale 1:50.000, le serie potenziali indicativamente interferite dalle opere in esame sono classificate come segue:

- Serie del pioppo nero. *Salici albae-Populo nigrae populo nigrae Sigm*
 - Vegetazione boschiva ripariale a mosaico con pioppo nero, pioppo bianco e salice bianco
- Serie della roverella. *Roso sempervirentis-Quercu pubescentis pruno avii Sigm*
- Serie del carpino nero. *Asparago acutifolii-Ostryo carpinifoliae asparago acutifolii Sigm*

Nella tabella e nelle immagini che seguono si indicano la relazione tra aree di progetto, per tutte le WBS che si realizzano all'aperto o implicano trasformazione degli usi del suolo. Come si evince dagli stralci cartografici di seguito riportati, il tracciato ferroviario di progetto ricade eminentemente nell'ambito della Serie del pioppo nero ed interessa marginalmente le altre soprattutto per effetto della realizzazione della viabilità di nuovo impianto.

TABELLA 45
QUADRO SINOTTICO DELLE INTERAZIONI TRA OPERE IN PROGETTO, SOLO PATENTI,
E CARTA DELLA COPERTURA DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE

SERIE POTENZIALE	TRATTO INTERFERITO		WBS
	DA	A	
Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercu pubescentis pruno avii</i>	0+480	0+580	TR01 NV01; NV01A
Serie del pioppo nero <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>	0+580	0+665	TR01
Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercu pubescentis pruno avii</i>	0+665	1+875	TR01; TR02; TR03; VI01 NV01; NV01A; NV02; NV02A
Vegetazione boschiva ripariale a mosaico con pioppo nero, pioppo bianco e salice bianco	1+875	1+925	VI01 NV02
Serie del pioppo nero <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>	1+925	6+272	Opere di linea ferroviaria SSE Castelplanio

-  Serie del pioppo nero. "Salici albae-Populo nigrae populo nigrae Sigm"
-  Vegetazione boschiva ripariale a mosaico con pioppo nero, pioppo bianco e salice bianco
-  Serie della roverella. "Roso sempervirentis-Quercu pubescentis pruno avii Sigm"
-  Serie del carpino nero. "Asparago acutifolii-Ostryo carpinifoliae asparago acutifolii Sigm"

FIGURA 66
STRALCIO DELLA CARTA DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE - REGIONE MARCHE – LEGENDA

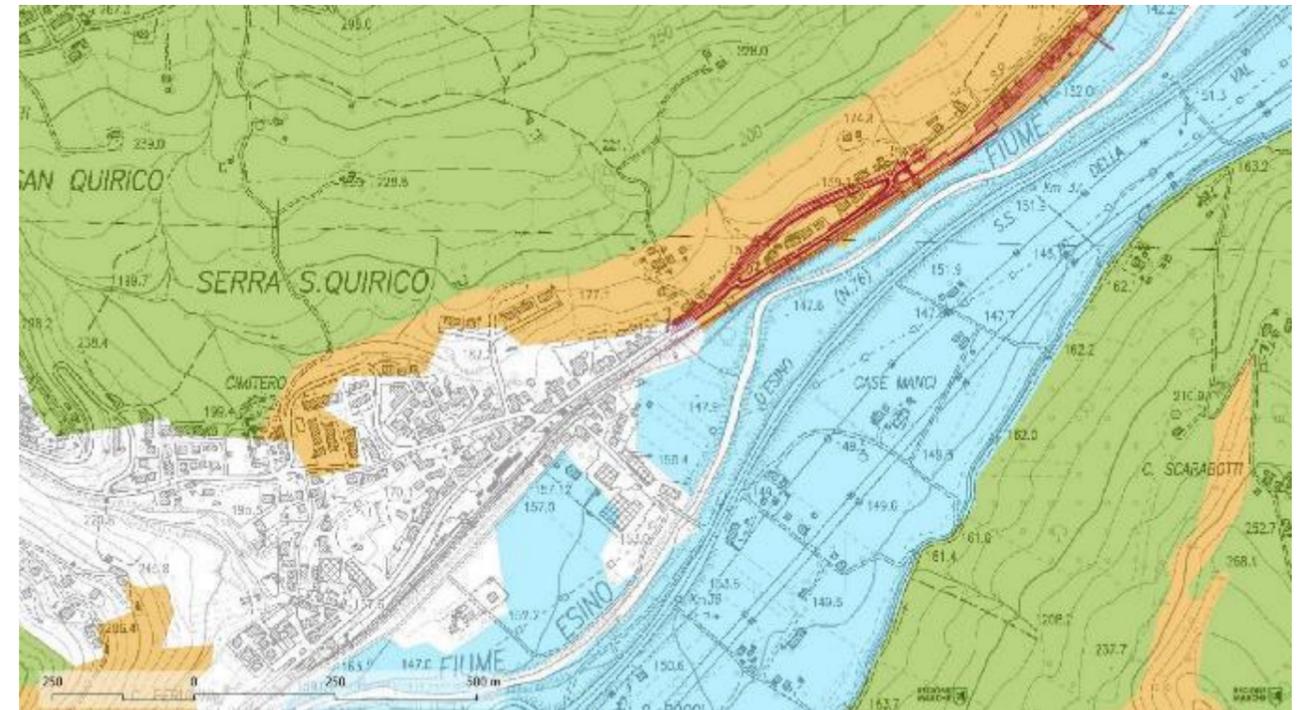


FIGURA 67
STRALCIO DELLA CARTA DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE - REGIONE MARCHE - NEL TRATTO AD EST DELLA STAZIONE DI SERRA SAN QUIRICO

¹⁰ BLASI C et al.: *La Vegetazione d'Italia - Carta delle serie di vegetazione, scala 1:500.000, 2010*

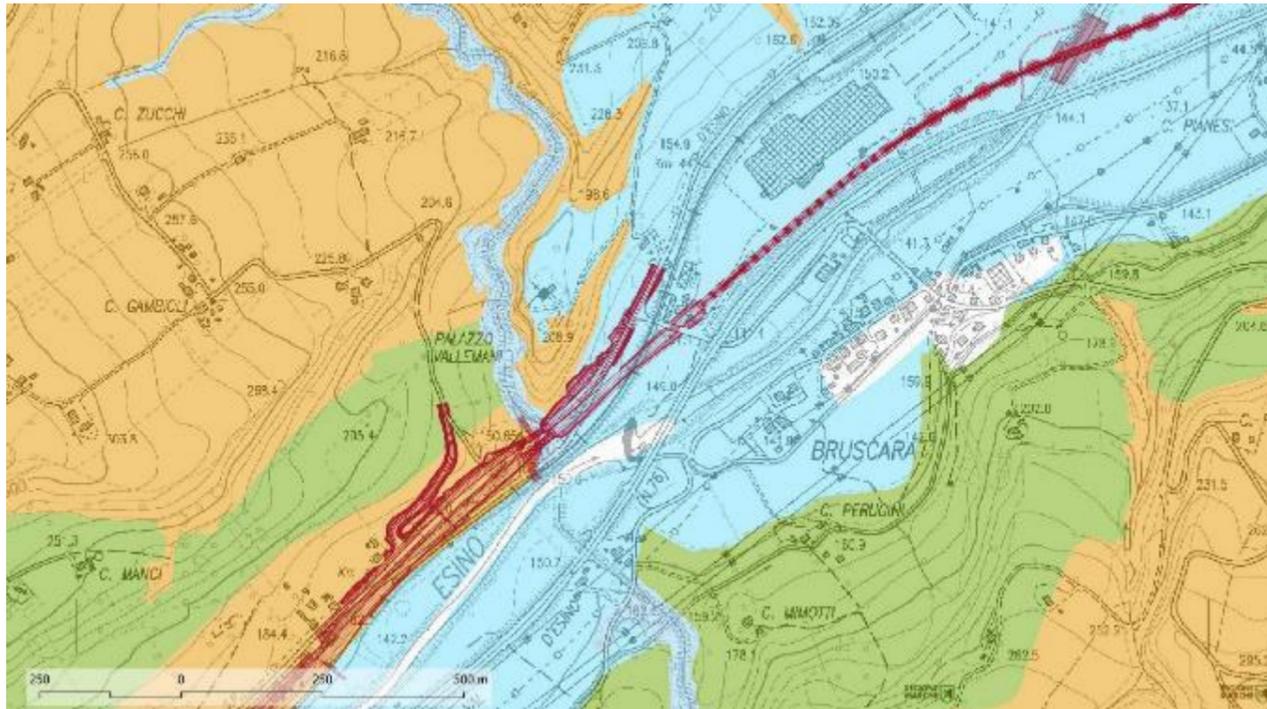


FIGURA 68

STRALCIO DELLA CARTA DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE - REGIONE MARCHE - NEL TRATTO DI PROGETTO AD EST DI BRUSCARÀ

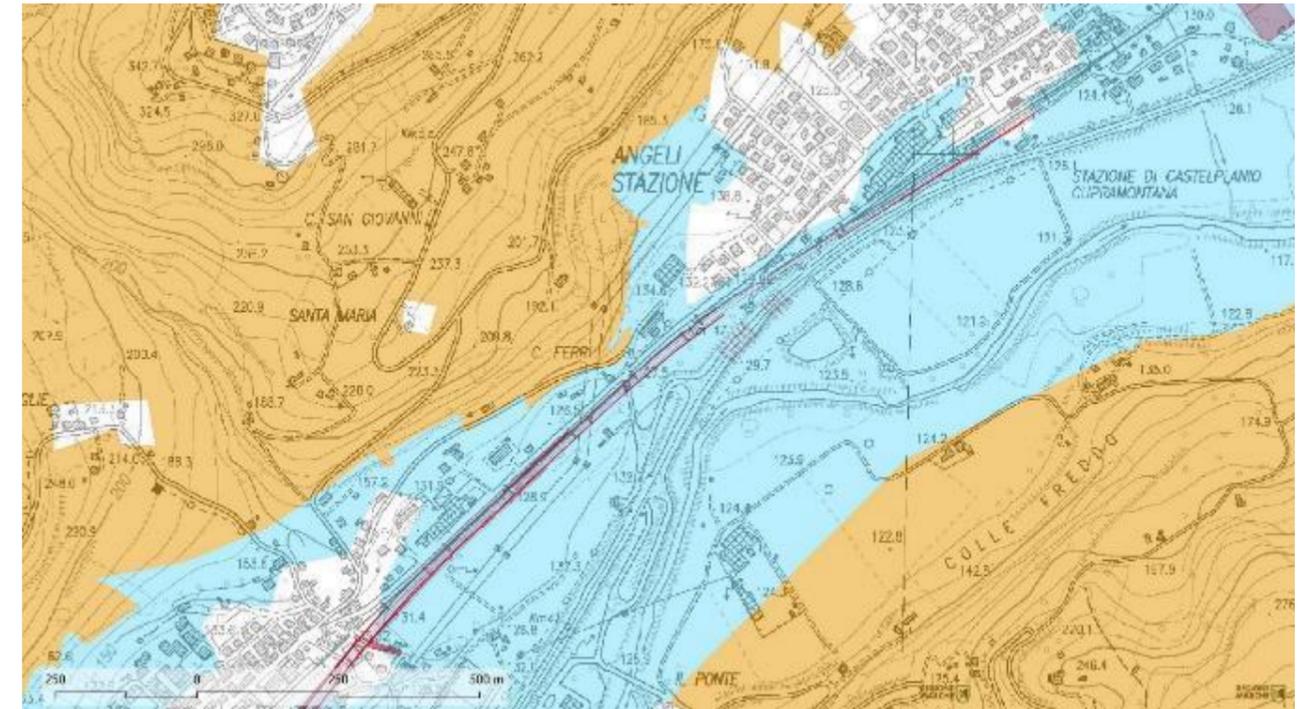


FIGURA 70

STRALCIO DELLA CARTA DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE - REGIONE MARCHE - NEL TRATTO DI PROGETTO NELL'AMBITO DI ANGELI STAZIONE

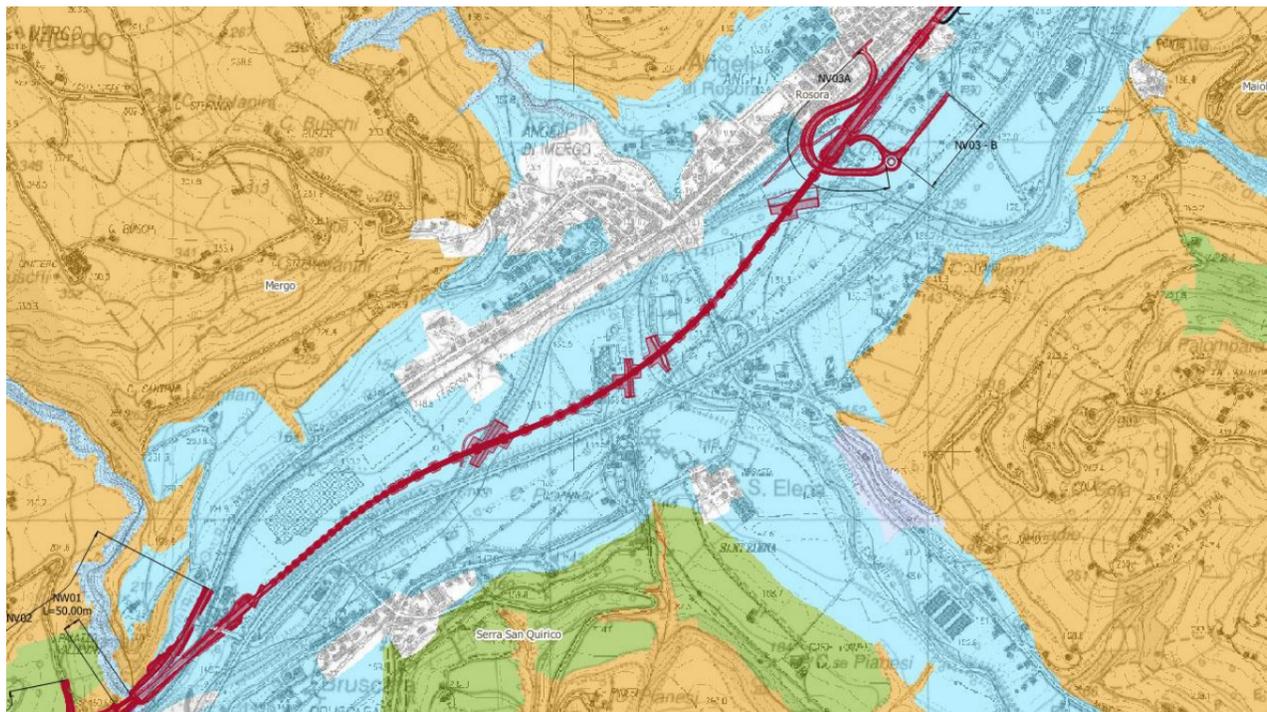


FIGURA 69

STRALCIO DELLA CARTA DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE - REGIONE MARCHE - NEL TRATTO DI PROGETTO PROSSIMO AD ANGELI DI MERGO

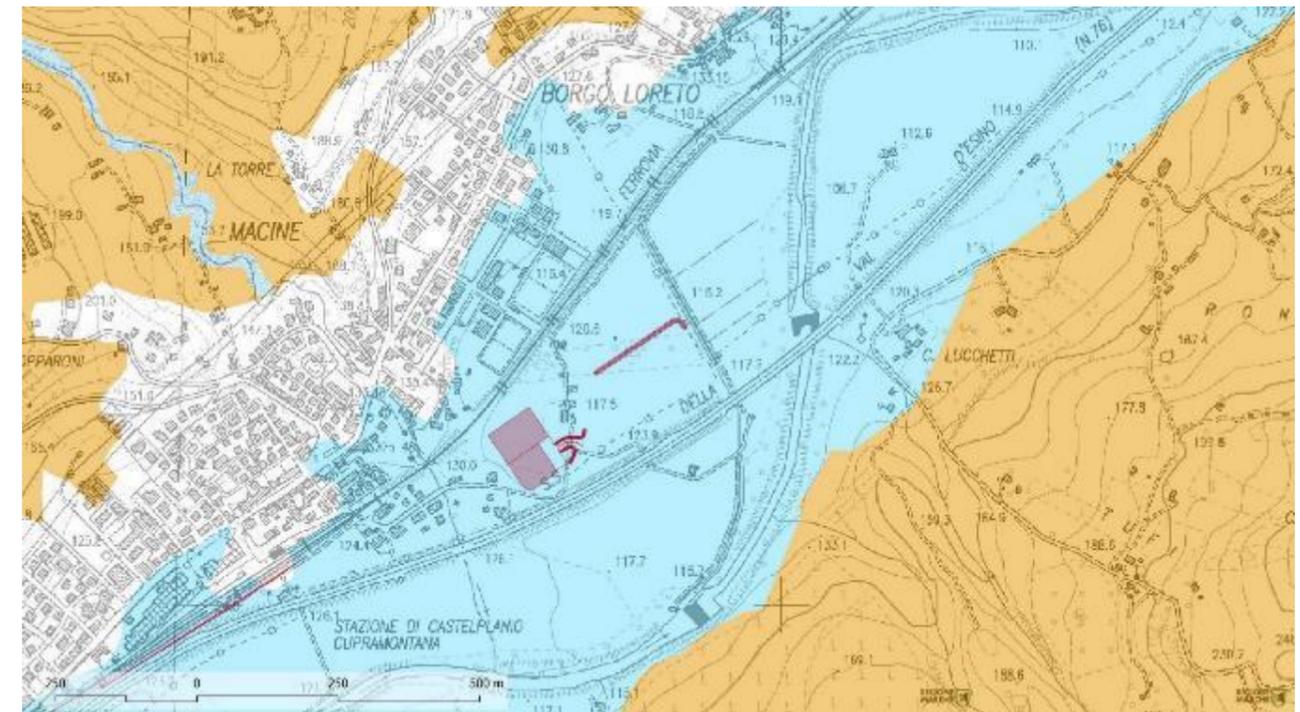


FIGURA 71

STRALCIO DELLA CARTA DELLA VEGETAZIONE POTENZIALE - REGIONE MARCHE - TRATTO DI FINE PROGETTO STZ DI CASTELPLANIO

C.1.5.3 Formazioni vegetali presenti nell'area di intervento

Le principali forzanti che hanno portato alla costruzione del paesaggio così come lo percepiamo oggi nell'unità di fondovalle e del primo terrazzamento alluvionale, sono dovute agli insediamenti rurali e urbani, residenziali e produttivi, alle infrastrutture di trasporto, stradali e ferroviarie, che utilizzano il corridoio naturale del fondovalle Esino. Più debolmente presenti che negli altri lotti individuati lungo la tratta si rileggono gli elementi del sistema della cave. Come si è detto, la vegetazione naturale persiste lungo i corsi d'acqua principali e secondari e in forma di macchie, più o meno estese, lungo i versanti collinari e/o i gradini morfologici, più acclivi, intercalata al mosaico delle sistemazioni agrarie e dell'insediamento antropico, in generale, che si struttura lungo i filamenti stradali e ferroviari organizzato ai diversi livelli gerarchici.

Delle coperture naturali o naturaliformi presenti lungo il corridoio di studio si rinvengono elementi coerenti con i lineamenti della vegetazione potenziale e ambiti di rimboscimento. La vegetazione ubiquitaria, sinantropica e infestante, si trova concentrata nelle aree abbandonate o sottoutilizzate del fondovalle o lungo aree strettamente ridossate alle infrastrutturali di trasporto.

In termini schematici, la distribuzione della vegetazione lungo le aree del fondovalle può essere descritta attraverso un transetto ideale che, a partire dalla ripa vede: fitocenosi di tipo arbustivo con salici pionieri come *Salix incanus*, *S. purpurea* e *S. eleagnos* che si accrescono lungo le ripe rocciose. Dove si formano depositi di limo e argilla si trova il *S. alba* che caratterizza i boschi della vegetazione ripariale, le *ripisilve*, Insieme al corteggio dei salici. Queste formazioni forestali colonizzano i terreni sedimentari al margine del corso d'acqua e assumono un pattern rigorosamente collegato alla relazione tra fitocenosi e distanza dall'acqua. Il bosco a *Salix alba* si sviluppa anche su substrati prevalentemente sabbiosi o sabbioso-ciottolosi e sommersi per tutto l'anno, in posizione esterna rispetto agli arbusteti di salici precedentemente indicati.

Alle formazioni a salice bianco, in contatto catenale ma non seriale, si associa *Populus nigra*, boscaglie a *P. Albae*, e *Alnus glutinosa* che si pongono in posizione più esterna e sopraelevata rispetto alle ripisilve. Più in alto, sui terrazzi rialzati del fondovalle, in genere sostituite dall'agricoltura, si possono trovare i boschi a *Quercus pubescens* e *Rosa sempervirens* che colonizzano anche le prime pendici dei versanti intercalandosi con gli ostrieti, non cartografati lungo il corridoio di studio, e le formazioni ad arbusteto a dominanza di *Spartium junceum*.

Nella tabella che segue si riporta il quadro delle interferenze rilevato tra progetto e copertura della vegetazione naturale rilevata, come riportata nella cartografia resa disponibile dalla Regione Marche (2016), con il dettaglio di scala nominale 1:50.000 graficamente rielaborata.

TABELLA 46
QUADRO DELLE INTERFERENZE TRA PROGETTO E COPERTURA DELLA VEGETAZIONE NATURALE RILEVATA
REGIONE MARCHE 2012

	VEGETAZIONE RILEVATA	TRATTO INTERFERITO		WBS
		DA	a	
TF	Bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> L.	0+580	1+125	TR01 interferisce in modo discontinuo e marginale
SP	Serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>			
DC	<i>Salici albae-Populetum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936 <i>subass. populetosum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936			
TF	Bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> L.	1+875	1+925	VI01 e viadotto lungo la NV02
SP	Vegetazione boschiva ripariale a mosaico con pioppo nero, pioppo bianco			

	e salice bianco.			
DC	Aggr. a <i>Populus nigra</i> o <i>Populus alba</i> o <i>Salix alba</i>			
TF	Rimboscimento sempreverde a pino nero	-	-	Interferita marginalmente dai versanti della trincea lungo la NV02
SP	Serie climatofila, neutrobasi-fila della roverella. <i>Rosa sempervirens-Quercus pubescentis pruno avii</i>			
DC	-			
TF	Bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> L.	3+030	3+130	VI02, attraversamento Fiume Esino
SP	Serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>			
DC	<i>Salici albae-Populetum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936 <i>subass. populetosum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936			
TF	Bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> L.	3+465	3+520	VI02, attraversamento canale
SP	Serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>			
DC	<i>Salici albae-Populetum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936 <i>subass. populetosum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936			
TF	Bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> L.	3+545	3+588	VI02, attraversamento Torrente Esinante
SP	Serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>			
DC	<i>Salici albae-Populetum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936 <i>subass. populetosum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936			
TF	Bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> L.	4+080	3+190	VI02, attraversamento Fiume Esino
SP	Serie edafo-igrofila, del pioppo nero. <i>Salici albae-Populo nigrae populo nigrae</i>			
DC	<i>Salici albae-Populetum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936 <i>subass. populetosum nigrae</i> (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936			

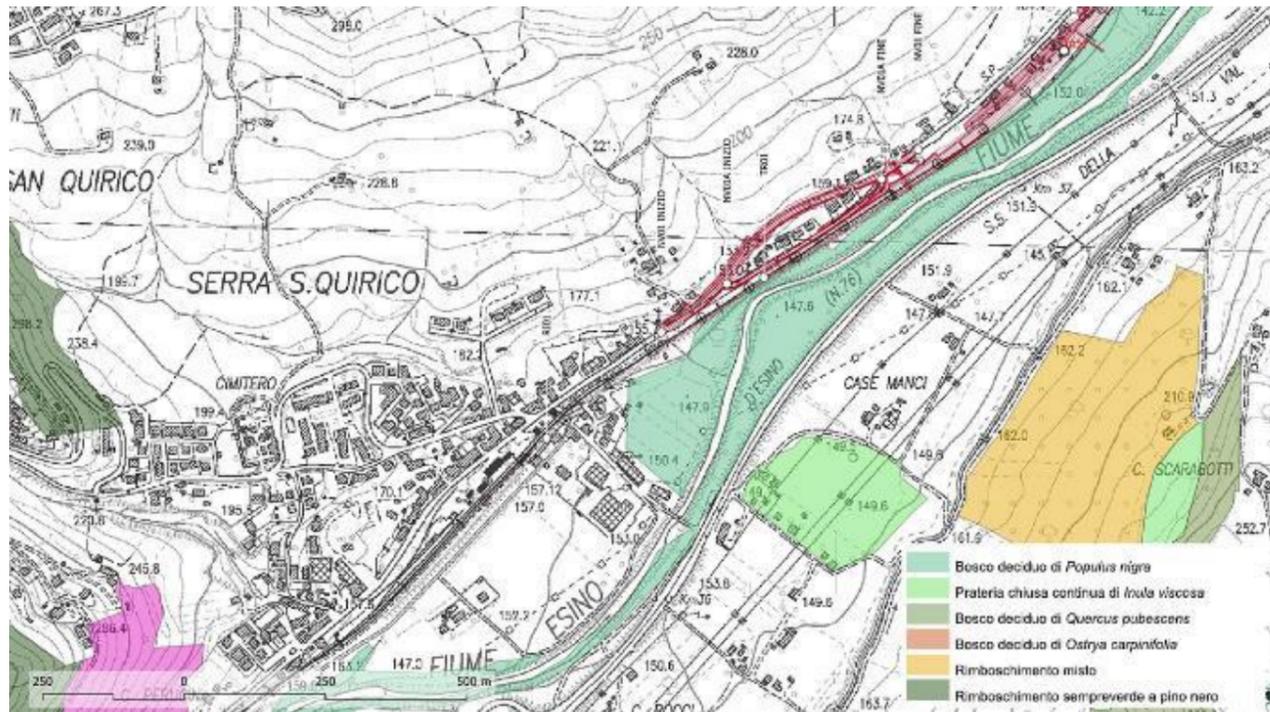


FIGURA 72

COPERTURA DELLA VEGETAZIONE NATURALE RILEVATA, REGIONE MARCHE 2016 – NEL TRATTO AD EST DELLA STAZIONE DI SERRA SAN QUIRICO

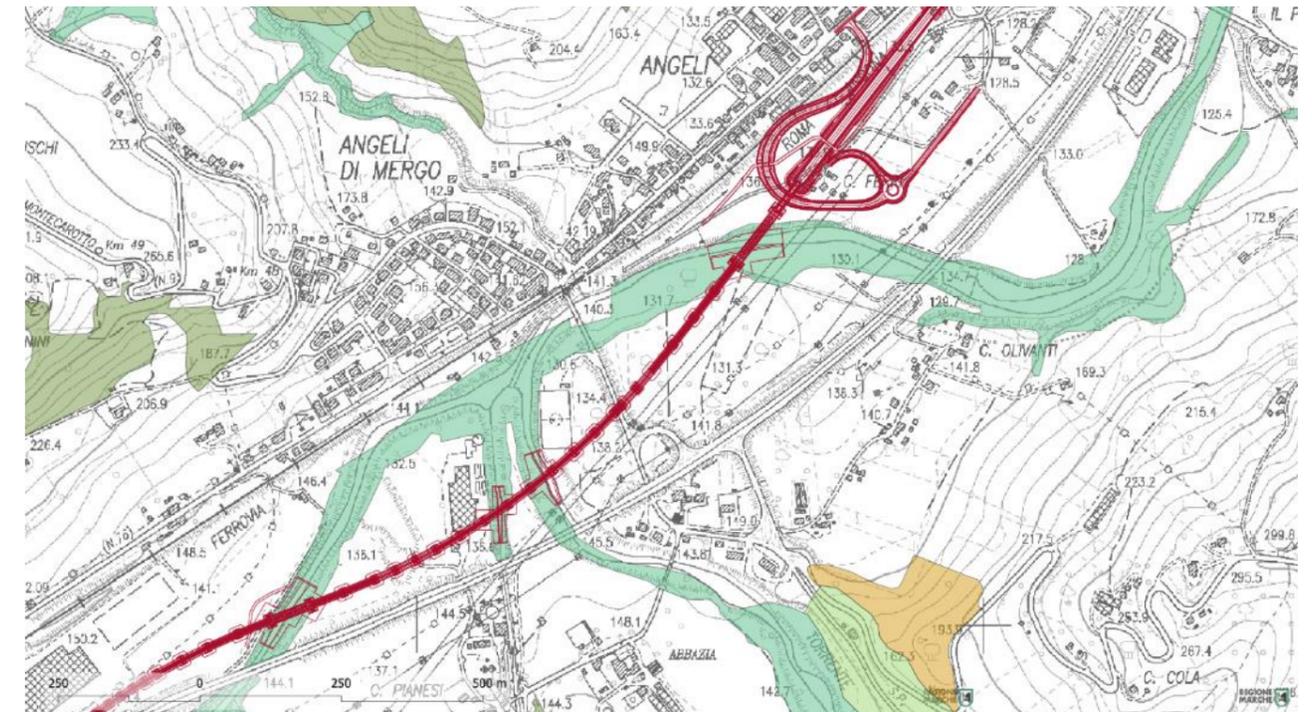


FIGURA 74

COPERTURA DELLA VEGETAZIONE NATURALE RILEVATA, REGIONE MARCHE 2016 – NEL TRATTO DI PROGETTO PROSSIMO AD ANGELI DI MERGO

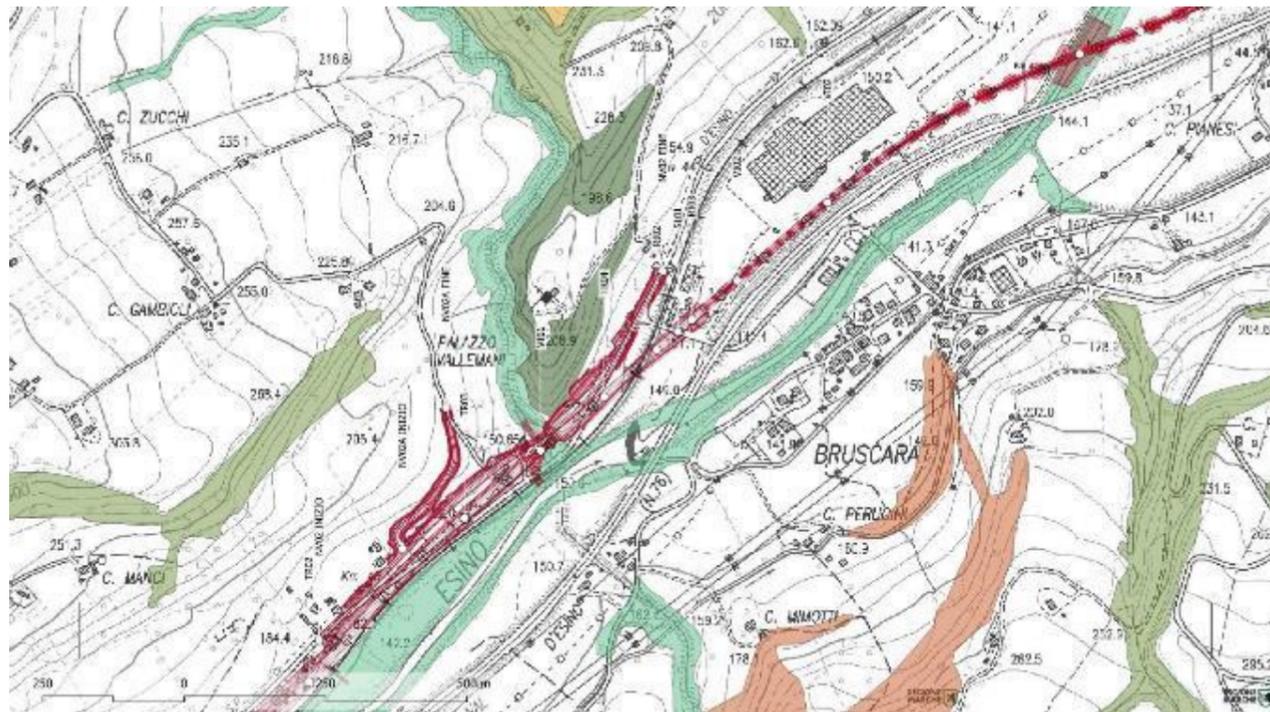


FIGURA 73

COPERTURA DELLA VEGETAZIONE NATURALE RILEVATA, REGIONE MARCHE 2016 – NEL TRATTO DI PROGETTO AD EST DI BRUSCARÀ

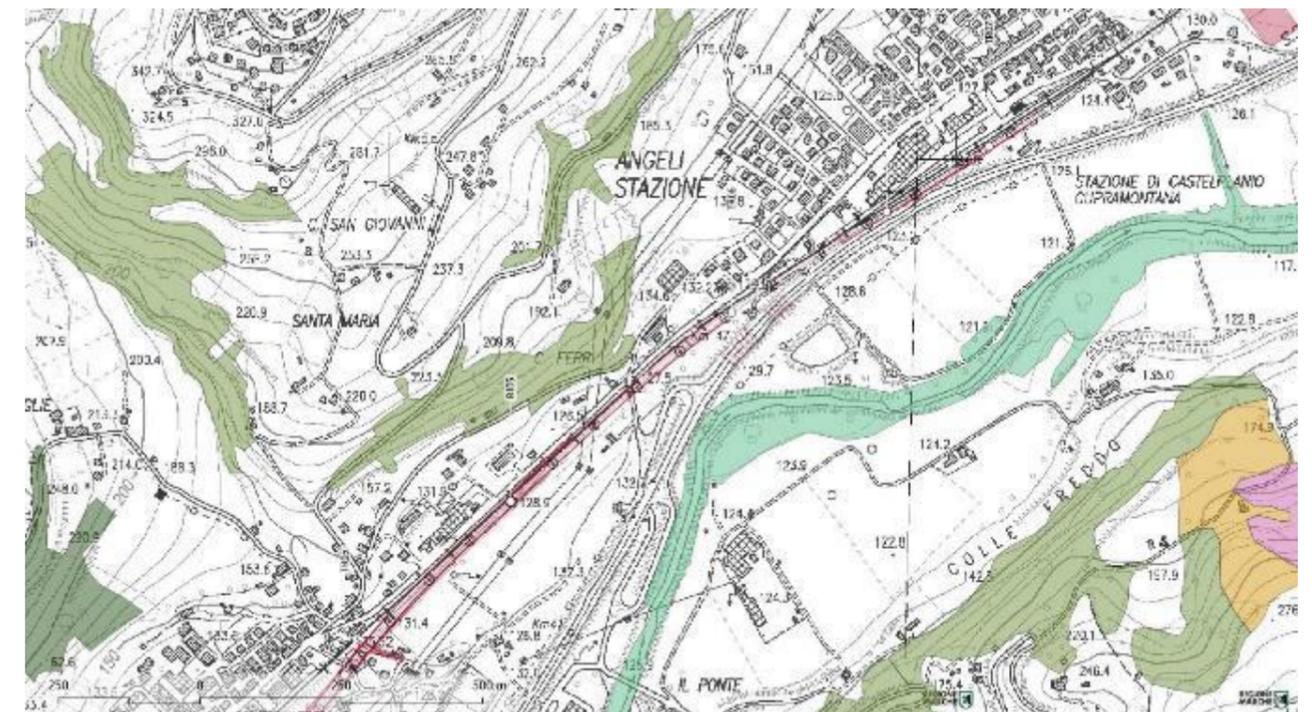


FIGURA 75

COPERTURA DELLA VEGETAZIONE NATURALE RILEVATA, REGIONE MARCHE 2016 – NEL TRATTO DI PROGETTO NELL'AMBITO DI ANGELI STAZIONE

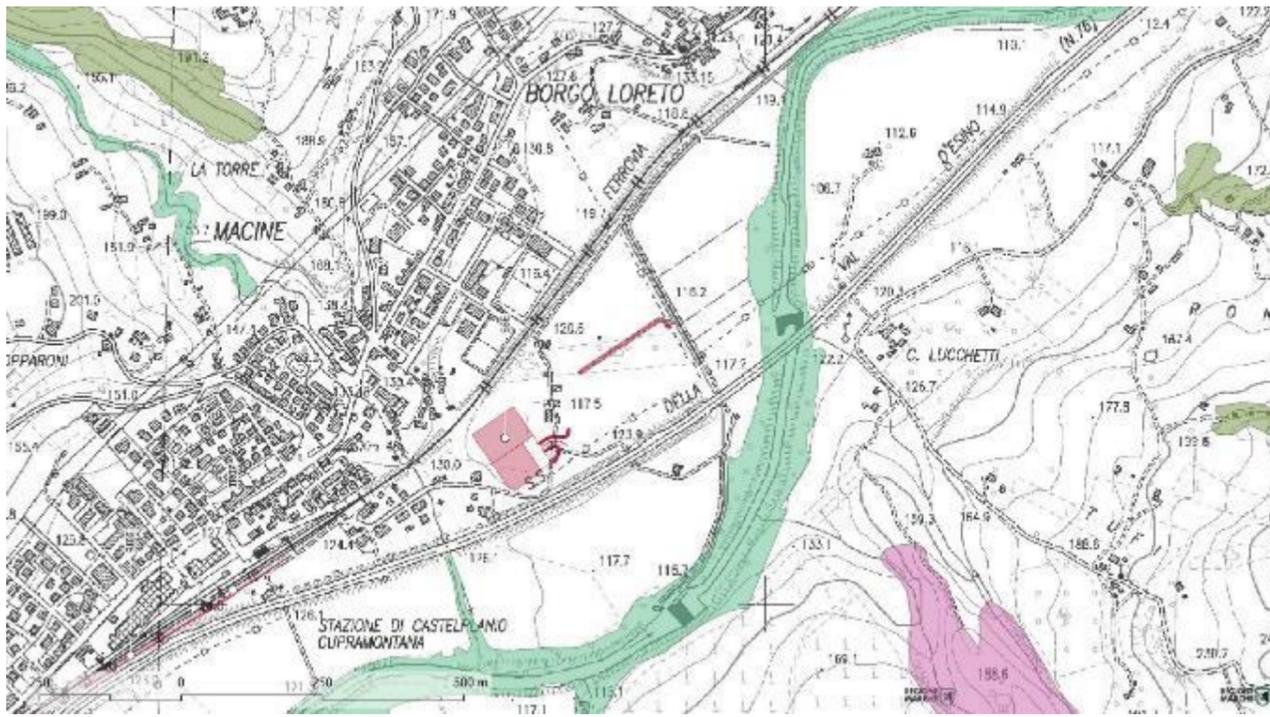


FIGURA 76

COPERTURA DELLA VEGETAZIONE NATURALE RILEVATA, REGIONE MARCHE 2016 – NEL TRATTO DI FINE PROGETTO STAZIONE DI CASTELPLANIO



FIGURA 78

ATTRAVERSAMENTO DEL TORRENTE ESINANTE LUNGO LA SS 76 COMUNE DI SERRA SAN QUIRICO



FIGURA 77

ATTRAVERSAMENTO DEL FIUME ESINO DAL PONTE LUNGO VIA MONTIRONE (COMUNE DI MERGO), IN DIREZIONE EST



FIGURA 79

ATTRAVERSAMENTO DEL FIUME ESINO LUNGO LA SS 76 TRA ROSORA E CUPRAMONTANA

C.1.5.4 Ricognizione degli habitat di interesse comunitario

Come si è detto il corridoio di progetto si sviluppa esternamente alle aree sottoposte alle forme di tutela ambientale istituzionali sia a livello statale che regionale e locale. Alle coperture della vegetazione naturale operata dalla Regione Marche è comunque associata la classificazione degli habitat di interesse comunitario. In particolare questi sono:

- 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

coincide con gli ambiti della Serie edafo-mesofila, del pioppo nero. *Salici albae-Populo nigrae populo nigrae*, Si tratta di boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. attestati lungo i corsi d'acqua, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*, si distinguono:

- i saliceti ripariali che si sviluppano su suolo sabbioso e periodicamente inondato dalle piene ordinarie, verso l'interno dell'alveo i saliceti arborei sono frequentemente a contatto con la vegetazione pioniera di salici arbustivi e in genere con la vegetazione di greto dei corsi d'acqua corrente;
- i pioppeti ripariali a dominanza di *Populus alba* e *Populus nigra* che occupano i terrazzi alluvionali posti ad un livello più elevato rispetto alle cenosi del sottotipo precedente, soprattutto dei corsi d'acqua a regime torrentizio.

I saliceti ed i pioppeti sono in collegamento catenale tra loro occupando zone ecologicamente diverse; sono frequentemente invase da numerose specie alloctone, tra cui *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*.

- 91AA* Boschi orientali di quercia bianca

Serie climatofila, neutrobasi-fila della roverella. *Roso sempervirentis-Quercus pubescentis pruno avii*, formazioni spesso degradate dal pascolo e dal prelievo eccessivo di legname; spesso in rapporto dinamico con cenosi arbustive dell'alleanza *Cytisium sessilifolii* (ass. di riferimento: *Spartium juncei-Cytisetum sessilifolii*) e praterie della classe *Festuco-Brometea* riferibili all'habitat 6210.

Sono frequentemente invase da alcune specie alloctone, tra cui *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*.

Altri habitat potenzialmente presenti associati a quelli sopra richiamati e di difficile restituzione cartografica sono:

- 3270 Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri p.p* e *Bidentium p.p*.
- 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile.

Di seguito si riporta l'interpolazione della copertura degli habitat cartografati dalla Regione Marche lungo il corridoio in esame potenzialmente presenti.

TABELLA 47
QUADRO DELLE INTERFERENZE TRA PROGETTO E COPERTURA DELLA VEGETAZIONE NATURALE RILEVATA,
HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO
REGIONE MARCHE 2016

HABITAT ID	DESCRIZIONE	TRATTO INTERFERITO		WBS
		DA	a	
92A0 (3270; 6430)	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	0+580	1+125	TR01 interferisce in modo discontinuo e marginale
		1+875	1+925	VI01 e viadotto



FIGURA 80
ELEMENTI DEL BOSCO DECIDUO DI ROVERELLA IN LOCALITÀ CASE PINESI A SERRA SAN QUIRICO



FIGURA 81
FORMAZIONI A *SPARTIUM JUNCEUM* LUNGO IL VERSANTE COLLINARE ESPOSTO A SUD LUNGO VIA MONTIRONE, MERGO

			lungo la NV02
	3+030	3+130	VI02, attraversamento Fiume Esino
	3+465	3+520	VI02, attraversamento canale
	3+545	3+588	VI02, attraversamento Torrente Esinante
	4+080	3+190	VI02, attraversamento Fiume Esino

(NNNN; XXXX)

Habitat non cartografabili ma che potrebbero essere presenti a mosaico nelle radure

C.1.5.5 Inquadramento faunistico

L'area di studio può essere inquadrata all'interno del più vasto settore centrale della Provincia appenninica, che si estende dall'Appennino umbro-marchigiano fino alle valli del Volturno e del Fortore abbracciando la penisola da est a ovest. Include pertanto le cime più elevate della catena appenninica e presenta un piano *eualpino*. In questo settore la presenza percentuale delle specie a cortotipi settentrionali è ancora elevata, i pochi boreoalpini appenninici sono tutti presenti e più ricca è la presenza delle specie mediterranee e di quelle strettamente appenniniche, con numerosi invertebrati endemici di origine tirrenica o balcanica (Minelli et altri 2005).

In linea generale, sul territorio regionale sono numerose le specie animali presenti i più rilevanti dei quali relegati in aree meno disturbate dall'azione dell'uomo, in particolare all'interno dei parchi e riserve naturali; tra le principali specie animali si richiamano, nelle tabelle che seguono, le più significative la cui presenza è accertata nelle aree naturali protette e, in generale, in ambiti a maggiore naturalità coincidenti con il sistema dei parchi, in particolare il *Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi* localizzato a nord del corridoio in esame.

Nel territorio del parco sono censite circa 105 specie di uccelli nidificanti su 124 presenti nel territorio della Provincia di Ancona; 39 specie di mammiferi; 29 di rettili e anfibi.

Il Formulario standard del sito SIC/ZSC IT5320004 - *Gola della Rossa* e della ZPS IT5320017 - *Gola della Rossa e di Frasassi*, riportano tra le specie animali la presenza delle seguenti specie riportate nell'Art.4 della Direttiva 2009/147/EC ed elencate nell'Annesso II della Direttiva 92/43/EEC, e altre importanti specie:

▪ Mammalofauna

- *Canis lupus lupus*
specie è ampiamente distribuita in tutte le aree montane e alto collinari della regione. A ciò va aggiunto che esemplari in dispersione possono essere presenti, in modo non permanente.
- *Rhinolophus hipposideros*
Frequenta soprattutto le aree con mosaico di vegetazione forestale. La distribuzione nella regione non è nota
- *Miniopterus schreibersii*
Frequenta le aree a mosaico in cui tratti forestali si alternano a spazi aperti con vegetazione erbacea. La distribuzione nella regione non è nota

- *Myotis myotis*
Frequenta ambienti vari sia antropizzati che più naturali, come boschi e pascoli. La distribuzione nella regione non è nota
- Avifauna nidificante
 - *Lanius collurio*
È presente sia nelle aree coltivate basso collinari e costiere che in quelle alto collinari e montane; dove è ancora relativamente abbondante sino ai 1500 m di quota circa.
 - *Circaetus gallicus*
Le coppie note sono distribuite nella porzione meridionale della catena appenninica, dal Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi al Parco Nazionale dei Monti Sibillini. Al di fuori di questa area è segnalato con certezza solo sui monti del Furlo.
 - *Anthus campestris*
È distribuito in modo uniforme in tutte le aree montane dal Monte Nerone sino ai Sibillini; localmente può essere anche abbondante e occupando tutte praterie, sia secondarie che primarie, la sua popolazione regionale è relativamente consistente.v
 - *Pernis apivorus*
Il falco pecchiaiolo è attualmente diffuso in modo omogeneo lungo tutta la catena appenninica dal Monte Carpegna sino ai Monti della Laga; è anche segnalato come nidificante nell'area del Parco del Monte Conero
 - *Falco peregrinus*
è diffuso in tutte le aree della regione in cui siano presenti pareti rocciose di dimensioni adeguate potenzialmente presente nelle aree di studio per attività trofiche
 - *Falco biarmicus*
La specie è presente in modo sporadico lungo la catena appenninica mentre di recente non è stata confermata la nidificazione nel Parco Regionale del Monte Conero
 - *Bubo bubo*
La distribuzione di questa specie nelle Marche è quasi del tutto sconosciuta
 - *Sylvia undata*
Allo stato attuale delle conoscenze la specie è stata segnalata solo in alcuni arbusteti della Gola di Frasassi. Al di fuori di questi non sono note segnalazioni certe.
 - *Alcedo atthis*
potenzialmente presente lungo canali e corsi d'acqua
 - *Milvus milvus*
La presenza del nibbio reale nelle Marche è legata ad un progetto di reintroduzione in corso all'interno del Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi che è l'unica area in cui la specie si riproduce
 - *Nycticorax nycticorax*
potenzialmente presente negli habitat dei boschi igrofili e zone umide
 - *Emberiza hortulana*
La specie è diffusa e relativamente frequente nelle aree coltivate sia collinari che di pianura della regione, le Marche attualmente sembrano essere la regione italiana con la maggior abbondanza della specie
 - *Lullula arborea*
ampiamente distribuita e localmente abbondante nelle praterie secondarie lungo tutta la

fascia appenninica ed in alcune aree alto collinari fino ad una quota che in genere non eccede i 1200 m.

▪ Avifauna di interesse comunitario segnalata:

- *Aquila chrysaetos*
La specie è distribuita regolarmente lungo tutta la catena appenninica dal Monte Nerone sino ai Monti della Laga.
- *Circus pygargus*
- *Circus cyaneus*
- *Ciconia ciconia*
- *Falco vespertinus*
- *Circus aeruginosus*
- *Pandion haliaetus*
- *Grus grus*
- *Milvus migrans*
- *Falco colombarius*

▪ Anfibi

- *Bombina pachypus*
La specie risulta rara e localizzata lungo la catena appenninica

▪ Rettili

- *Elaphe quatuorlineata*
La specie sembra essere in generale piuttosto rara e localizzata esclusivamente delle aree basso montane e collinari

▪ Ittiofauna

- *Barbus italicus*
ampiamente distribuita e spesso con densità significative in tutti i principali corsi d'acqua regionali dove frequenta soprattutto i tratti intermedi e terminali; predilige acque limpide, ossigenate, a corrente vivace e fondo ghiaioso e sabbioso
- *Cobitis bilineata*
Diffusa ma in genere non abbondante, principalmente nei tratti fluviali di fondovalle.
- *Chondrostoma genei*
La specie è distribuita, con densità in genere non elevate, in tutti i corsi d'acqua principali.
- *Rutilus rubilio*
La specie è distribuita praticamente in tutti i corsi d'acqua della regione con densità mai molto elevate. È particolarmente diffusa nei tratti intermedi, pedemontani e collinari.
- *Telestes muticellus*
La specie risulta distribuita, con densità localmente anche elevate, in tutti i principali bacini regionali. È più abbondante nei tratti montani mentre manca nelle porzioni terminali dei corsi d'acqua.

▪ Invertebrati

- *Vertigo angustior*

Allo stato attuale risulta segnalata esclusivamente lungo i fiumi Sentino ed Esino, nell'area del Parco Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi.

C.1.5.6 Aree di interesse ambientale e reti ecologiche

La rete ecologica

Compongono il sistema della rete ecologica le aree classificate ai fini della rete Natura 2000 i parchi le riserve e le oasi riconosciute come aree naturali protette oltre ai sistemi ambientali tessutali, come ad esempio gli agroambienti che permettono comunque un certo grado di permeabilità alla dispersione del patrimonio genetico.

- Sito cod. IT5320017 Gola della Rossa e di Frasassi
distanza dal sito: 1.145 (metri) in linea d'aria
- Sito cod. IT5320004 Gola della Rossa
distanza dal sito: 1.145 (metri) in linea d'aria
- Sito cod.

Le aree della Rete Natura 2000 prossime al corridoio di progetto sono di seguito richiamate:

▪ ZPS

- *IT5320017 Gola della Rossa e di Frasassi*

il progetto, per quanto attiene il lotto in esame, non interferisce il perimetro della ZPS che si colloca ad ovest, arroccata sui versanti montani, a circa 1.145 m in linea d'aria dal punto più vicino.

Tra le aree di progetto e ZPS si interpone: l'abitato di Serra San Quirico scalo, le aree degli insediamenti produttivi, comprese le aree di cava attive collocate all'ingresso della Gola della Rossa, e i filamenti infrastrutturali. Il corridoio rappresentato dalle strutture ambientali attestate lungo il fiume è l'unico elemento di connessione ecologica, peraltro disturbato, che lega il sistema ambientale montano con il tratto della valle aperta in contesto collinare. Le opere del lotto in esame si sviluppano a valle rispetto l'area naturale protetta.

- *IT5330025 Monte San Vicino e Monte Canfai*

il progetto, per quanto attiene il lotto in esame, non interferisce il perimetro della ZPS che si colloca a sudovest, arroccato sui versanti montani, a distanza dal sito: 5.450 (metri) in linea d'aria

Tra il corridoio di progetto e l'area IT5330025 si attesta il sistema degli alti morfologici tra Sassi Rossi (481 m slm), Monte Castelvecchio (451 m slm) e Serrina (597 m slm) alle spalle del quale si individua il tratto del perimetro della ZPS;

L'ambito alto collinare è parzialmente coperto da boschi in contatto con le formazioni delle IT5320017/IT5320004, ai quali si intercalano aree agricole a seminativo estensivamente presenti, in particolare, lungo il versante che digrada verso il corridoio di progetto, tra l'abitato di Sant'Elia e il fondovalle.

Oltre al mosaico continuo degli usi agricoli, tra ZPS e aree di progetto si interpone l'insediamento a case sparse diffuso del fondovalle, l'insediamento produttivo, la viabilità di connessione locale attestata sul gradirone morfologico in destra idrografica che stacca il terrazzamento alluvionale con i primi versanti collinari, e l'asse della SS76 lungo il fondovalle.

▪ SIC/ZSC

- *IT5320004 Gola della Rossa*
sui versanti prossimi alle aree di progetto, il perimetro della ZSC coincide con quello della ZPS per cui valgono le stesse considerazioni sopra riportate.

Come si può evincere da quanto precede non si manifestano interferenze dirette e quelle indirette sembrano potersi definire anche esse deboli se non assenti tra progetto e aree core del sistema della rete ecologica.

Con la formulazione della LR n.2 del 05.02.2013 la Regione Marche ha istituito la Rete Ecologica (REM) con l'obiettivo di *favorire il rafforzamento delle connessioni ecologiche, la conservazione dei servizi ecosistemici e la tutela della biodiversità.*

Sono state rese disponibili una serie di strumenti cartografici che individuano, per quanto di interesse:

- *Le unità ecologiche funzionali*
Il progetto rientra nella 21 - *Fondovalle dell'Esino da Serra San Quirico a Falconara* comprendente parzialmente i territori comunali di Genga Fabriano e Serra San Quirico, caratterizzata da:
 - Contesto di pianura;
 - Fondovalle coltivati (agricolo > 50%) con caratteri rurali (superfici artificiali <20%).
- *Indice di frammentazione*
 - *da urbanizzazione* 3,28 (max >6)
 - *da infrastrutture* 18,18 (max 25)
- *Opportunità*
- *Continuità naturali*
 - *Connessioni sensibili*
Il corridoio del fondovalle del Fiume Esino non è segnalato come sensibile nel tratto interessato dal progetto.
 - *Sistemi di connessione*
Il progetto ricade, per tratti, nel
 - ✓ *Sistema di connessione di interesse regionale*
Il sistema ripercorre il fondovalle dell'Esino e dei suoi principali affluenti.
- *Nodi della rete ecologica*
 - *Buffer nodi*
Tali aree non interessano il tratto della valle dell'Esino nel tratto di interesse per le opere in esame.
 - *Aree floristiche*
Lungo il tracciato di progetto non vengono intercettate aree floristiche.
 - *Nodi e oasi di protezione della fauna*
Tali aree non interessano il tratto della valle dell'Esino nel tratto di interesse per le opere in esame.
 - *Nodi siti di Natura 2000*

Tali aree non interessano il tratto della valle dell'Esino nel tratto di interesse per le opere in esame.

- *Nodi aggiunti*

Tali classificazioni non interessano il corridoio di studio per il progetto in esame

- *Unità ecosistemiche naturali*

Descrive il tipo di fisionomia prevalente della copertura di soprasuolo, le unità censite che caratterizzano il contesto di studio sono prevalentemente: i boschi ripariali sul fondovalle; i boschi di conifere e i querceti decidui lungo i versanti collinari.

- *Biodiversità*

- *Segnalazioni:*

- *Segnalazioni relative la fauna*

Le segnalazioni si collocano sugli alti collinari dove è segnata la presenza del *Passer domesticus italiae*

- *Segnalazioni relative la flora*

Non si rilevano lungo il corridoio di studio

Le carte della REM inoltre *specializzano* la vegetazione indicando alla scala nominale del 1:10.000 nelle aree protette e alla scala nominale 1:50.000 della vegetazione potenziale per questa copertura si è già detto nel capitolo relativo la vegetazione

C.1.6 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

C.1.6.1 Uso del suolo

Il tracciato ferroviario di progetto ricade per gran parte del suo sviluppo in galleria e interferisce, in ambito rurale, con aree libere a copertura naturale e/o naturaliforme prevalentemente in corrispondenza con le aree del fondovalle del Fiume Esino; risulta residuale l'interferenza con i nuclei abitati, con il sedime ferroviario esistente e in via secondaria aree agricole limitrofe nei tratti in cui risulta necessaria la variante planimetrica o l'allargamento della piattaforma stradale ferroviaria. Maggiore trasformazione delle coperture di soprasuolo e degli usi attuali è dovuta alla nuova viabilità stradale, da realizzare a completamento dell'intervento ferroviario, a carico degli usi agricoli.

Nell'area vasta di riferimento, secondo quanto riportato nel VI Censimento dell'agricoltura 2010 (ISTAT) gli usi del suolo maggiormente rappresentati sono quelli agricoli in particolare si evidenzia una differenza del modello colturale dove:

- nel territorio del Comune di Serra San Quirico

a fronte dei circa 4.933 ha di superficie totale, si registra una percentuale di aree messe a coltura pari al 59,20% per una Superficie Agricola Totale (SAT) di 2.920,35 di cui il 61,4% circa è condotto a seminativo con un'aliquota a vite pari a circa il 3,5% che equivale le altre legnose agrarie, frutteti e oliveti.

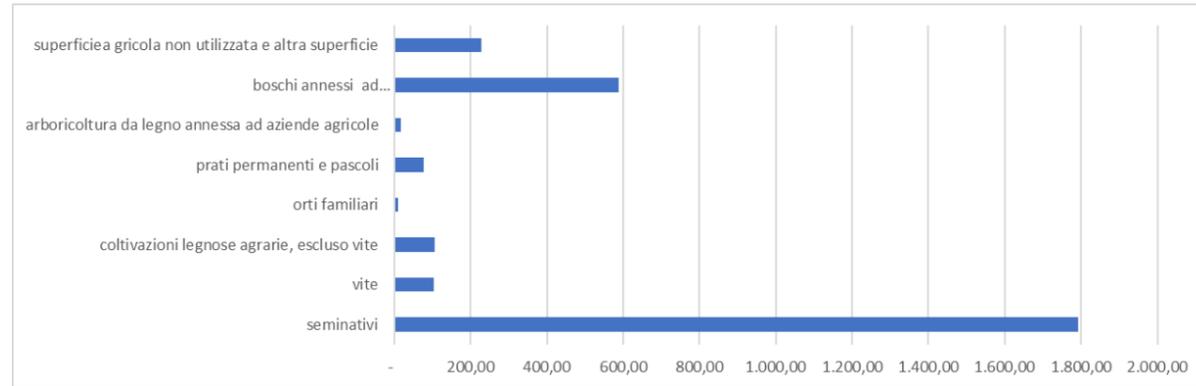


FIGURA 82

DISTRIBUZIONE QUANTITATIVA DELLE SISTEMAZIONI AGRARIE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI SERRA SAN QUIRICO
VI CENSIMENTO DELL'AGRICOLTURA 2010 (ISTAT)

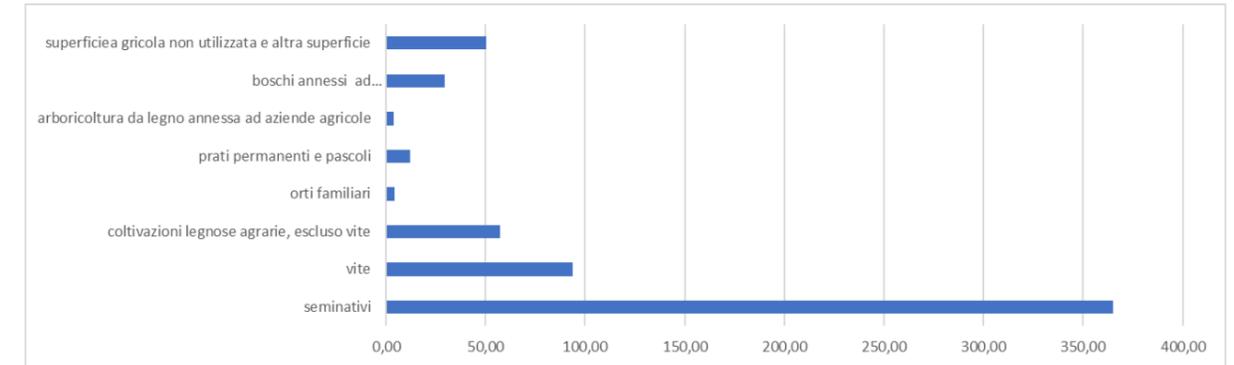


FIGURA 84

DISTRIBUZIONE QUANTITATIVA DELLE SISTEMAZIONI AGRARIE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ROSORA
VI CENSIMENTO DELL'AGRICOLTURA 2010 (ISTAT)

- nel territorio del Comune di Mergo:

a fronte dei circa 728 ha di superficie totale, si registra una percentuale di aree messe a coltura pari al 69,98% per una Superficie Agricola Totale (SAT) di 509,45 ha di cui il 69% circa è condotto a seminativo con un'aliquota a vite poco al di sotto del 7% e altre legnose agrarie, frutteti e oliveti, coprono circa il 6% della superficie comunale.

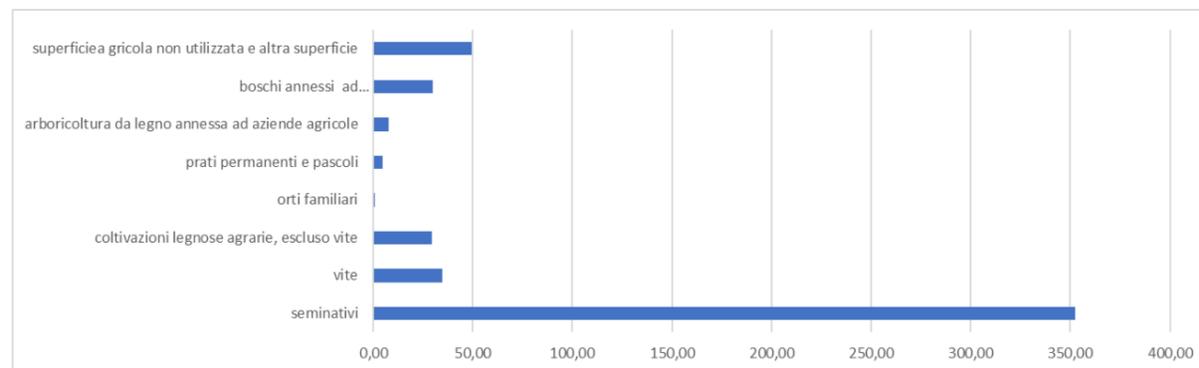


FIGURA 83

DISTRIBUZIONE QUANTITATIVA DELLE SISTEMAZIONI AGRARIE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI MERGO
VI CENSIMENTO DELL'AGRICOLTURA 2010 (ISTAT)

- nel territorio del Comune di Rosora:

a fronte dei circa 914 ha di superficie totale, si registra una percentuale di aree messe a coltura pari al 67,34% per una Superficie Agricola Totale (SAT) di 615,48 ha di cui il 59,3% circa è condotto a seminativo con un'aliquota a vite intorno al 15% e altre legnose agrarie, frutteti e oliveti, coprono circa il 9% della superficie comunale.

- nel territorio del Comune di Cupramontana:

a fronte dei circa 2.740 ha di superficie totale, si registra una percentuale di aree messe a coltura pari al 67,71% per una Superficie Agricola Totale (SAT) di 1855,33 ha di cui il 59,6% circa è condotto a seminativo con un'aliquota a vite intorno al 16% e altre legnose agrarie, frutteti e oliveti, coprono circa il 10% della superficie comunale.

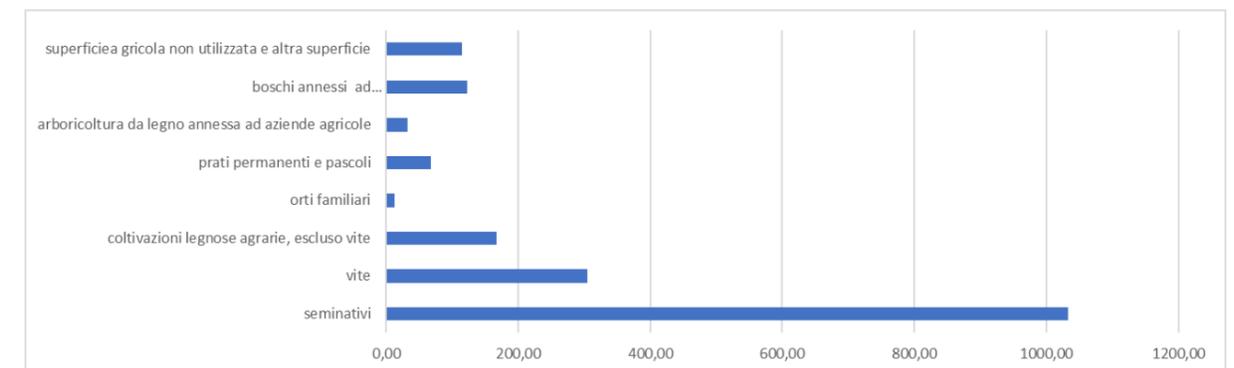


FIGURA 85

DISTRIBUZIONE QUANTITATIVA DELLE SISTEMAZIONI AGRARIE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CUPRAMONTANA
VI CENSIMENTO DELL'AGRICOLTURA 2010 (ISTAT)

- nel territorio del Comune di Maiolati Spontini:

a fronte dei circa 21.490 ha di superficie totale, si registra una percentuale di aree messe a coltura pari al 7,84% per una Superficie Agricola Totale (SAT) di 1.684,50 ha di cui il 53,32% circa è condotto a seminativo con un'aliquota a vite intorno al 18% e altre legnose agrarie, frutteti e oliveti, coprono poco meno del 20% della superficie comunale.

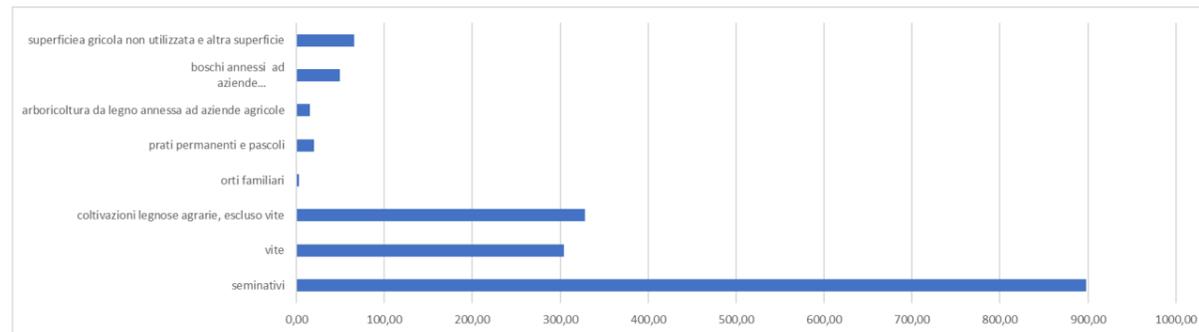


FIGURA 86

DISTRIBUZIONE QUANTITATIVA DELLE SISTEMAZIONI AGRARIE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI MAIOLATI SPONTINI VI CENSIMENTO DELL'AGRICOLTURA 2010 (ISTAT)

- nel territorio del Comune di Castelplanio:

a fronte dei circa 15.320 ha di superficie totale, si registra una percentuale di aree messe a coltura pari al 9,05% per una Superficie Agricola Totale (SAT) di 1386,92 ha di cui il 35,54% circa è condotto a seminativo con un'aliquota a vite intorno al 28% e altre legnose agrarie, frutteti e oliveti, coprono poco meno del 26% della superficie comunale.

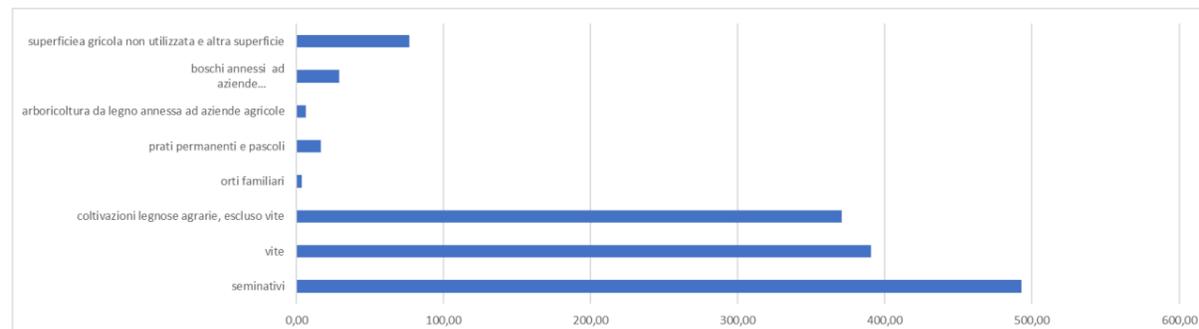


FIGURA 87

DISTRIBUZIONE QUANTITATIVA DELLE SISTEMAZIONI AGRARIE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CASTELPLANIO VI CENSIMENTO DELL'AGRICOLTURA 2010 (ISTAT)

I dati relativi alle sistemazioni agrarie nei comuni interessati dalla linea in esame, sono riportate nella tabella che segue

TABELLA 48

QUADRO SINOTTICO DELLE RILEVAZIONI DEL
UTILIZZAZIONE DEL TERRENO PER UBICAZIONE DELLE UNITÀ AGRICOLE: SUPERFICIE DELL'UNITÀ AGRICOLA PER CARATTERISTICA DELL'AZIENDA, CENTRO AZIENDALE E UTILIZZAZIONE DEI TERRENI DELL'UNITÀ AGRICOLA - LIVELLO COMUNALE VI CENSIMENTO DELL'AGRICOLTURA 2010 (ISTAT)

	superficie totale (SAT)	superficie totale (SAT)									
		superficie agricola utilizzata (SAU)	superficie agricola utilizzata (SAU)							boschi annessi ad aziende agricole	superficie gricola non utilizzata e altra superficie
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli	arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole			
Serra San Quirico	2920,35	2085,74	1792,75	102,82	104,87	8,82	76,48	17,19	588,72	228,70	
Mergo	509,45	422,28	352,37	34,80	29,50	1,01	4,60	7,83	29,78	49,56	
Rosora	615,48	532,09	365,03	93,72	57,13	4,26	11,95	3,80	29,37	50,22	
Cupramontana	1855,33	1585,66	1032,54	304,70	167,66	12,85	67,91	32,34	122,44	115,09	
Maiolati Spontini	1684,50	1554,12	898,12	304,32	328,08	3,31	20,29	15,70	49,24	65,44	
Castelplanio	1386,92	1274,11	492,96	390,49	370,44	3,57	16,65	6,54	29,29	76,98	

Scendendo nello specifico, dall'analisi della carta dell'uso del suolo della Regione Marche, ragguagliabile temporalmente al censimento dell'agricoltura ultimo disponibile, nell'area buffer di 500+500 m in asse alla linea ferroviaria di progetto, area che esemplifica alla scala di progetto le macro categorie degli usi del suolo, emergono come massimamente rappresentate le seguenti

TABELLA 49

DISTRIBUZIONE DELLE COPERTURE DI SOPRASUOLO E DEGLI USI DEL SUOLO NELL'AREA BUFFER DI 1.000 M IN ASSE ALLA LINEA FERROVIARIA DI PROGETTO. ELABORAZIONE DALLA CARTA DELL'USO DEL SUOLO DELLA REGIONE MARCHE CLC II 2007

COPERTURA DI SOPRASUOLO – USO DEL SUOLO	HA	PESO %
<i>Aree naturali e/o seminaturali</i>	82,41	11,70%
Zone boscate	43,70	6,20%
Zone con vegetazione arbore arbustiva in evoluzione	38,71	5,50%
<i>Aree ad uso agricolo</i>	466,99	66,30%
Aree prev. occupate da colture agrarie con spazi naturali	17,02	2,42%
Seminativi	88,78	12,60%
serre e vivai	59,89	8,50%
Sistemi particellari complessi - orti	276,16	39,20%
vigneti	25,14	3,57%
<i>Insedimento urbano e infrastrutture</i>	155,00	22,00%
Zone urbanizzate	92,09	13,07%
Zone produttive commerciali e direzionali	62,91	8,93%
totale	704,40	100,00%

Dall'esame dei dati sopra riportati all'interno dello stretto corridoio di fondovalle prossimo all'area di progetto, si evince una forte rappresentatività delle aree ad uso agricolo che pesano per circa il 66,30% del totale della superficie presa in esame, classificata secondo i contenuti della carta dell'uso del suolo della Regione Marche al 2007. Secondariamente emergono elementi dell'insediamento urbano e produttivo che copre circa il 22,00% della superficie osservata e in ultimo le aree naturali e/o seminaturali che pesano per il restante 11,70%.

Da quanto precede si deduce una netta caratterizzazione del paesaggio attraversato le facies agricole, è utile ricordare che il progetto in esame si rapporta con il territorio indagato, in buona parte attraversandolo in stretto affiancamento e parzialmente in variante e operando un consumo di superficie contenuto, localizzato prevalentemente nei tratti ridossati alla linea ferroviaria esistente e in attraversamento dell'area golenale del Fiume Esino, dove il tracciato si sviluppa in viadotto e la frammentazione del mosaico degli usi del suolo, pur evidente nel disegno del catasto, consente comunque la continuità funzionale del territorio al di sotto dell'infrastruttura.

C.1.6.2 Patrimonio agroalimentare

Il patrimonio agroalimentare della Regione Marche è estremamente eterogeneo e contempla una quantità di prodotti, per molti dei quali il riconoscimento, oltre ad essere affidato ai marchi di qualità noti (IGP, DOP, DOCG, ecc), di rilevanza comunitaria, è affidato al marchio regionale QM *Qualità garantita dalle Marche* istituito ai sensi della legge regionale 23/2003.

Le produzioni spaziano dall'ambito vitivinicolo, olearie, della trasformazione dei cereali, prodotti caseari e dalla trasformazione della carne, prevalentemente suina ovo-caprina. A cui si aggiunge la produzione del miele e dei vegetali allo stato naturale o trasformati.

In sintesi, si riporta a seguire l'elenco dei soli prodotti con riconoscimento DOP; IGP STG e DOP/DOCG-DOCG e IGP/IGT nel settore vitivinicolo:

- Regime di qualità delle DOP e IGP dei prodotti agricoli e alimentari (reg. (UE) n. 1151/2012) – Prodotti agricoli registrati nello specifico registro dell'Unione (DOOR)
 - DOP
 - *Casciotta d'Urbino*
 - *Olio extravergine di Cartoceto*
 - *Oliva Ascolana del Piceno*
 - *Prosciutto di Carpegna*
 - *Salamini italiani alla cacciatora*
 - *Formaggio di Fossa di Sogliano*
 - IGP:
 - *Vitellone bianco dell'Appennino centrale*
 - *Mortadella Bologna*
 - *Lenticchia di Castelluccio di Norcia*
 - *Ciauscolo*
 - *Agnello del Centro Italia*
 - *Maccheroncini di Campofilone*
 - *Patata Rossa di Colfiorito*
 - *Olio Marche*
- Regime di qualità delle STG dei prodotti agricoli e alimentari (reg. (UE) n. 1151/2012) – Prodotti agricoli registrati nello specifico registro dell'Unione (DOOR):
 - SGT

- Vincisgrassi alla maceratese
- Regime di qualità delle DOP/DOCG-DOCG e IGP/IGT nel settore vitivinicolo (Reg. (UE) n. 1308/2013) – Vini registrati nello specifico registro dell'Unione (E-Bacchus)
 - DOCG
 - *Castelli di Jesi Verdicchio Riserva*
 - *Verdicchio di Matelica Riserva*
 - *Conero Riserva*
 - *Offida*
 - *Vernaccia di Serrapetrona*
 - DOC
 - *Bianchetto del Metauro*
 - *Colli Pesaresi*
 - *Pergola*
 - *Lacrima di Morro o Lacrima di Morro d'Alba*
 - *Esino*
 - *Verdicchio dei Castelli di Jesi*
 - *Rosso Conero*
 - *Colli Maceratesi*
 - *San Ginesio*
 - *I Terreni di Sanseverino*
 - *Verdicchio di Matelica*
 - *Serrapetrona*
 - *Falerio*
 - *Rosso Piceno o Piceno*
 - *Terre di Offida*
 - IGT
 - Marche

Ai prodotti a marchio di derivazione comunitaria si unisce un nutrito elenco di prodotti agroalimentari tradizionali e a marchio QM, per l'elenco esaustivo si può fare riferimento al sito della Regione Marche¹¹ dove possono essere visualizzati i contenuti del DDPF 70/DMC del 15.11.2019 - D.Lgs. n. 173/1998, art. 8, comma 1 e DM (Politiche Agricole e Forestali) n. 350/99 – Aggiornamento elenco regionale prodotti tradizionali per l'anno 2019

Allegato A - Elenco regionale dei prodotti tradizionali

¹¹<https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Agricoltura-Sviluppo-Rurale-e-Pesca/Prodotti-di-qualita%C3%A0-e-certificazione#Prodotti-Tradizionali>

Allegato B - Scheda prodotti tradizionali.

Come si è visto, nel territorio in esame, lungo il corridoio di progetto, sono di particolare rilievo le sistemazioni agrarie anche se non compaiono significative le coperture ad ulivo e vite che rappresentano unitamente la parte delle colture legnose agrarie per un'aliquota introno al 30,7% del totale della Superficie Agricola Utilizzata censita, nell'insieme, sui territori dei comuni studiati.

Nel corridoio in esame, le superfici afferenti le categorie dei *prati permanenti e pascoli* non sono rilevati dalla classificazione dell'uso del suolo prodotta dalla Regione Marche 2007 redatta alla scala nominale 1:10.000, analogamente per quanto riguarda le colture a ulivo pur presenti nell'area di studio, anche se in quantità esigua, di contro sono ben rappresentati i seminativi e parzialmente le sistemazioni a vite che rappresentano il 3,63% del totale delle superfici a vite riportate nella tabella che precede a livello comunale; queste sistemazioni sembrano potersi riferire alle superfici utili per la produzioni agroalimentari di eccellenza.

C.1.6.3 Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante

In base all'ultimo aggiornamento del 15 novembre 2019, le aziende a rischio incidente rilevante nella regione Marche sono 14 nessuno dei quali interessa il territorio dei comuni su cui insistono le opere in progetto.

Gli impianti censiti si trovano a distanze maggiori di 1 km rispetto alle aree oggetto di lavori, pertanto non sussistono interferenze.

C.1.7 BENI MATERIALI E 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 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*».

In questa fase di progetto non vi è evidenza di interferenze dirette e/o indirette con edifici e/o manufatti di valore storico documentario, testimoni della stratificazione storica del paesaggio, o a qualunque titolo reclutati come beni culturali ancorché non vincolati.

Nuclei e centri storici

Gli elementi afferenti questa categoria sono rintracciati nei centri urbani arroccati per lo più sugli alti dei versanti collinari intorno a quota 350 m slm. Si tratta dei centri storici *capoluogo di comune* tra cui: Serra San Quirico, Mergo, Rosora e Catelplanio, attestati lungo i versanti in sinistra idrografica esino, Cupramontana e Maiolati Spontini in destra. A questi si subordinano i nuclei storici sui versanti e sul terrazzamento di fondovalle; tra questi ultimi: il nucleo storico di Angeli, Macine, Borgo Loreto. Sui versanti in destra sono individuati i nuclei storici di Sasso, Ville Sasso, Poggio Cupro e Scisciano.

Il tracciato di progetto, per quanto riguarda le opere di natura ferroviaria e stradali di completamento, interessano a vario titolo i seguenti nuclei centri storici come riportati nella tavola 15 del PPAR vigente.

TABELLA 50

NUCLEO /CENTRO STORICO	PROSSIMITÀ / INTERFERENZA
Serra San Quirico	-
Mergo	-
Rosora	-
Castelplanio	-
Cupramontana	-
Maiolati Spontini	-
Angeli	P
Macine	P
Borgo Loreto	-
Sasso	-
Ville Sasso	-
Poggio Cupro	-
Scisciano	-

P Prossimità
- Nessuna relazione diretta

Edifici storici

La maggior parte degli edifici classificati di interesse culturale e/o semplicemente individuati di valore storico ancorché non dichiarati di interesse culturale, così come risultano mappati nel sito istituzionale del MIBAC *Vincoli in rete*, sono concentrati nell'ambito dei centri e nuclei storici e non emergono presenti lungo il corridoio di progetto, per la restante parte si tratta di elementi dell'insediamento religiosi o complessi agricoli la cui punteggiatura è intimamente connessa all'insediamento rurale e alla costruzione storica del paesaggio agrario nell'ambito del fondo valle del Fiume Esino.

Gli edifici segnalati e riportati anche nel PPAR della Regione Marche prossimi o relativamente prossimi al tracciato di progetto sono riassunti nella tabella che segue:

TABELLA 51

NUCLEO /CENTRO STORICO	EDIFICIO / COMPLESSO	PROSSIMITÀ / INTERFERENZA
Serra San Quirico	Chiesa e Complesso abaziale di Sant'Elena	-
Serra San Quirico	Centralina elettrica	-
Angeli	Chiesa di S.Maria degli Angeli	-
Stazione Angeli	Villino Monofamiliare	P
Macine	Ex Scuola rurale	-
Borgo Loreto	Chiesa della Madonna a Borgo Loreto	-

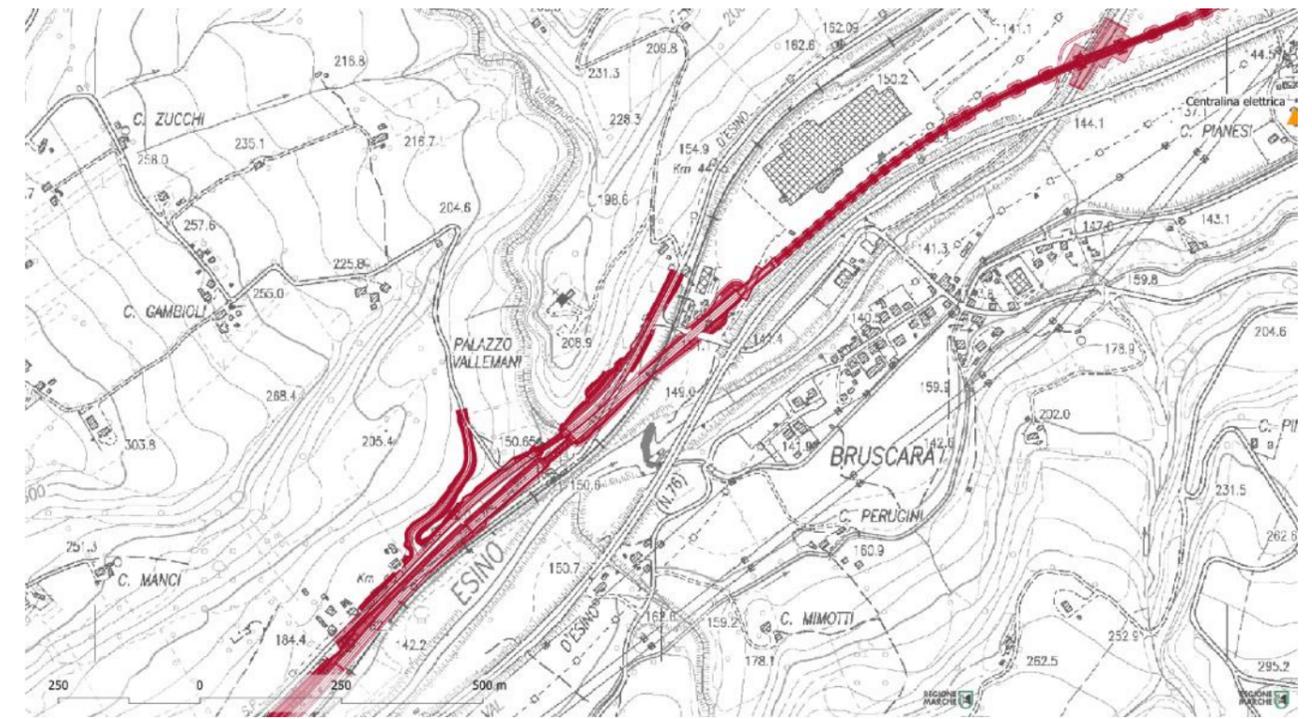
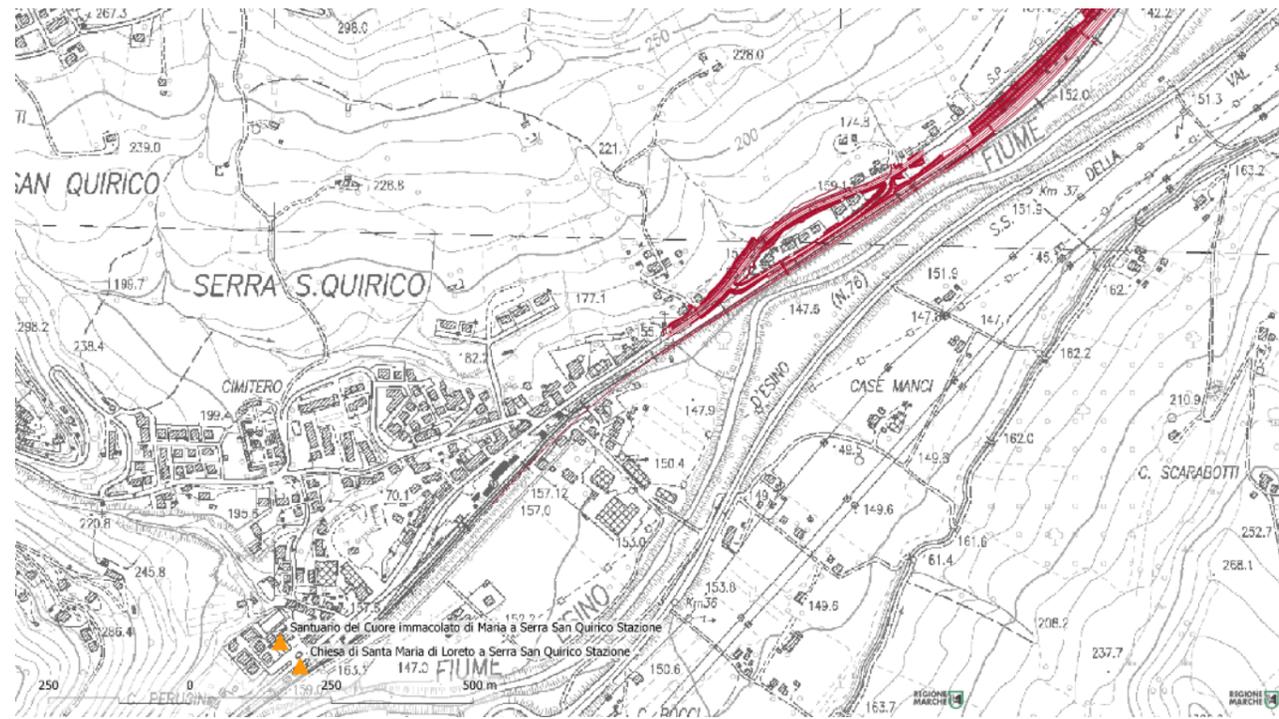


FIGURA 89

LOCALIZZAZIONE DEI BENI DI INTERESSE CULTURALE DICHIARATI E NON - NEL TRATTO DI PROGETTO AD EST DI BRUSCARÀ

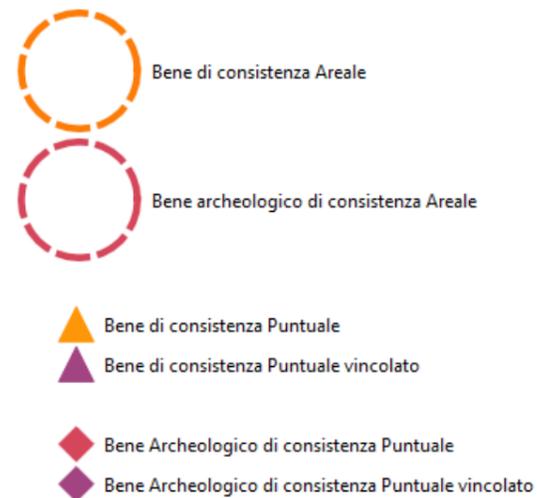


FIGURA 88

LOCALIZZAZIONE DEI BENI DI INTERESSE CULTURALE DICHIARATI E NON - NEL TRATTO AD EST DELLA STAZIONE DI SERRA SAN QUIRICO

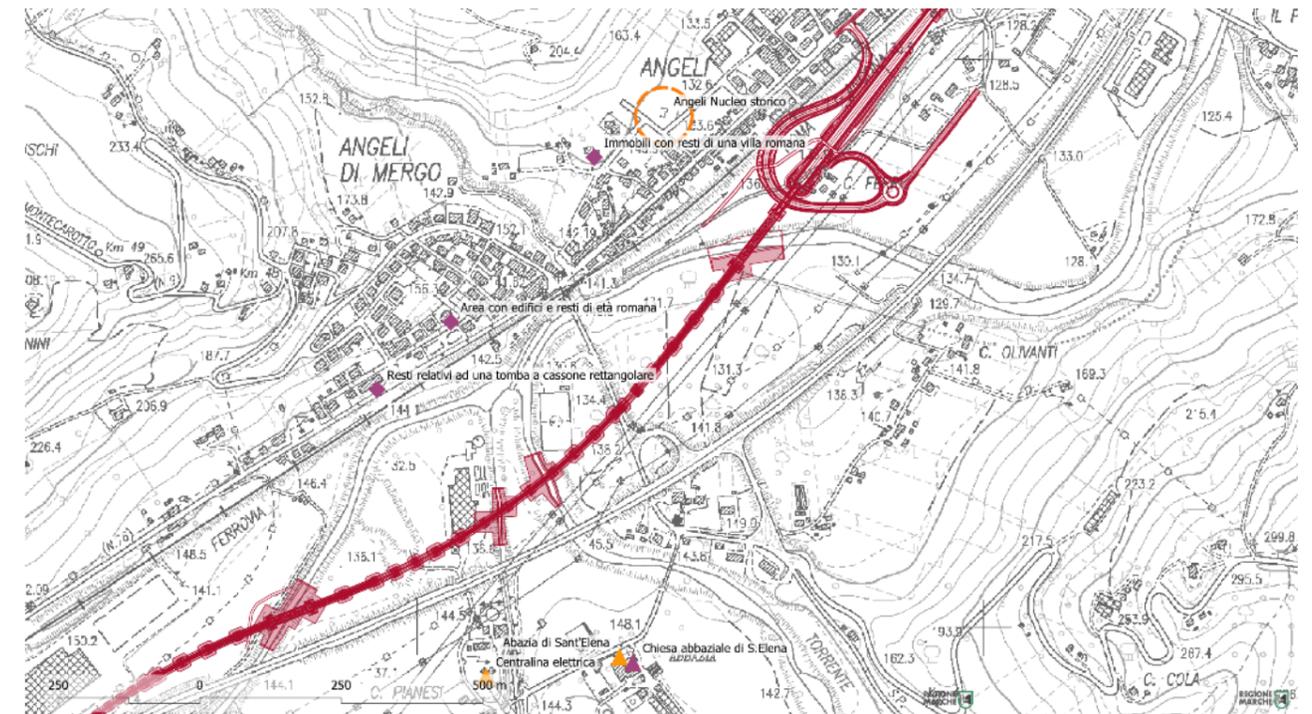


FIGURA 90

LOCALIZZAZIONE DEI BENI DI INTERESSE CULTURALE DICHIARATI E NON - NEL TRATTO DI PROGETTO PROSSIMO AD ANGELI DI MERGO

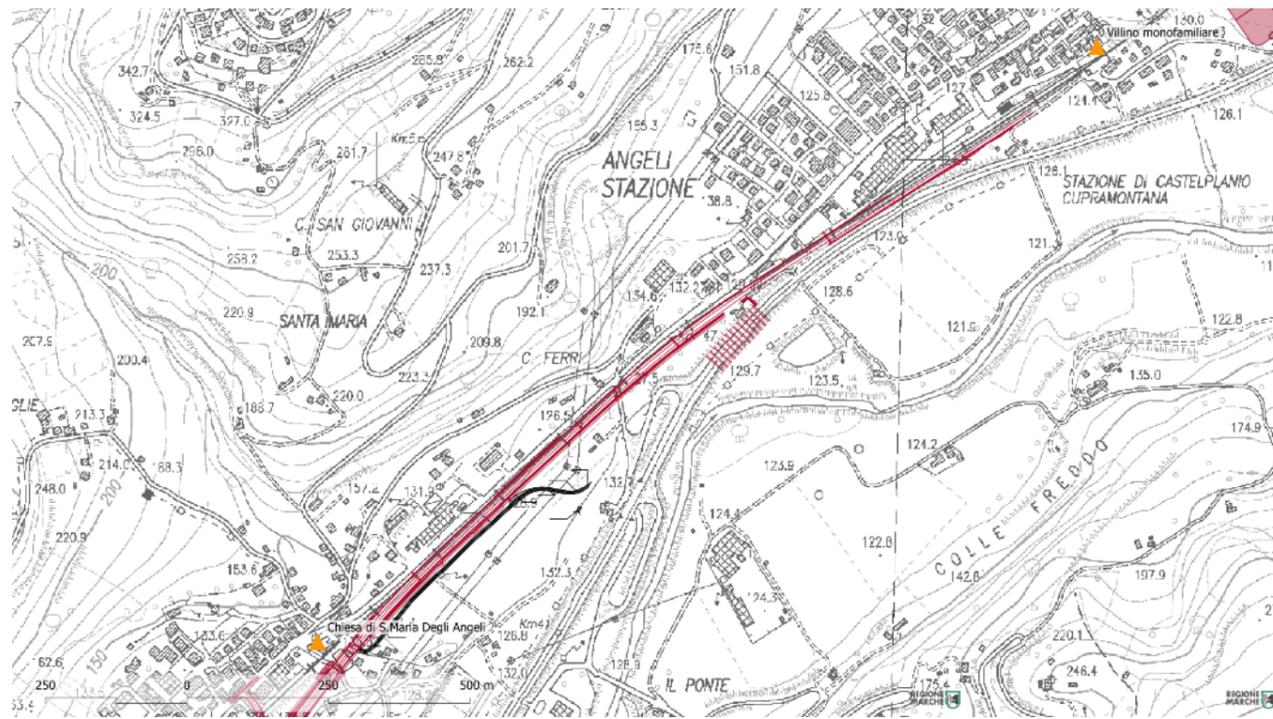


FIGURA 91

LOCALIZZAZIONE DEI BENI DI INTERESSE CULTURALE DICHIARATI E NON - NEL TRATTO DI PROGETTO NELL'AMBITO DI ANGELI STAZIONE

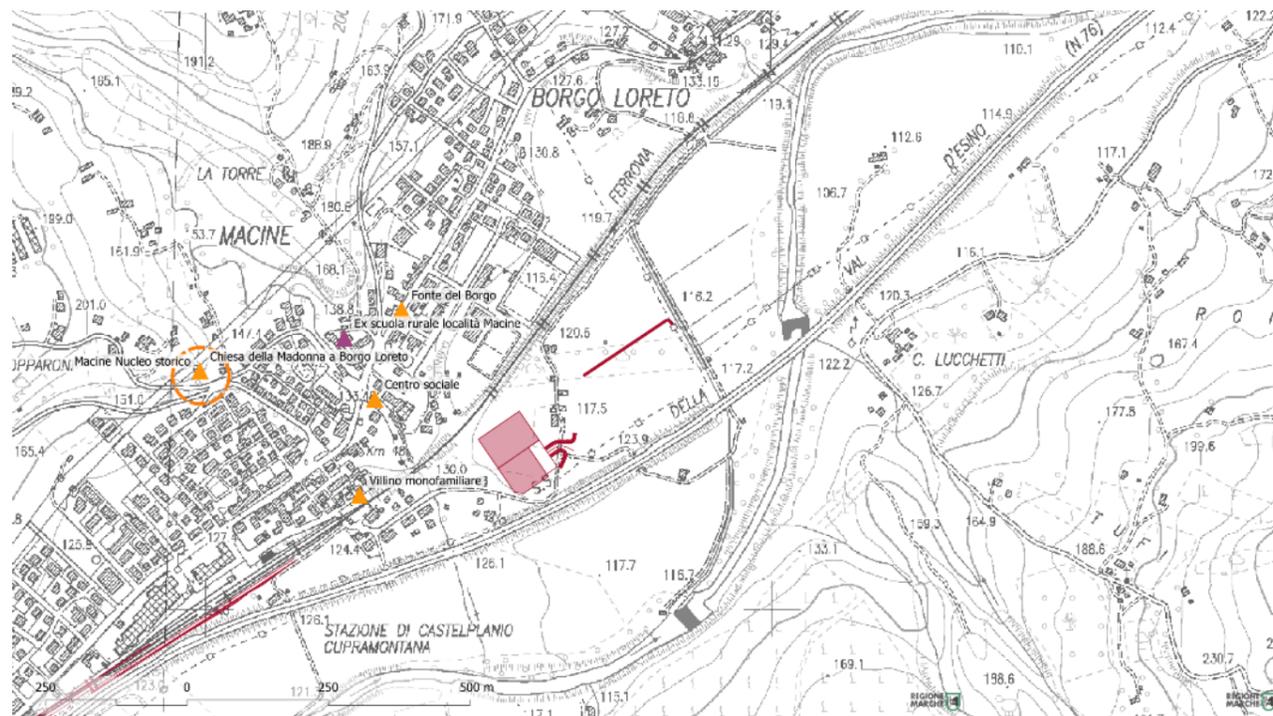


FIGURA 92

LOCALIZZAZIONE DEI BENI DI INTERESSE CULTURALE DICHIARATI E NON - NEL TRATTO DI FINE PROGETTO STAZIONE DI CASTELPLANIO

Edifici e manufatti soggetti a demolizione

Il progetto della nuova infrastruttura interferisce con alcuni fabbricati sorti ai margini del sedime attuale, per tali fabbricati, con le modifiche planimetriche introdotte si è reso necessario prevederne la demolizione.

Per quanto evidenziato in questa fase di progetto non è prevista la demolizione di edifici e manufatti significativamente rappresentativi del patrimonio culturale.

Ulteriori elementi informativi sulla componente e l'elenco completo degli edifici interferiti sono reperibili nel documento di progetto:

IROF03R11ROSI0000001C Demolizioni - Relazione tecnico-descrittiva

IROF03R11P5SI0000001C Demolizioni - Planimetria demolizioni

Piante monumentali

Dalla Cartografia della Regione Marche *Alberi monumentali Marche* non emergono individui censiti nella categoria in parola in prossimità del corridoio di progetto.

C.1.8 PAESAGGIO

Nel corso del processo di adeguamento del piano PPAR al codice dei beni culturali e del paesaggio, con la redazione dei documenti preliminari per la formulazione del PPR, il territorio regionale è stato suddiviso in 7 macroambiti che fanno da cornice a 20 ambiti descrittivi del territorio regionale in logica complementare e sovraordinato alla lettura per sistemi consolidata nel PPAR.

Il progetto rientra nell'ambito

- D2 *Le Marche centrali dell'anconetano; Jesi e la Vallesina* rientra in questo ambito tutto il tracciato in esame.

C.1.8.1 *La struttura del paesaggio*

Le unità di paesaggio si possono interpretare come il risultato delle relazioni ed interazioni tra componenti elementari. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari posti in relazione reciproca e interagenti tra loro, consentono l'identificazione/classificazione del paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico continuo e continuamente diverso.

In generale nel territorio attraversato risulta particolarmente caratterizzante la struttura morfologica e le coperture a bosco che interessano gran parte del corridoio studiato relegando il paesaggio agrario e ad un'aliquota secondaria in termini di estensione.

La descrizione del paesaggio attraversato dalle opere in esame è riconducibile a quanto di riportato nella scheda dell'ambito D2 a della *Media Vallesina*

"La "valle stretta", il fiume, le aree industrializzate, le infrastrutture, le abbazie: la media Vallesina"

A monte di Jesi e fino all'Appennino, la Vallesina si restringe, i versanti delle colline divengono via via più ripidi e i centri storici (i castelli di Jesi) si affacciano più direttamente sulla valle a costituire quinte più serrate.

L'edificazione recente ha in qualche caso inglobato le emergenze storiche delle abbazie romaniche, come a Moie, in altri casi queste resistono come significativi elementi di discontinuità in un paesaggio sempre più occupato da insediamenti recenti, abitativi e industriali (Sant'Elena). Gli insediamenti abitativi, in particolare, assumono spesso un carattere suburbano, con edificazioni recenti che hanno sostanzialmente modificato piccoli nuclei pre-esistenti. In alcuni casi, (ancora Moie), il suburbano sembra evolvere verso modalità di insediamento più propriamente urbane.

Restringendosi la valle, le infrastrutture e gli insediamenti industriali, si fanno sempre più prossimi alle aree fluviali, con cui entrano, in qualche modo, in conflitto.

“Le colline, i castelli di Jesi, il nuovo paesaggio agrario”

[...] L'insediamento storico (i castelli della Vallesina) collocato sui crinali o sui poggi, [...] si è espanso in epoca recente, spesso seguendo la linea di crinale con dei filamenti [...], più raramente, 'colando' verso la valle (Castelplanio).

La scomparsa del paesaggio tradizionale della mezzadria sta lentamente evolvendo verso nuove forme di complessità visiva ed ecologica che derivano dall'accostamento di seminativo, colture specializzate (specialmente vigneto) e rinaturalizzazione dei pendii più ripidi, il tutto inframmezzato da sistemi insediativi diffusi che vedono un riuso della campagna e dei nuclei storici per nuovi stili abitativi.

Le colline sono interrotte da valleciole laterali spesso poco edificate e di valore paesaggistico.

“Il sistema dei Castelli di Serra San Quirico, boschi e riforestazioni recenti: la quinta della dorsale Marchigiana”

Appoggiata sui pendii della dorsale, con consistenti “scivolamenti” dell'edificato verso valle, Serra San Quirico chiude la valle verso la Dorsale Marchigiana, costituendo una cerniera significativa ed un paesaggio dove si accostano una pluralità di caratteri: l'insediamento fortificato, storicamente a guardia dell'ingresso della gola, lungo la strada per Roma, i boschi e i rimboschimenti recenti di conifere; l'insediamento residenziale suburbano lungo in pendio e nella pianura; la piastra industriale che nella pianura si incunea nella stretta valle dal carattere più montano con una certa indifferenza ai caratteri del luogo.

Sulla destra idrografica i castelli di Serra San Quirico costituiscono un sistema insediativo di nuclei storici piuttosto contenuti nella dimensione e distanziati tra loro in un paesaggio collinare più arenaceo, di transizione verso la dorsale, che conserva in più di un tratto i caratteri di mixité (pur nella prevalenza del seminativo) del paesaggio tradizionale marchigiano.

PPR Regione Marche - Scheda d'Ambito
D2 - Fabriano e l'Alto Esino

Nella Figura 93 si evidenzia il centro storico incastellato di Serra San Quirico che domina la *porta* della Vallesina all'ingresso della dorsale marchigiana. Sulle pendici collinari si estendono gli elementi dell'insediamento suburbano recente intercalati al mosaico delle sistemazioni agrarie e delle forme naturali e/o seminaturali. sul fondovalle le espansioni produttive.

Nella Figura 94 si osserva il tratto del versante collinare tra Serra San Quirico e Forchiusa. La bassa collina è dominata dalle sistemazioni agrarie prevalentemente a seminativo con la punteggiatura delle case rurali, e dagli alti più acclivi coperti da boschi di roverella. lungo gli impluvi e le incisioni si attestano gli elementi delle formazioni riparie a pioppo e salice che ritagliano, con intensità diversa, il disegno dell'appoderamento.

La Figura 95 riporta un tratto del paesaggio agrario di fondovalle ai piedi dell'alto tra Serra San Quirico e Forchiusa; in primo piano i seminativi estensivi, in ordinamento specializzato, a rotazione, della pianura, sullo sfondo il mosaico delle sistemazioni di versante a seminativo con i campi ritagliati dalle formazioni naturali e/o naturaliformi che suddividono i campi assecondando le incisioni e le scarpate morfologiche. Sul piano intermedio l'espansione urbana recente, prevalentemente residenziale, attestata sul terrazzamento alluvionale

Nella Figura 96 si esemplificano gli elementi conformativi il paesaggio degli insediamenti urbani di espansione recente attestato sui terrazzamenti alluvionali e sui primi versanti collinari ai piedi di Serra San Quirico. La successiva Figura 97 esemplifica la facies degli insediamenti produttivi attestati nel fondovalle sui primi terrazzamenti alluvionali presso Serra San Quirico in sinistra Esino.



FIGURA 93

IL CENTRO STORICO INCASTELLATO DI SERRA SAN QUIRICO DOMINA LA “PORTA” DELLA VALLESINA ALL'INGRESSO DELLA DORSALE MARCHIGIANA.



FIGURA 94

TRATTO DEL VERSANTE COLLINARE TRA SERRA SAN QUIRICO E FORCHIUSA.

Elementi detrattivi della qualità del paesaggio percepito sono disseminati lungo il fondovalle Esino anche in area golenale o al limite della stessa; nella Figura 99 e nella Figura 100 si esemplifica la struttura del paesaggio percepito dal fondovalle obliterato dagli elementi detrattori, tipicamente un capannone prefabbricato e un tratto della SS76. Nella prima delle due immagini si osserva l'alveo attivo del fiume con il corollario dei salici pionieri e il bosco a pioppo nero subito dietro, le sistemazioni agrarie di fondovalle e l'insediamento recente sul terrazzamento alluvionale e sul primo versante che sale a Serra San Quirico, sullo sfondo: il massiccio della Catena Marchigiana alle porte della Gola della Rossa. Nella Figura 100 il paesaggio agrario della collina in destra idrografica, e il taglio figurativamente non mediato della statale.



FIGURA 95
IL PAESAGGIO AGRARIO DEL FONDOVALLE ESINO



FIGURA 97
ELEMENTI DEL PAESAGGIO DEGLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI DI ESPANSIONE RECENTE DI SERRA SAN QUIRICO



FIGURA 96
ELEMENTI DEL PAESAGGIO DEGLI INSEDIAMENTI URBANI DI ESPANSIONE RECENTE DI SERRA SAN QUIRICO



FIGURA 98
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO SUL FONDOVALLE ESINO, STABILIMENTO ELICA SPA



FIGURA 100
PAESAGGIO AGRARIO DELLA COLLINA IN DESTRA IDROGRAFICA



FIGURA 99
ATTRAVERSAMENTO DELL'ESINO

Gli elementi strutturanti il paesaggio che lo restituiscono così come lo percepiamo oggi, possono essere scomposti considerando i seguenti elementi sistemici:

- *sistema della struttura fisica e delle acque superficiali:*

definito dall'unità morfologica della media Vallesina, fondovalle alluvionale prodotto dall'incisione morfologica dell'Esino, terrazzata, delimitata in destra e sinistra idrografica da versanti collinari, con escursioni altimetriche tra fondovalle e alture nell'ordine dei 200÷250 m in genere con versanti morbidi che si raccordano ai terrazzamenti di fondovalle e che possono presentare rotture del pendio, scarpate e gradini morfologici anche severi e sub verticali.

Il Fiume Esino, è il principale elemento strutturante l'ambito a cui si associano le coperture a bosco disposte lungo le ripe e il primo terrazzamento alluvionale. Sono presenti elementi di artificializzazione del corso d'acqua per la regimazione e/o lo sfruttamento delle acque che ne interrompono la continuità figurativa.

Come si può osservare nelle due immagini di seguito riportate, per tratti, le facies si alternano restituendo un'immagine contrastante della qualità figurativa del corso dell'Esino.



FIGURA 101
ATTRAVERSAMENTO DELL'ESINO A MERGO DAL PONTE LUNGO VIA MONTIRONE



FIGURA 102
ATTRAVERSAMENTO DELL'ESINO AL CONFINE TRA IL TERRITORIO DEI COMUNI DI MERGO E CUPRAMONTANA DAL PONTE LUNGO LA SP9

▪ *sistema della struttura naturale:*

per quanto obliterato dalle attività umane, l'area del fondovalle si connota, dal punto di vista delle strutture biotiche, principalmente per la persistenza delle formazioni ripariali a pioppo e salice persistenti a corredo del Fiume Esino, analoghe formazioni sono presenti lungo le aste dei corsi d'acqua secondari e minori tributari dell'Esino.

Altre formazioni, a diversi stadi evolutivi e diverso livello di degrado, sono rinvenibili lungo i versanti collinari, intercalate ai seminativi e altre sistemazioni agrarie, eminentemente si tratta di boschi di roverella e/o formazioni a pioppo nero di rimboschimento, attestati nei tratti più acclivi del terrazzamento di fondovalle, dei versanti collinari e sugli alti morfologici dove non è conveniente la messa a coltura.

▪ *sistema dell'insediamento antropico:*

il sistema insediativo, così come si rileva oggi lungo il corridoio di progetto, nello spazio rurale più francamente agricolo, vede la stratificazione di case rurali a punteggiare i versanti collinari e il fondovalle presso le sistemazioni agrarie; i nuclei storici, resistenti sugli alti dei versanti collinari (distanti dalle aree direttamente influenzate dalle opere in esame), nel fondovalle sono assorbiti all'interno delle espansioni suburbane recenti, e disarticolati nelle funzioni generative del paesaggio agrario.

Ai nuclei suburbani recenti, si associano e intercalano nel fondovalle alcune enclave produttive/industriali, relativamente consistenti e aree estrattive attestate, articolate lungo gli assi viari principali e in prossimità degli snodi e che obliterano, figurativamente il mosaico degli usi agricoli.

Sono pochi nell'area di studio, al di fuori dei centri e nuclei storici, gli elementi testimoni della costruzione storica del paesaggio afferenti il sistema dell'insediamento religioso e della difesa, quest'ultimo coincidente con il *sistema dei castelli*, ovvero i principali centri e nuclei storici attestati, come si è detto, sugli alti dei versanti collinari in posizione dominante sul fondovalle: Serra San Quirico, Mergo, Castelplanio, Cupramontana, Maiolati Spontini... Jesi, ecc.

Degli elementi del sistema dell'insediamento religioso, poco resta al di fuori del sistema dei castelli, in particolare si richiama il complesso abaziale di Sant'Elena che si colloca sul terrazzamento alluvionale in destra idrografica, nel territorio del Comune di Serra San Quirico, lungo la sponda sinistra del Torrente Esinante.

Il complesso abaziale si rapporta al sistema dell'insediamento religioso di cui sono testimoni il complesso di Sant'Elena, l'Abazia di Sant'Urbano sull'Esinante e, proseguendo lungo l'Esino, il Complesso abaziale di S.Maria delle Moie, l'Abazia di S.Maria del Piano (Jesi) e l'Abazia di Chiaravalle.

- *Componenti del paesaggio agrario*

lo spazio rurale, per la parte eminentemente dedicato agli usi agricoli, nelle aree pianeggianti del fondovalle e lungo i versanti collinari al margine e in contatto con il fondovalle, si connota in particolare per le sistemazioni dei seminativi in rotazione, condotti per lo più a cereali, in ordinamento specializzato, per ampie estensioni monocolturali; il rapporto tra foraggiere e seminativo avvicendato a erba medica può essere stimato intorno allo 80%.

A tale matrice si intercalano macchie boschive e formazioni lineari al margine dei corsi d'acqua, lungo le incisioni collinari e i nastri stradali.



FIGURA 103
COMPLESSO ABAZIALE DI SANT'ELENA

Sono poco rappresentate le sistemazioni ad ulivo in forma estensiva, assenti al livello planiziale, mentre spostandosi da ovest ad est compaiono progressivamente più presenti e ben rappresentate le sistemazioni a vite, sia di versante che di fondovalle, sempre intercalate a importanti estensioni a seminativo e parcelle ad ulivo e altre legnose da frutto.

- *Paesaggio agrario della tradizione storica*

All'interno del corridoio di fondovalle percorso dalla linea in esame non è nota la presenza di aree con sistemazioni agrarie tradizionali di valore storico. Il PPAR riporta in questa classificazione *l'area delle colline di Maiolati Spontini*; oltre ad essere stigmatizzata a livello regionale, questa è riconosciuta anche all'interno del *Catalogo nazionale dei paesaggi rurali storici* (MIPAAF)¹² tra quelli presenti nel territorio marchigiano. Di seguito se ne riporta integralmente la descrizione di sintesi

[...] La significatività del paesaggio è legata alla persistenza storica di un mosaico caratterizzato dalla compresenza di campi coltivati con olivi, vite e grano, secondo il modello della mezzadria, e di piccoli boschi che fanno parte dell'economia rurale, soprattutto per il taglio della legna.

Il paesaggio mantiene oggi un discreto livello di integrità.

Sono rimasti i casolari con le diverse colture tradizionali, anche se i filari con le viti maritate all'acero sono per lo più scomparsi. Nella zona non è raro imbattersi inoltre in querce e olivi secolari.

La vulnerabilità maggiore per il paesaggio rurale delle colline di Maiolati Spontini è dovuta al rischio del verificarsi di ulteriori abbandoni, intensivizzazioni agricole o fenomeni erosivi. [...] questi fenomeni sembrano scongiurati, ma se questo equilibrio verrà meno in seguito alla intensivizzazione delle colture cerealicole, del girasole o di oliveti e vigneti, come accaduto in altre zone della provincia, il rischio diverrà concreto.

Come si evince dalla citazione sopra riportata, la connotazione strutturale è data dal mosaico di appezzamenti sistemati a seminativo in rotazione cereali-foraggere, a vite e ad ulivo, (tradizionalmente consorziati in conduzioni promiscue ed attualmente largamente perse), intercalati alle macchie boscate

È largamente probabile che questo modello doveva essere diffusamente presente su tutti versanti collinari al contorno nel medio tratto della Vallesina, come peraltro sembra ritrovarsi proprio sul piano collinare tra il centro storico di Mergo e la frazione di Angeli di Mergo (in destra Esino), dove tuttora si rileva una certa complessità del mosaico culturale, la punteggiatura delle case rurali e le macchie naturali/naturaliformi intercalate.

Tale facies per lo più sembra persa, in larga parte, proprio ad esito della riorganizzazione produttiva che è andata banalizzando le strutture generative del paesaggio virando dalla diversità alla monocoltura intensiva; questo scenario, frutto anche dell'abolizione della mezzadria, vede anche la rendita fondiaria giocare un ruolo rilevante nella trasformazione del paesaggio agrario favorendo il dislocamento delle funzioni squisitamente residenziali in ambito rurale, interrompendo la correlazione tra casa rurale e attività agricole; un processo ampiamente diffuso di urbanizzazione degli spazi rurali che in modo condiviso è definito rururbanizzazione.

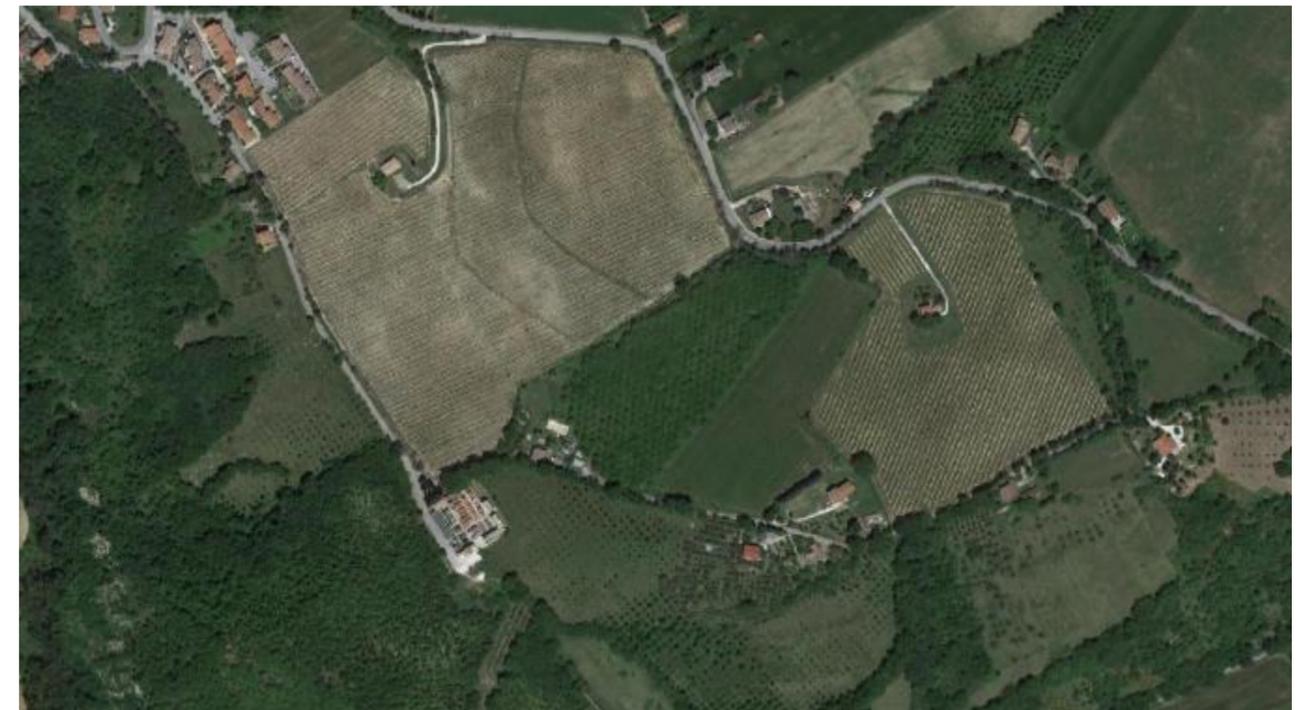


FIGURA 104
MOSAICO DELLE SISTEMAZIONI AGRARIE DI TIPO TRADIZIONALE SUL PIANO COLLINARE, TRA MERGO E ANGELI DI MERGO

¹² <https://www.reterurale.it>

- *componenti del paesaggio urbano*

Il tessuto urbano a prevalente destinazione residenziale è presente lungo il corridoio di studio attestato lungo la via Clementina attestato intorno allo scalo ferroviario e riconducibile ai tessuti suburbani di sviluppo recente attestati sulle prime pendici che staccano dal fondovalle, per lo più in sinistra Esino. Si riconosce un primo nucleo a Sessa San Quirico e un continuum pressoché ininterrotto tra Angeli di Mergo e Angeli Stazione e Borgo Loreto.

Come si è detto, i terrazzamenti del fondovalle vedono attestarsi presso le principali vie di comunicazione ed i nodi infrastrutturali, edifici ed enclave produttive più meno consistenti ed organizzate coerentemente, che obliterano il paesaggio agrario del fondovalle e, come detto, si attestano lungo le infrastrutture di trasporto connesse al sistema di connessione territoriale.

Tali edifici/enclave, tipicamente detrattive della qualità percepita del paesaggio agrario, che obliterano, sono strutturate in tessuti che ospitano per lo più capannoni ed in generale edifici di qualità ordinaria e si rilevano, nella maggior parte dei casi, scarsamente qualificati sul piano del linguaggio architettonico.

Risultano pressoché assenti le sistemazioni di superficie degli spazi liberi e di relazione qualitativamente apprezzabili.

- *componenti delle infrastrutture lineari*

Come noto, la valle del Fiume Esino, costituendosi come corridoio naturale di direttrice est-ovest, ha favorito fino dall'antichità, lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto che, a partire dalla via Flaminia, nei suoi vari tracciati, e successivamente dalla linea ferroviaria e della SS76 ha catalizzato gli insediamenti recenti, e garantito l'accessibilità al sistema di connessione nazionale e l'ingresso delle industrie e dei servizi correlati, lì dove le condizioni morfologiche lo hanno reso possibile a vantaggio dei sistemi economici attestati nell'arco intramontano e costiero orientali.

I filamenti che si dispongono sub paralleli allo sviluppo del Fiume sono da considerare, di fatto, come strutture generative del paesaggio così come lo percepiamo oggi. Allo stesso tempo, nella gerarchizzazione e tipologia proprie, sono portatrici di segni e forme connotative, spesso detrattive della qualità dello spazio rurale ed urbano attraversato con il quale non hanno stabilito, o stabilito debolmente, relazioni formali talvolta conflittuali con i contesti attraversati imponendo la semantica tipica delle infrastrutture lineari di trasporto.

Quanto sopra descritto in grande sintesi rappresenta un continuum indistinto lungo tutto l'asse di progetto dove si alternano gli elementi e le componenti strutturanti il paesaggio così come lo percepiamo oggi.

L'intervento di carattere prettamente ferroviario, come noto, si esaurisce per lo più a ridosso del tracciato ferroviario attualmente in esercizio (rafforzando il segno persistente) e percorrendo un tratto in variante in attraversamento dell'area golenale del Fiume Esino dove gli elementi più francamente riferiti alla costruzione del paesaggio agrario sono banalizzati dalla presenza di diverse enclave produttive (aree di estrazione, infrastrutture e nodi stradali) e, dove resistenti, si conformano in estensione a seminativo semplice o a frutteto in ordinamento specializzato.



FIGURA 105
TESSUTO DELL'ESPANSIONE URBANA RECENTE – ANGELI DI MERGO



FIGURA 106
TRATTO DELLA PIANA ALLUVIONALE DELL'ESINO SISTEMATA A FRUTTETI, DALLA SS76 DIR OVEST, SULLO SFONDO IL PONTE DELLA SP9

C.1.8.2 Caratteri percettivi

È da dire a premessa che l'insediamento da cui si percepisce l'area oggetto di trasformazione si struttura, sommariamente, lungo il gradiente altimetrico come segue:

- nel fondovalle contraddistinto dalla punteggiatura delle case sparse e più occasionalmente da insediamenti organizzati per nuclei e filamenti;
- sul primo piano del terrazzo alluvionale e/o le basse pendici collinari, in sinistra Esino, in forma di tessuti suburbani variabilmente strutturati a media densità, generalmente distribuito lungo la viabilità che costeggia la linea ferroviaria e quella che connette con i capoluoghi;
- sugli alti morfologici, dove si attestano nuclei e centri storici che si affacciano sulla media Vallesina a distanze anche considerevoli rispetto all'asse di progetto.

I tessuti insediativi più recenti o squisitamente rurali, si connotano per la bassa densità e spesso per l'assenza di spazi di relazione sociale strutturati nella forma della piazza o del belvedere, che più facilmente si trovano in corrispondenza di centri e nuclei storici arroccati in collina.

In generale, ad una scala per cui la percezione del singolo elemento è criticamente sensibile, sembrano essere pochi e poco significativi i punti e tratti di percezione dai quali è possibile cogliere l'insieme del paesaggio; si tratta ad esempio, sul piano collinare, dei tratti viari lungo i quali si dirada la vegetazione al contorno, oppure si aprono spazi tra l'abitato, dai quali è possibile percepire dinamicamente il paesaggio.

Sul piano collinare: l'orografia, le macchie a bosco, le formazioni lineari lungo i corsi d'acqua, le siepi, le alberature e le fasce vegetate a bordo strada consentono, per lo più, di cogliere visuali discontinue sull'insieme percepito; occasionalmente, in corrispondenza dei tratti in cui la vegetazione si dirada o dove i seminativi lambiscono direttamente la strada, si aprono visuali continue sul fondovalle che consentono di percepire una porzione più o meno ampia, limitata dal sistema dei crinali subnormali allo sviluppo della Vallesina. In queste circostanze è possibile anche traguardare i landmark che organizzano il sistema dell'insediamento storico; come si può apprezzare nella Figura 108 o nelle seguenti, dove: dall'abitato al margine del centro storico di Rosora si apre uno scorcio occasionale sul fondovalle in direzione di Angeli e dell'Abazia di Sant'Elena, sul terrazzamento in destra Esino e sullo sfondo si osservano le creste dell'appennino; o ancora nella successiva dove dall'abitato di Angeli di Mergo la strada perpendicolare al fondovalle orienta le visuali sul complesso abaziale.

Dalle immagini riportate sembra potersi affermare che le distanze e le forme del rilievo collinare, il popolamento degli elementi che affollano le visuali d'insieme siano tali da consentire di cogliere le infrastrutture lineari sul fondovalle diluite nel contesto percepito, come anche si attende per quella di progetto, per cui si può ritenere ragionevole sostenere, in fase analitica e di sviluppo progettuale, assenti punti panoramici criticamente esposti alla nuova infrastruttura che comunque sarà percepita, ancorché diluita nell'eterogeneità di strutture forme e segni che costituiscono il paesaggio così come lo possiamo percepire oggi.

Nel fondovalle, dove sono prevalenti le sistemazioni a seminativo, le visuali sono in genere aperte, limitate nel primo piano dalle masse e dagli elementi vegetali che bordano il corso dell'Esino, e dal solido stradale della SS76, si vedano la Figura 95, la Figura 100 e le seguenti.



FIGURA 107
SCORCIO PANORAMICO LUNGO LA STRADA RURALE TRA ANGELI DI MERGO E LA LOC. C.CANTIANI, IN SINISTRA ESINO, VERSO BRUSCARA

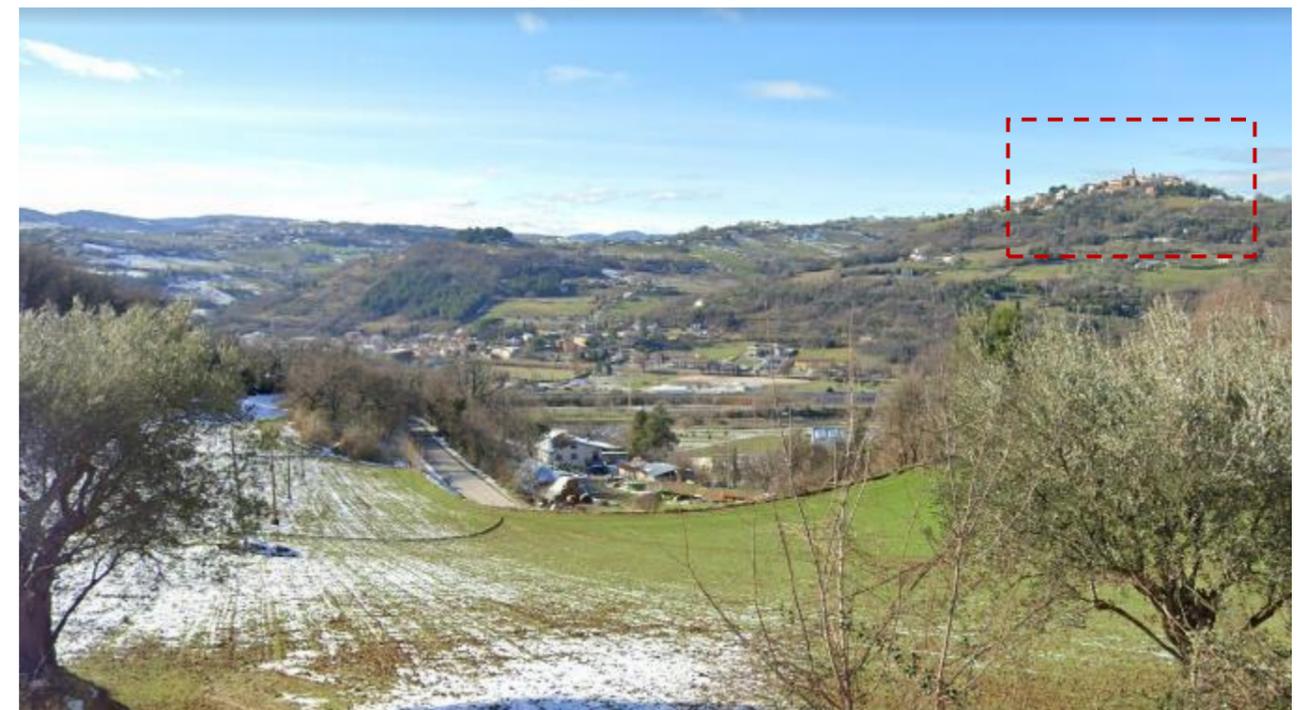


FIGURA 108
SCORCIO PANORAMICO LUNGO LA STRADA CHE DAL BORGO SI SCISCIANO SCENDE A VALLE, SULLA DESTRA IL CENTRO STORICO DI MERGO



FIGURA 109

SCORCIO PANORAMICO APPREZZABILE DAL MARGINE DEL CENTRO STORICO DI ROSORA IN DIREZIONE SUD



FIGURA 111

FORMAZIONI VEGETALI LUNGO IL CORSO DELL'ESINO NELL'AMBITO DEL FONDOVALLE CON LE SISTEMAZIONI A SEMINATIVO



FIGURA 110

SCORCIO PANORAMICO APPREZZABILE DAL TESSUTO ABITATO DI ANGELI DI MERGO IN DIREZIONE DEL COMPLESSO ABZIALE DI SANT'ELENA



FIGURA 112

SCORCIO DI VISUALE PRESO DA VIA CELMENTINA – VIA ROMA ALL'INGRESSO OVEST DELL'ABITATO DI ANGELI DI MERGO

C.1.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

C.1.9.1 Inquadramento demografico

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito provinciale, regionale e nazionale. In particolare, lo scopo è quello di verificare se la presenza dell'infrastruttura rappresenterà un fattore enfaticamente sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

Secondo i dati dell'Istat¹³, riferiti all'anno 2019, la popolazione residente nelle Marche è complessivamente stimata come segue

TABELLA 52
POPOLAZIONE RESIDENTE STIMATA AL 2019 - ISTAT

	M	F	Totale
Ancona	227.754	242.735	470.489
Marche	739.593	782.243	1.521.836

Come si evidenzia dalla tabella sopra riportata la popolazione della provincia rappresenta circa 1/3 della popolazione di tutta la regione e con una preponderanza di femmine sui maschi che pesa per il 4% in più sul totale. Dei residenti nella provincia la componente di stranieri è pari a circa 41.689 unità, tra maschi e femmine, sempre pari ad 1/3 del totale degli stranieri residenti nell'intera regione.

L'indice di invecchiamento complessivo pari a 197,65 dato grossomodo allineato alla rilevazione regionale a quello regionale dove comunque le femmine hanno una vita media più lunga dei maschi anche significativamente; l'indice di invecchiamento dei maschi residenti nel territorio della Provincia di Ancona è pari a 165,03 (contro il 169,00 della Regione) mentre per le femmine è di 232,43 (231,27 a livello Regione). Il tasso di natalità è attestato a 6,3 allineato al livello regionale. Se ne deduce sostanzialmente una composizione della popolazione a netto favore degli adulti e anziani, è possibile osservare come la popolazione residente sia distribuita a favore della fascia più consistente dei 35-65 anni con un picco nell'intervallo tra 45 e 54 anni.

La mortalità Generale nella Regione Marche nel 2003 rilevava un totale di 16.472 decessi, nel 2016 17.237, considerando l'aumento della popolazione ≥65 anni. Il continuo processo di invecchiamento della popolazione ha modificato nel tempo la struttura della mortalità per causa ed età. Il decesso, sempre meno probabile in gioventù e in età adulta, è un evento che va progressivamente spostandosi verso età più elevate. Nello scenario illustrato in precedenza per il quale si registra l'invecchiamento della popolazione, le malattie cronico degenerative, legate al tempo di esposizione e al processo di invecchiamento dell'organismo, si confermano principali cause di morte, con un contributo ben più elevato di tutte le altre cause di decesso: le malattie del sistema circolatorio e i tumori rappresentano, ormai da anni, le prime due più frequenti cause di morte,

Nella Regione Marche, il 57,6% della popolazione ultra sessantatreenne riferisce almeno una patologia cronica. Il numero di patologie aumenta al crescere dell'età infatti il 63% degli anziani intervistati ultra ottantenni dichiara di avere una o più patologie.

In linea generale nel territorio della Provincia di Ancona si è registrato un tasso di mortalità nel 2018 rilevato pari a 112,31 su un tasso a livello nazionale pari a 104,77 e di 106,10 calcolato nel centro Italia. All'interno della regione, l'indicatore si attesta a 111,25, il dato provinciale riporta una mortalità

mediamente superiore a quello nazionale ancorché sostanzialmente allineato al dato regionale. Ciò sembra poter consentire di affermare che nella Provincia di Ancona non vi siano particolari forzanti sull'andamento demografico rispetto allo scenario regionale.

La principale causa di morte nella regione e proporzionalmente nella Provincie di Ancona è dovuta alle malattie del sistema circolatorio, in secondo piano i tumori maligni, in generale, e a seguire le altre categorie. Tra i tumori si registrano come più significativi quelli a carico dell'apparato digerente e secondariamente i tumori maligni dell'apparato respiratorio e organi intratoracici a cui seguono strettamente i tumori maligni trachea, bronchi, polmoni.

Come è noto Le malattie cardiovascolari rappresentano la prima causa di morte nel mondo occidentale e in Italia sono responsabili del 44% dei decessi. Comprendono varie patologie gravi quali, tra le più frequenti, la cardiopatia ischemica, l'infarto miocardico e l'Ictus. Hanno anche un forte impatto in termini di disabilità. Nelle Marche, complessivamente, circa 4 persone su 10 (23% della popolazione contro il 24% del valore nazionale) hanno almeno 3 fattori di rischio cardiovascolare.

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla Provincia di Ancona con i valori dell'ambito regionale. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni e dalle malattie ischemiche del cuore. Dato peraltro allineato allo standard nazionale

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione quelle che influiscono di più, tra quelle analizzate, sono i tumori maligni seguiti dalle malattie del sistema circolatorio e dalle malattie dell'apparato respiratorio.

Si può altresì affermare che le opere in progetto atterrano in un ambito territoriale, in termini generali, privo di situazioni critiche sul piano della salute pubblica dove i dati su base provinciali sono sostanzialmente allineati ai dati regionali dimostrando l'assenza di criticità specifiche o focus di attenzione dovute potenzialmente a situazioni contingenti.

¹³ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - 2021

D ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA

D.1 QUADRO SINOTTICO DELLE TIPOLOGIE DI EFFETTI CONSIDERALE 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 tabelle.

TABELLA 53
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 e gallerie	Scavo di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, gallerie etc.), nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento, mediante escavatore e pala gommata
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 54
AZIONI DI PROGETTO: DIMENSIONE FISICA

COD	AZIONE	DESCRIZIONE
Af.1	Presenza corpo stradale ferroviario e dei piazzali di sicurezza e tecnologici	Presenza di rilevati
Af.2	Presenza corpo stradale	Presenza di rilevati, trincee
Af.3	Presenza manufatti di attraversamento	Presenza di ponti, viadotti ed altre opere d'arte
Af.4	Presenza opere sotterranee	Presenza di gallerie
Af.5	Presenza impianti tecnologici	Presenza di SSE, linea di contatto, segnalamento e automazione

TABELLA 55
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

D.1.1 LA MATRICE GENERALE DI CAUSALITÀ 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 termini riportati nella tabella che segue.

TABELLA 56
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 Ac.02	Bc.01	Tc.01	Mc 01	Pc.01	Cc.01	Uc.01 Uc.02	Rc.01
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.02	Ic.01	Ac.01 Ac.02	-	-	Mc 01	-	Cc.01	Uc.01 Uc.02	Rc.01
	Ac.03	Demolizione manufatti	-	-	Ac.01 Ac.02	-	-	Mc 02	-	Cc.01	Uc.01 Uc.02 Uc.03	Rc.01

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
F	Ac.04	Realizzazione opere in terra	Sc.01 Sc.02	Ic.01	Ac.01 Ac.02	Bc.01	Tc.01	-	Pc.01	Cc.01	Uc.01 Uc.02	
	Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.02	Ic.01	-	-	-	-	-	Cc.01	Uc.02 Uc.03	Rc.01
	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 Ac.02	-	-	-	-	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	Ic.01	Ic.01	Ac.02 Ac.03	-	-	-	-	Cc.01	Uc.01 Uc.02	-
	Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	-	-	-	-	-	-	Pc.02	-	-	Rc.01
	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario e dei piazzali di sicurezza e tecnologici	-	-	-	Bf.01	Tf.01 Tf.02 Tf.03	-	Pf.01 Pf.02	-	-	-
	Af.02	Presenza corpo stradale	-	-	-	Bf.01	Tf.01 Tf.02 Tf.03	-	Pf.01 Pf.02	-	-	-
	Af.03	Presenza manufatti di attraversamento	-	If.01	-	-	-	-	Pf.01 Pf.02	-	-	-
Af.04	Presenza opere sotterranee	-	If.01	-	-	-	-	-	-	-	-	
Af.05	Presenza impianti tecnologici	-	-	-	-	Tf.02	-	Pf.01 Pf.02	-	-	-	
O	Ao.01	Traffico ferroviario	-	-	-	-	-	-	-	Co.01	Uo.01 Uo.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	Rifiuti e materiali di risulta
	Ao.02	Alimentazione elettrica										Uo.03
Legenda												
		Sc.01	Perdita di suolo									
		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 polverosità dell'aria								
			Ac.02	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria								
			Ac.03	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								
			Tf.03	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza								
		Patrimonio culturale e beni materiali	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								

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
	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									

D.1.2 STIMA DEGLI EFFETTI

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

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.

D.1.3 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.

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 57
SCHEDE DI SINTESI SUOLO: DIMENSIONE COSTRUTTIVA

FATTORE	TIPOLOGIA EFFETTO	AZIONI	STIMA				
			A	B	C	D	E
Suolo	Sc.01	Perdita di suolo			•		
	Sc.02	Consumo di risorse non rinnovabili		•			
	Sc.03	Innesco di fenomeni di dissesto		•			
LEGENDA							
	A	Effetto assente					
	B	Effetto trascurabile					
	C	Effetto mitigato					
	D	Effetto oggetto di monitoraggio					
	E	Effetto residuo					
NOTE:							
Sc.01	<p>Il progetto della cantierizzazione prevede specifiche aree da destinare allo stoccaggio del terreno vegetale asportato dalle attività di scotico e la ricostruzione delle condizioni di soprasuolo a fine operatività delle aree di cantiere da restituire agli usi previgenti.</p> <p>Si provvederà, pertanto, ad accantonare appropriatamente i volumi di suolo pedogenizzato per garantire la vitalità della componente biotica e conservarne le caratteristiche agronomiche e di naturalità suddividendo i cumuli in modo da distinguere:</p> <ul style="list-style-type: none"> il sito di origine la copertura dell'uso del suolo e le formazioni vegetazionali di riferimento l'habitat, se specificato, con riferimento alla classificazione di interesse comunitario. <p>I cumuli adeguatamente conservati saranno riutilizzati per la ricostruzione delle superfici da restituire agli usi previgenti. Come riportato nel <i>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</i> il terreno vegetale asportato, sarà stoccato e conservato secondo modalità agronomiche specifiche in attesa di riuso all'interno dell'appalto. Tale misura gestionale consentirà di coprire una cospicua parte dei fabbisogni specifici.</p> <p>Per quanto precede sembra possibile considerare la significatività dell'effetto in esame mitigato.</p>						
Sc.02	<p>Dei volumi provenienti dagli scavi, complessivamente pari a circa 403.944 mc in banco, sarà possibile gestire come sottoprodotto all'interno dell'appalto per il lotto in esame, circa 116.701 mc, ed esternamente all'appalto circa 279.735 mc in quanto in esubero sul fabbisogno o non idoneo dal punto di vista tecnico.</p> <p>Il volume valutato non idoneo al reimpiego in quanto non conforme ai limiti di concentrazione degli inquinanti per circa 7.508 mc verrà conferito a rifiuto o impianto di recupero.</p> <p>In termini percentuali, la riduzione dei fabbisogni da approvvigionamento esterno risulta</p>						

	<p>complessivamente di circa il 57,30% del totale, pari al rapporto tra il fabbisogno di progetto e la quantità gestita in regime di sottoprodotto, ovvero pari a 116.701 mc di produzione reimpiegata a vario titolo all'interno del cantiere su un fabbisogno complessivo di 203.678 mc.</p> <p>che una quota parte del materiale di scavo prodotto sarà riutilizzata, in qualità di sottoprodotto, ai fini della copertura del fabbisogno di progetto, scelta progettuale che può essere intesa come misura volta a prevenire il consumo di risorse non rinnovabili, a riguardo è da considerare che per quanto sia la quantità in volume di risulta reimpiegata in cantiere, la stessa esprime la massima quantità riutilizzabile date le caratteristiche fisico-tecniche di tali materiali in relazione alle necessità di progetto.</p> <p>Un'ulteriore cospicua parte della produzione di terre e rocce da scavo, pari a 279.735 mc circa, ovvero pari al 69,25% della produzione complessiva, sarà messa in riserva presso idonei siti di stoccaggio in attesa dell'utilizzo in altre opere da realizzarsi al di fuori dell'appalto in esame.</p> <p>È altresì da evidenziare 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.</p>
Sc.03	<p>Tra le pk 0+540 e 0+820 di linea si sviluppa a monte la viabilità NV01, il cui profilo altimetrico è tale da collocare la viabilità in trincea rispetto al versante di monte.</p> <p>Tali opere intercettano marginalmente il piede di un dissesto quiescente, individuato sia nella carta geologica CARG della Regione Marche che in quella presente nel Piano dell'Autorità di Bacino. Il dissesto è investigato mediante apposita strumentazione tramite i sondaggi FCL36 e FCL36bis.</p> <p>Dalle analisi di campo svolte e dai dati piezometrici ed inclinometrici acquisiti fino ad oggi, il dissesto non mostra segni di movimento né attuali né pregressi.</p> <p>La modifica dello stato dei luoghi può essere considerata poco significativa e non si contemplan attività che possono alterare la stabilità delle aree e attivare dislocamenti, ragione per la quale, nel complesso la significatività dell'effetto in esame può essere stimato trascurabile.</p>

TABELLA 58
SCHEMA 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.01 Ac.02 Ac.05 Ac.06 Ac.08				•	
	Ic.02	Modifica della circolazione idrica sotterranea	Ac.02				•	

LEGENDA

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

NOTE:

Ic.01	<p>Per quanto riguarda le acque superficiali, si è evidenziato come il progetto ferroviario, così come le opere stradali da realizzare a complemento delle opere ferroviarie, risolvono tutte le interferenze con il sistema delle acque superficiali di cui le più cospicue sono rappresentate dagli attraversamenti del Fiume Esino e dai corsi d'acqua affluenti dell'Esino.</p> <p>In ogni caso la realizzazione delle nuove opere, la presenza di aree di cantiere e le attività che qui si</p>
-------	--

	<p>svolgeranno espone il sistema delle acque superficiali a fenomeni di inquinamento. Il progetto ha considerato la necessità di restituire nei corpi idrici di recapito acque di piattaforma stradale adeguatamente trattate</p> <p>In linea generale, dal punto di vista idrogeologico, si è osservato che l'area in esame è relativamente complessa dal punto di vista della circolazione idrica sotterranea vista la mutabile conducibilità idraulica dei materiali attraversati e della posizione della superficie piezometrica, genericamente superficiale. Questa è localizzata all'interno del corpo alluvionale del fondovalle pochi metri al di sotto del piano campagna, raggiunge quote decisamente maggiori in altri complessi, facendo registrare escursioni lungo la tratta anche significative comprese in termini generali tra i 0,50 m a circa 20,00 m lungo lo sviluppo di progetto.</p> <p>Sia per le acque superficiali che per le acque sotterranee, possibili criticità possono riferirsi a sversamenti accidentali in fase di cantierizzazione, la produzione di acque di dilavamento o la percolazione di sostanze inquinanti in fase di scavo e getto delle fondazioni palificate o per la realizzazione delle paratie.</p> <p>Considerata la dimensione dell'impatto potenziale e in ragione della scarsa probabilità di sversamenti accidentali nei corpi idrici superficiali e sotterranei, a fronte della permeabilità e della sensibilità di alcuni acquiferi interferiti l'effetto nel suo insieme, per quanto evitabile e/o mitigabile con adeguati presidi, in corrispondenza delle opere scavo e palificazione, si ritiene necessario prevedere il monitoraggio della qualità delle acque di falda almeno in fase di AO e CO.</p>
Ic.02	<p>L'effetto consiste nella potenziale modifica del regime di deflusso idrico delle acque superficiali e profonde a seguito delle azioni di progetto.</p> <p>Per quanto riguarda le acque superficiali, gli studi per il dimensionamento e la verifica della compatibilità idraulica garantiscono la continuità della funzionalità idraulica ed un miglioramento delle condizioni di deflusso.</p> <p>Le attività di scavo e palificazioni sia per la costruzione delle fondazioni delle strutture dei viadotti che per la costruzione di paratie palificate, costituiscono potenzialmente opere interferenti con il corpo idrico sotterraneo e possono alterare, in fase di cantiere, ancorché con effetti localizzati, il regime di deflusso della falda con magnitudine proporzionale alla profondità delle palificazioni, alla densità/continuità dei pali, alle condizioni di permeabilità localmente individuabili ed alla direzione di deflusso delle acque</p> <p>In ragione di quanto riportato, sembra pertanto possibile affermare che l'effetto derivante dalla realizzazione delle gallerie, delle opere di fondazione e scavo in generale, possano alterare solo localmente e per tratti contingenti le caratteristiche di deflusso.</p> <p>Considerando la sensibilità del contesto e la valenza ambientale della componente, sembra ragionevole considerare l'effetto fatto oggetto di monitoraggio, ciò anche considerando l'alea connessa con la fase di approfondimento progettuale e la parzialità delle informazioni acquisite, si ritiene utile avviare, nelle successive fasi di progettazione i necessari approfondimenti conoscitivi.</p>

TABELLA 59
SCHEMA DI SINTESI ARIA E CLIMA: DIMENSIONE COSTRUTTIVA

FATTORE	TIPOLOGIA EFFETTO		AZIONI	STIMA				
				A	B	C	D	E
Aria e Clima	Ac.01	Modifica delle condizioni di polverosità nell'aria	Ac.01 Ac.02 Ac.03 Ac.07	•				
	Ac.02	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria	Ac.09	•				

LEGENDA

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato

D	Effetto oggetto di monitoraggio																		
E	Effetto residuo																		
NOTE:																			
Ac.01; Ac.02	<p>Come documentato nel <i>Progetto ambientale della cantierizzazione, IROF03R69RGCA0000001A</i> dalle attività di simulazione non sono emerse criticità a carico della componente.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PM₁₀</th> <th>NO₂</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Media annua [µg/m³]</th> <th>Media annua [µg/m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area valutazione 1 (valore massimo riscontrabile)</td> <td>30</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Area valutazione 2 (valore massimo riscontrabile)</td> <td>30</td> <td>10.5</td> </tr> <tr> <td>Area valutazione 3 (valore massimo riscontrabile)</td> <td>27</td> <td>9.5</td> </tr> <tr> <td>Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>Come riportato nella tabella che precede, i limiti normativi relativi alla media annua sia per il PM₁₀ che per il NO_x non vengono superati.</p>		PM ₁₀	NO ₂		Media annua [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	Area valutazione 1 (valore massimo riscontrabile)	30	10	Area valutazione 2 (valore massimo riscontrabile)	30	10.5	Area valutazione 3 (valore massimo riscontrabile)	27	9.5	Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	40	40
	PM ₁₀	NO ₂																	
	Media annua [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]																	
Area valutazione 1 (valore massimo riscontrabile)	30	10																	
Area valutazione 2 (valore massimo riscontrabile)	30	10.5																	
Area valutazione 3 (valore massimo riscontrabile)	27	9.5																	
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	40	40																	

TABELLA 60
SCHEDA DI SINTESI CLIMA ACUSTICO: DIMENSIONE COSTRUTTIVA

FATTORE	TIPOLOGIA EFFETTO	AZIONI	STIMA				
			A	B	C	D	E
Clima acustico	Cc.01	Modifica del clima acustico				•	
		Ac.01					
		Ac.02					
		Ac.03					
		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 e documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività di cantiere, nell'ambito del documento <i>IROF03R69RGCA0000001A Progetto ambientale della cantierizzazione</i>, sono state svolte le necessarie attività di simulazione.</p> <p>Lo studio modellistico ha seguito i seguenti principali passaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selezione dell'area di intervento maggiormente critica (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>I casi di studio sono stati selezionati in relazione a</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, se presente, nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini. <p>Da quanto emerge dallo studio acustico si è constatato che tutte le situazioni potenzialmente critiche sono completamente mitigabili con l'adozione delle barriere antirumore fisse e mobili, tuttavia sono state contestualmente rilevati dei superamenti residui dei limiti in facciata per alcuni ricettori.</p> <p>Considerando l'alea del modello e il livello di approfondimento della progettazione, sembra ragionevole considerare gli effetti sulla componente sostanzialmente mitigati e oggetto di monitoraggio.</p> <p>Sotto il profilo strettamente procedurale si ricorda che il tema dei superamenti dei limiti normativi trova risoluzione attraverso la richiesta di deroga prevista dalla norma di settore appositamente per dette circostanze ex DPCM 14.12.1997.</p>

TABELLA 61
SCHEDA DI SINTESI BIODIVERSITÀ: DIMENSIONE COSTRUTTIVA

FATTORE	TIPOLOGIA EFFETTO	AZIONI	STIMA				
			A	B	C	D	E
Biodiversità	Bc.01	Sottrazione di habitat e biocenosi			•		
LEGENDA							
	A	Effetto assente					
	B	Effetto trascurabile					
	C	Effetto mitigato					
	D	Effetto oggetto di monitoraggio					
	E	Effetto residuo					
Note							
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 potenzialmente luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.					
		Dalle analisi condotte nello studio di impatto ambientale che nell'area indagata sono poco					

significativamente presenti estesi elementi e formazioni naturali e/o naturaliformi, e che le stesse sono per lo più concentrate lungo le aree golenali del Fiume Esino e lungo i versanti delle pendici collinari intercalati alle aree ad uso agricolo, per lo più seminativi intensivi a conduzione specializzata.

Alcune delle coperture di soprasuolo a carattere naturale sono state classificate dalla Regione Marche tra gli habitat di interesse comunitario, in particolare associate all'habitat 92A0 *Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba* e altri habitat rinvenibili nelle stesse aree in particolare 6430 e 3270, che caratterizzano le ripisilve e le formazioni collegate a queste.

Dall'interpolazione della carta della Vegetazione Naturale redatta in scala 1:50.000 a copertura della Regione Marche, con la copertura delle aree di ingombro delle opere e delle aree di cantiere emerge che il 5,63% (pari a 2,87 ha su 50,98 ha totali) delle superfici interessate in fase di cantiere, a vario titolo reclutate, riguarda coperture naturali e/o naturaliformi per complessivi 2,87 ha circa.

Si evidenzia che nessuna di queste formazioni rientrano all'interno del perimetro di aree protette e che le aree interessano anche le superfici delle acque correnti per cui il dato è da considerare fortemente cautelativo.

Delle quantità complessivamente impegnate in fase di cantierizzazione, comprendenti quindi le superfici delle opere da realizzare e le aree di cantiere fisso, che interessano coperture di soprasuolo riconducibili a facies naturale o naturaliforme, un'aliquota è destinata ad essere restituita agli usi ante opera.

Dell'aliquota di superficie restituita, la copertura che interessa soprasuoli naturali e/o naturaliformi riguarda circa 0,44 ha; la sottrazione di biocenosi sull'intero sistema della cantierizzazione è sostanzialmente riconducibile a pari a circa il 5% del totale delle superfici cantierizzate, ovvero pari a 2,45 ha su 48,51 ha

FORMAZIONI	SUPERFICIE IMPEGNATA	SUPERFICIE RESTITUITA	SUPERFICIE CONSUMATA
Bosco	2,87	0,44	2,45
<i>Bosco deciduo di Populus nigra L.</i>			
92A0 <i>Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba</i> Altri habitat rinvenibili nelle stesse aree 6430; 3270	2,85	0,44	2,43
<i>Rimboschimento sempreverde a pino nero</i>	0,02	0,00	0,02
Totale complessivo	2,87	0,44	2,45

Per quanto precede, essendo previsto da normativa un meccanismo di mitigazione/compensazione delle criticità sulla componente in parola, considerando che le aree di cantiere, a fine operatività, verranno rilasciate ricomposte e ripristinate le coperture di soprasuolo, per quanto possibile, nella forma ante opera, in questa fase della progettazione **si ritiene possibile considerare gli effetti negativi nel loro complesso mitigati** o quantomeno mitigabili.

A maggiore tutela della componente, considerandone la sensibilità è stata comunque previsto il monitoraggio in fase di cantiere

TABELLA 62

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.01		•			
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 superfici per la localizzazione delle aree di cantiere a qualsiasi titolo reclutate.</p> <p>Dall'esame dei dati sopra riportati si evince una forte rappresentatività delle aree ad uso agricolo delle aree già impermeabilizzate con un peso residuale delle aree naturali e/o seminaturali (che diverge dal dato riportato nel capitolo precedente in quanto le coperture cartografiche analizzate sono differenti per quanto, nei grandi numeri, restituiscono una descrizione sostanzialmente coerente).</p> <p>Le aree agricole, come si è detto rivestono un significato primario, coprendo circa il 77,02% del territorio interessato dalle opere in esame mentre le aree artificializzate interessano il restante 15,55%.</p> <p>Con riferimento alle superfici restituite agli usi del suolo previgenti, al termine dell'operatività dei cantieri, dalla lettura dei dati riportati nella tabella che precede, si osserva che la percentuale delle coperture complessivamente restituite a fine lavori coprono il 56,52% del totale delle superfici impegnate in tale fase, ovvero 28,82 ha su 50,99 %. La maggiore quantità è data da superfici ad uso agricolo e secondariamente da aree già impermeabilizzate, per circa il 3,92 ha.</p> <p>Considerando che le aree di cantiere, a fine operatività, verranno rilasciate ricomposte e ripristinate le coperture di soprasuolo, per quanto possibile, nella forma ante opera; e che è previsto da normativa un meccanismo di mitigazione/compensazione delle criticità sulla componente forestale, in questa fase della progettazione si ritiene possibile considerare gli effetti negativi, in fase di cantiere nel loro complesso trascurabili.</p>
-------	---

TABELLA 63

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		•			

LEGENDA

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

NOTE:

Mc.01	<p>Dall'analisi documentale, allo stato attuale di progetto, non emergono interferenze dirette e potenziali interferenze indirette tra il sistema del patrimonio dei beni culturali di carattere puntuale e le aree di cantiere.</p> <p>Gli edifici intercettati direttamente lungo linea e dalle infrastrutture stradali complementari all'opera ferroviaria, non vi è evidenza, all'attualità, edifici assoggettati alla tutela <i>ope legis</i>, ne tantomeno di edifici dichiarati di interesse culturale e pertanto vincolati sia di proprietà pubblica che privata.</p> <p>Nelle fasi di approfondimento progettuale si dovrà approfondire, almeno per i manufatti ferroviari, anche opere d'arte minori, l'operatività del vincolo ed eventualmente adire la procedura di verifica dell'interesse culturale prima di autorizzare la demolizione.</p> <p>La rarefatta presenza di elementi patrimoniali significativi della costruzione storica del territorio, non</p>
-------	---

registrandosi perdite irreversibili di volumi e/o superfici afferenti le categorie del patrimonio di interesse culturale, vincolato o in predicato, considerando l'alea intrinseca della fase di progettazione, l'effetto delle azioni di progetto nella fase costruttiva sulla componente in esame può essere cautelativamente stimata trascurabile se non nulla

TABELLA 64
SCHEDA DI SINTESI PAESAGGIO: DIMENSIONE COSTRUTTIVA

FATTORE	TIPOLOGIA EFFETTO		AZIONI	STIMA				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pc.01	Modifica della struttura del paesaggio	Ac.01 Ac.02		•			
	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 d'approntamento delle aree di cantiere, di scavo e di demolizione di manufatti. L'effetto in questione è riferito a tutti i diversi elementi quali, a titolo esemplificativo, manufatti edilizi, tracciati viari, filari arborei o specifici assetti culturali, 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>Gli effetti di eliminazione e/o riduzione di elementi strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio è da considerare relativamente contenuta, infatti le aree di cantiere e di lavoro, per le parti che a fine lavoro non saranno occupate dalle opere in progetto, saranno ripristinate nello stato ante opera riconducendo le coperture di soprasuolo a quelle originarie o il più vicino possibile a queste.</p> <p>In generale, in fase di cantiere, non si attende una perdita quantitativamente significativa degli elementi generativi e strutturanti il paesaggio interessato ancorché in via temporanea.</p> <p>I nodi di maggiore significato si individuano in corrispondenza del tratto di attraversamento dell'area golenale del Fiume Esino nel tratto che corrisponde all'ansa a valle della confluenza del Torrente Esinante, che si connota per la presenza di aree agricole sistemate a frutteto che saranno temporaneamente impattate dalla presenza dei cantieri per la realizzazione del VI02.</p> <p>In ogni caso la previsione di ripristinare nello stato ante opera le superfici occupate temporaneamente dai cantieri, per le parti non sottratte dall'opera nella sua dimensione fisica, in considerazione della forza attiva, anche di natura economica, che oggi restituisce il paesaggio dello spazio rurale così come lo percepiamo, sembra essere strumento sufficiente per evitare criticità sul piano della modifica generalizzata della struttura del paesaggio stesso, ovvero non sembra che la diffusione lungo linea delle aree di cantiere possa, di per se, innescare processi di destrutturazione del paesaggio quanto, piuttosto, una riduzione temporanea della qualità percepita.</p> <p>Per quanto precede si può considerare il paesaggio, nel suo insieme, resiliente alle azioni proprie dalla fase costruttiva. A fronte di tali considerazioni la significatività dell'effetto in esame può essere considerata trascurabile</p>
Pc.02	<p>Per quanto riguarda la dimensione Costruttiva, il potenziale effetto che può determinarsi in riguardo alla percezione visiva ed alla modifica delle condizioni percettive si sostanzia nella variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico, derivante dalla presenza delle aree di cantiere.</p> <p>È da considerare che il progetto in esame si sviluppa in un territorio con caratteristiche strutturali</p>

omogenee, al netto delle differenze locali dovute alla struttura fisica del paesaggio, connotata dall'articolazione morfologica dei rilievi collinari e dalla pianura alluvionale del fondovalle Esino che sono interessate dalle sistemazioni agricole e dalla presenza insediativa, urbana (questa distribuita lungo il basso versante a nord lungo la via Clementina SP76) e produttiva. L'ambito di fondovalle, inoltre, è significativamente interessato dalla presenza delle infrastrutture di trasporto che si sono sviluppate lungo il corridoio.

In tale contesto, si possono costituire visuali frammentate, prevalenti, quando non proprio contenute in estensione dalla stessa articolazione degli insediamenti e dalle masse vegetali a bordo dei corsi d'acqua e delle strade che ritagliano il mosaico dello spazio rurale e riducono gli spazi di percezione.

Le visuali panoramiche, rare, sono orientate dai versanti verso il fondovalle, limitate a tratti della viabilità che si stabilisce lungo i pendii e sugli alti che localmente dominano il piano collinare e da lì il fondovalle; queste rappresentano un'eccezione alla normale percezione d'insieme del paesaggio

Ulteriore dato da considerare a sistema è la ridotta presenza di spazi pubblici di relazione da cui è possibile apprezzare il paesaggio oltre al valore e significato puramente locale dell'impatto potenzialmente percepito dai fronti urbani e/o da singoli percettori isolati o dai fruitori della viabilità carrabile di interesse locale o di connessione territoriale; percettori che possono risentire, alla scala locale, della presenza delle aree di cantiere ma per i quali non sembrano le aree di cantiere poter disarticolare le modalità di percezione del paesaggio e la struttura del paesaggio percepito stesso, mentre sembra possibile sostenere si possa manifestare una riduzione della qualità percepita del paesaggio a causa della presenza puntuale e lineare dei cantieri.

In conclusione, in relazione alla variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico derivante dall'effetto di intrusione operata con la presenza di manufatti ed impianti in aree di cantiere fisso, sembra ragionevole considerare come mediamente critica la presenza di tali aree ed impianti, e gli impatti circoscritti a brevi tratti stradali dai quali è possibile apprezzare, dinamicamente, visuali relativamente aperte sulle opere da realizzare e sulle aree di cantiere, alle quali si contrappongono visuali limitate dalle forme della struttura fisica del paesaggio e dalle coperture forestali nonché, puntualmente, dalla morfologia dei tessuti insediativi alle quali localmente possono sovrapporsi le aree di cantiere più o meno francamente patenti.

Sembra altresì possibile sostenere che la presenza dei cantieri di per se, non modifichi significativamente l'assetto percettivo del territorio e non limiti o riduca le visuali percepite al punto di disarticolare i processi cognitivi associati alla percezione del paesaggio per come già oggi si apprezza.

Bisogna inoltre considerare che la presenza dei cantieri è stimata per un tempo contingentato nel tempo, e che eventuali criticità hanno una durata limitata alla permanenza del cantiere stesso, si è altresì evidenziata la ridotta presenza di elementi di particolare significato figurativo (landmark) strutturanti il paesaggio, in senso qualitativo (fa eccezione il complesso abaziale di Sant'Elena che però si colloca in un ambito a sud della SS76 che non è interessato dalle opere) e l'assenza sostanziale di spazi pubblici di relazione, a qualsiasi titolo reclutati, dai quali apprezzare il paesaggio in via privilegiata e che possano significativamente subire nocimento dalla presenza delle aree di cantiere.

A fronte di tali condizioni l'effetto in questione può essere ritenuto complessivamente trascurabile

TABELLA 65
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.05 Ac.07 Ac.09					
	Uc.02	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ac.01 Ac.02 Ac.03		•			

			Ac.05 Ac.06 Ac.07 Ac.08 Ac.09				
	Uc.03	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ac.02 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.</p> <p>Lo studio in questione ha preso in esame gli scenari ritenuti più critici.</p> <p>Pur a fronte delle ipotesi cautelative assunte, lo studio ha evidenziato come gli effetti attesi si attestino al di sotto dei limiti fissati dalla normativa in corrispondenza dei ricettori potenziali.</p> <p>Si ritiene, pertanto, che i livelli d'inquinanti immessi incrementalmente in atmosfera, in fase di cantiere, non incidano sul piano della salute umana facendo ritenere l'effetto nullo</p>						
Uc.02	<p>L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, dovuti in termini generali allo svolgimento delle lavorazioni ed al traffico di cantierizzazione.</p> <p>Gli studi e le analisi condotte hanno evidenziato il superamento dei limiti a carico di alcuni ricettori esposti alle attività correlate la realizzazione delle opere più impegnative dal punto di vista tecnico e particolarmente esposti al disturbo, al fine di mitigare gli effetti sono pertanto state previste barriere antirumore fisse a bordo cantiere, lungo i lati esposti ai ricettori, di altezza pari a 5,00 m. Considerata l'alea della fase progettuale PFTE, per valutare gli eventuali sforamenti dei limiti e l'entità del disturbo, in questa fase di progettazione si è provveduto a monitorare la componente rumore in fase di cantiere.</p> <p>A fronte delle mitigazioni di progetto, considerato l'effetto in larga parte mitigato, le ricadute sulla salute umana sembra possibile possano essere valutate trascurabili.</p>						
Uc.03	<p>L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento vibrazionale, sostanzialmente derivanti dallo scavo e movimentazione terre, in quanto, con specifico riferimento al caso in specie.</p> <p>Sulla base del valore limite, previsto dalla norma UNI 9614, e del modello considerato, opportunamente tarato in funzione della localizzazione della sorgente e delle caratteristiche del terreno dell'ambito di studio, è emerso che potrebbero verificarsi superamenti del limite normativo in presenza di ricettori localizzati nella fascia dei 15 metri dalle aree di lavoro e di cantiere.</p> <p>In considerazione delle distanze tra sorgenti e ricettori potrebbero verificarsi superamenti del limite normativo in presenza di ricettori prossimi alle aree di cantiere, per periodi di tempo limitati e comunque come situazioni residuali rispetto alle procedure da adottare per il contenimento del fenomeno, così come descritte nel paragrafo successivo.</p> <p>Per quanto sopra riportato pur considerando l'effetto transitorio e contingentato nel tempo vista la esigua presenza di alcuni ricettori sensibili ridossati lungo linea e alle aree di cantiere, si ritiene sostenibile considerare l'effetto della componente trascurabile, in ogni caso si ritiene opportuno prevedere il</p>						

monitoraggio in fase di cantiere a carico delle condizioni considerate più critiche.

TABELLA 66
SCHEDE 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 Ac.05 Ac.10					
LEGENDA							
	A	Effetto assente					
	B	Effetto trascurabile					
	C	Effetto mitigato					
	D	Effetto oggetto di monitoraggio					
	E	Effetto residuo					
NOTE:							
Rc.01	<p>L'effetto riguarda la produzione di <i>qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi</i>, 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>modalità di gestione, supportate e suffragate dagli esiti delle indagini di caratterizzazione ambientale eseguite in fase progettuale e dalle verifiche delle caratteristiche geotecniche di detti materiali, hanno consentito di ottenere una riduzione dei rifiuti prodotti, pari a circa lo 82,52% sul totale della produzione di terre e rocce da scavo da intendersi come volume stimato allo stato della progettazione e delle conoscenze attuali.</p> <p>Della percentuale del materiale riutilizzabile, sul totale prodotto, il 29,44% sarà reimpiegato nell'ambito dello stesso appalto e 70,56% verrà gestito all'esterno.</p> <p>Di converso, al netto della massima aliquota recuperabile possibile sarà destinato a rifiuto il 17,48% totale della produzione complessiva.</p> <p>considerato che una parte del volume di scavo potrà essere trattato in regime di sottoprodotto e che nell'insieme, il volume prodotto da gestire in qualità di rifiuto potrà essere gestito in impianti di recupero e/o smaltimento per inerti e inerti non pericolosi di cui è accertata sul territorio la presenza entro un ambito di distanza relativamente contenuta e la capienza, si ritiene sostenibile considerare l'effetto in esame mitigato.</p>						

D.1.4 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.

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 67
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:								
If.01	-							

TABELLA 68
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 come trasformazione definitiva della copertura del suolo, e nello specifico delle aree naturali, a causa del nuovo ingombro della linea ferroviaria. Tale tematica comporta come effetto potenzialmente atteso la modificazione della connettività ecologica, conseguente all'interessamento, da parte delle aree di intervento, di elementi atti a garantire i processi di dispersione e di scambio genetico tra i popolamenti</p> <p>Il territorio interessato dal progetto in esame ha già da tempo stabilito relazioni topologiche con le infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie; con la realizzazione delle opere in esame si stabiliscono ulteriori interferenze per tratti che attraversano il Fiume Esino e le afferenti aree esondabili, in viadotto senza alterare le funzionalità idraulica ed ecologica del corso d'acqua. È altresì da considerare che il progetto delle opere civili si correda di opere a verde necessarie ad accompagnare ed inserire l'opera nel contesto ambientale attraversato e ricomporre eventuali interferenze come nel caso degli interventi di ripristino delle ripisilve nei tratti eventualmente compromessi durante le fasi di costruzione dei viadotti.</p> <p>Dall'interpolazione della carta della Vegetazione Naturale redatta in scala 1:50.000 a copertura della Regione Marche, con la copertura delle aree di ingombro delle opere patenti in modo permanente e pronte all'esercizio si evince, che il consumo di superfici a copertura naturale e/o naturaliforme, rispetto a quanto a vario titolo occupato dal lotto in esame nel suo complesso, fatto questo pari a, 22,17 ha circa, riguarda 11,05%, del totale, per complessivi 2,45 ha circa sui 22,17 ha di ingombro complessivo dell'opera nella sua configurazione finale.</p>							

FORMAZIONI	SUPERFICIE CONSUMATA
Bosco	2,43
<i>Bosco deciduo di Populus nigra L.</i>	2,43
<i>92A0 Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba Altri habitat rinvenibili nelle stesse aree 6430; 3270</i>	
<i>Rimboscimento sempreverde a pino nero</i>	0,02
Totale complessivo	2,45

Le superfici occupate dalle opere nella loro configurazione finale andranno a sostituire alcune coperture di soprasuolo di tipo forestale, per le quali la normativa efficace prevede di compensare la perdita.

In misura grezza si è stimata la superficie a bosco persa considerando l'alea dell'attuale fase di progetto si tratterebbe di compensare almeno 2,45 ha circa di coperture Bosco deciduo di *Populus nigra*; quantità da intendersi probabilmente non esaustiva alla luce della metodologia imposta dalla LR n.6 del 23.02.2005 *Legge forestale regionale* e dalla LR n. 71 del 1997 *Norme per la disciplina delle attività estrattive*, che disciplinano la materia unitamente al *Piano forestale regionale*

Per quanto precede, essendo previsto da normativa un meccanismo di mitigazione/compensazione delle criticità sulla componente in parola, in questa fase della progettazione si ritiene possibile considerare gli effetti negativi nel loro complesso mitigabili.

Considerata inoltre la sensibilità della componente, all'interno delle aree di interesse naturalistico, si ritiene comunque utile monitorare le biocenosi nelle varie fasi AO; CO e PO. Il monitoraggio riguarderà sia la componente floristico e vegetazionale che la fauna e gli habitat in generale.

TABELLA 69
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 <i>suolo non consumato</i>, 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 <i>il suolo consumato</i>, è stato associato all'impronta del sedime di progetto e delle eventuali opere connesse.</p> <p>Complessivamente si stima un impatto, in termini di valore assoluto, pari a circa 19,70 ha di cui afferenti alle categorie del suolo non consumato, ovvero delle superfici naturali, agricole e altre coperture</p>							

	<p>permeabili, circa 15,93 ha interessato dalle opere in esame pari allo 80,86% del totale della superficie impegnata dalle opere nella loro configurazione finale, considerando la sola impronta delle opere ferroviarie e stradali complementari, al netto delle opere a verde previste a corollario delle opere ferroviarie e civili. Il restante 19,14% per un totale di circa 3,77 ha impegna aree già trasformate.</p> <p>Il dato è stato ottenuto interpolando le aree di ingombro delle opere in progetto con la Carta dell'Uso del Suolo della Regione Marche</p> <p>Bisogna anche evidenziare che secondo il DL n. 50/2016, gli interventi infrastrutturali della tipologia di quello presente non sono contemplati ai fini del consumo di suolo, sembra pertanto possibile sostenere, almeno sul piano giuridico, che l'effetto potenziale in esame possa essere ritenuto trascurabile.</p>
Tf.02	<p>Le opere che si realizzano fuori dal sedime ferroviario attuale e che modificano effettivamente il regime dell'uso dei suoli, un'aliquota delle quali senza incidere sul consumo di suolo, sono riconducibili alle seguenti quantità in valore assoluto rilevate interpolando le aree di ingombro delle opere in progetto con la Carta dell'Uso del Suolo della Regione Marche</p> <ul style="list-style-type: none"> aree agricole per complessivi 15,68 ha; aree con soprasuoli ad evoluzione naturale per complessivi 2,48 ha; altre coperture di soprasuolo artificiali per totali 4,01 ha. <p>la modifica è riconducibile massimamente al consumo di superficie prodotto con la realizzazione delle opere stradali previste a completamento della linea ferroviaria, e il tratto ferroviario in variante; le trasformazioni ad effetto del tratto in variante si conformano come attraversamento in quota delle aree golenali dell'ambito della pianura di fondovalle dell'Esino; tali aree, attraversate in viadotto, incrementano la frammentazione fondiaria, con effetto sul disegno del catasto, garantendo comunque la continuità territoriale tra le parti frammentate.</p> <p>Si ritiene che l'effetto potenziale in esame possa essere ritenuto trascurabile in quanto gli usi del suolo sottratti sono fortemente rappresentati lungo il corridoio infrastrutturale e afferenti il progetto in esame per cui, con la trasformazione, non si registra un significativo cambiamento degli assetti generali del mosaico dell'uso del suolo.</p>
Tf.03	-

TABELLA 70
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						
NOTE:								
Pf.01	L'effetto, in relazione alla dimensione Fisica, si sostanzia nell'introduzione di nuovi elementi fisici, quali ad esempio le opere di linea, le opere connesse viarie e di elettrificazione, la cui presenza possa configurarsi come inediti segni di strutturazione del paesaggio in sostituzione degli elementi generativi attualmente							

	<p>riconoscibili.</p> <p>Il progetto, per buona parte del suo sviluppo e per quanto relativo le opere ferroviarie e di linea, come più volte ricordato, ripercorre il corridoio infrastrutturale modificando il tracciato per un tratto in attraversamento del contesto insediativo del fondovalle (produttivo e agricolo), assecondando le nuove esigenze funzionali alla base della trasformazione in progetto; analogamente la viabilità che si stabilisce a completamento e corollario delle opere di linea modifica e attraversa il territorio esterno all'asse ferroviario, a servizio dell'abitato che si stabilisce a monte della linea nell'ambito dell'espansione suburbana Serra San Quirico ripercorrendo in parte tracciati esistenti, per garantire la continuità funzionale della viabilità e del territorio interferito dalla linea andando a ricucire tracciati viari interrotti dalle opere ferroviarie.</p> <p>La linea ferroviaria, in quanto tale, si conforma e <i>qualifica</i> come elemento connotativo, caratterizzante esso stesso il paesaggio attraversato. È pertanto da considerare a premessa, la consolidata relazione tra l'infrastruttura ferroviaria (infrastrutture lineari in generale) e il paesaggio attraversato; le opere si inseriscono, con un proprio peso, nel paesaggio andando ad intercalarsi all'interno di un contesto dove elementi lessicali semanticamente ascrivibili al vocabolario delle infrastrutture stradali sono diffusamente presenti e partecipano alla connotazione del paesaggio, nel caso in esame, in particolare, si osserva che i tracciati proposti, come si è detto, si costituiscono come un'ottimizzazione di quanto attualmente in esercizio e adeguamento alle esigenze normative e di sicurezza.</p> <p>Per quanto precede, sembra possibile ritenere trascurabile l'effetto sulla componente in esame.</p> <p>In considerazione della sensibilità del territorio attraversato che rientra integralmente nel vincolo decretato ai sensi dell'Art.136 del D.Lgs 42/2004 e quasi integralmente nell'area assoggettata alla disciplina del vincolo ricognitivo ex Art.142 comma 1 lettera c) del D.Lgs 42/2004 nel tratto in adiacente al corso del Fiume Esino e degli affluenti principali, lungo il tratto in variante e a tutela del complesso abaziale di Sant'Elena, per quanto lo stesso non sia interessato dalle opere in esame, data l'alea del progetto nella fase di PFTE, si è ritenuto cautelativo prevedere il monitoraggio della componente e ciò per assicurarsi della equilibrata evoluzione degli aspetti strutturali del paesaggio alla luce della densificazione di forme e segni proprie degli aspetti infrastrutturali</p>
Pf.02	<p>Con riferimento a quanto riportato in termini strutturali del paesaggio, per quanto concerne la dimensione percettiva, si deve evidenziare che le opere di progetto, con particolare riferimento alle opere di nuova realizzazione, come osservato, non sembrano poter alterare i caratteri generali e gli elementi che connotano gli assetti percettivi espressi dal territorio o che possano alterare sensibilmente le visuali percepite attraverso le quali si riconosce il paesaggio e si riconduce all'archetipo del paesaggio stratificato e stabilito nell'ambito di studio; al netto di tratti localizzati dove il peso delle opere in progetto è certamente maggiormente patente come si evidenzia in attraversamento dell'ansa formata alla confluenza del Torrente Esinante con l'Esino, e dove è presente il tracciato della SS76, tratto in cui il VI02 emerge con maggiore forza relativa sul paesaggio percepito.</p> <p>È altresì da dire che la struttura fisica del paesaggio e la presenza delle cenosi forestali inserisce l'opera in un contesto dove il carattere della percezione, almeno in parte favorisce viste frammentate e discontinue sull'unità del fondovalle.</p> <p>Rilevati paucissimi gli effetti delle azioni di progetto sulla struttura del paesaggio percepito e neutrali gli stessi sui processi cognitivi e ricognitivi del paesaggio così come si declina oggi nell'ambito di studio; considerando anche che il progetto porta con se opere a verde di accompagnamento e inserimento delle opere di nuova realizzazione nel territorio interferito, sembra possibile ritenere trascurabile l'effetto sulla componente in esame.</p> <ul style="list-style-type: none"> non si contano punti di percezione panoramica notevolmente significativi e connotati come spazi pubblici di sosta e relazione; non sono impattati elementi figurativi di particolare significato simbolico e non vengono alterati i rapporti di intervisibilità tra gli elementi che costituiscono il sistema dei beni culturali rappresentativi della stratificazione storica del paesaggio; gli effetti negativi sulla percezione del paesaggio, quando potenzialmente si manifestano: <ul style="list-style-type: none"> sono localizzati e a carico dei fronti di percezione a ridosso della linea ferroviaria, nei tratti non efficacemente schermati dalla vegetazione ripariale. Questi possono trovare nelle barriere antirumore un elemento di maggiore evidenza della linea in progetto, le stesse, tuttavia rappresentano, per i ricettori, un efficace presidio per riportare gli effetti del rumore generato dall'esercizio ferroviario entro i parametri di comfort acustico stabiliti dai limiti normativi e un obbligo di legge per il gestore della rete. <p>A margine delle barriere antirumore, dove è possibile si sono previste le opere a verde lungo linea in grado di attenuare e frammentare la percezione della linea e delle barriere stesse;</p>

- sono a carico di brevi tratti di percezione dinamica che possono essere apprezzati dalla viabilità quando incidente o radente ai tracciati stradali e ferroviari patenti.

D.1.5 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.

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 71
SCHEDE DI SINTESI CLIMA ACUSTICO: DIMENSIONE OPERATIVA

FATTORE	TIPOLOGIA EFFETTO	AZIONI	STIMA				
			A	B	C	D	E
Clima acustico	Co01 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 progetto definitivo è stato sviluppato uno studio modellistico, documento IROF03R22RGIM0004001A Studio acustico - Relazione generale, che, sulla base del preventivo censimento dei ricettori potenziali, al contesto e alle sorgenti concorsuali.</p> <p>L'applicazione del modello di simulazione ha permesso di valutare il clima acustico ante mitigazione e quello post mitigazione sia nel periodo diurno che notturno e ha permesso di individuare i tratti di linea ferroviaria su cui intervenire con opere di mitigazione acustica per rientrare nei valori dei limiti di emissione acustica previsti dal DPR 459/98.</p> <p>Verificati i superamenti dei limiti normativa, sono stati previsti interventi lungo linea, con apposizione di Barriere Antirumore tipo HS rettificata, per l'abbattimento delle eccedenze acustiche dai limiti di norma. Il dimensionamento degli interventi di protezione acustica è stato finalizzato con riferimento ai livelli acustici prodotti nel periodo notturno (limiti più restrittivi, livelli sonori più elevati).</p> <p>L'apposizione delle barriere antirumore si è verificata essere generalmente sufficiente all'abbattimento del livello di pressione acustica entro i limiti normativi per la maggior parte dei ricettori censiti e analizzati. I superamenti residui sono per la maggior parte legati a strutture residenziali oltre i 100 metri per i quali non è possibile tecnicamente inserire una barriera sulla sezione di progetto (come, ad esempio, sulle ultime campate del VI02): in tali casi, peraltro, il limite si riduce notevolmente per la concorsualità con altre infrastrutture presenti nella medesima area.</p> <p>Entro i 100 metri si segnalano i ricettori residenziali 1152, 1281 e 1283, per i quali sussiste un superamento in facciata e solo presso il ricettore 1152 si stima il superamento del limite interno.</p> <p>Oltre la fascia acustica fino a 300m sono presenti alcuni edifici residenziali con superamento del limite in facciata presso i quali è garantito il rispetto del limite interno come da DPR 459/98.</p>						

Presso le scuole cod. 1191, 3112, 5082, 5089, nonostante le mitigazioni previste, si stima un superamento del limite in facciata: anche in questo caso, però, viene garantito il rispetto dei limiti interni.

Essendo stimati superamenti residui, si ritiene ragionevole considerare la significatività dell'effetto in parola mitigato e si provvede a disporre un punto di monitoraggio sul ricettore da mitigare direttamente per la verifica degli effetti del rumore in fase di esercizio e dell'efficacia dei provvedimenti.

TABELLA 72
SCHEDE 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	•				
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>Come si è visto, in progetto sono state previste, e adeguatamente dimensionate le barriere antirumore stimate necessarie, in coerenza con il livello di progettazione. Lo studio acustico relativo all'esercizio ferroviario, lungo il Lotto in esame ha evidenziato che gli effetti del transito ferroviario a carico dei ricettori esposti lungo la linea in esame sono efficacemente mitigati dalle barriere antirumore appositamente progettate.</p> <p>Sono altresì stati previsti interventi diretti a carico di singoli ricettori che non è tecnicamente possibile proteggere con le barriere antirumore lungo linea, per questi sono stati previsti interventi diretti in facciata e verranno attivate le procedure di monitoraggio.</p> <p>In ogni caso, le azioni di progetto adottate sono stimate sufficienti al rispetto dei limiti normativi e non si attendono ricadute a carico della salute pubblica; pertanto si ritiene di poter considerare l'effetto in parola trascurabile</p>						
Uo.02	-						

E EFFETTI CUMULATI

E.1 LA RICOGNIZIONE DELLA PROGETTAZIONE

La ricognizione delle opere in progetto presenti all'interno del contesto di localizzazione dell'opera in esame è stata condotta con riferimento ai siti web istituzionali delle Autorità competenti alla procedura VIA e, nello specifico, rispetto al portale del Ministero della Transizione Ecologica dedicato alle Valutazioni ambientali VIA-VAS (<https://va.minambiente.it>), per quanto attiene al livello nazionale, ed a quello di Regione Marche e Provincia di Ancona per il livello regionale.

La ricognizione dei progetti è stata conclusa in data 26.06.2023.

E.1.1 PROGETTAZIONE ASSOGGETTATA A PROCEDURA VIA NAZIONALE

Entrando nel merito, considerato che l'opera in progetto, intesa nella sua complessiva articolazione, ricade nelle Province di Ancona ed interessa i territori dei comuni di Fabriano, Genga e Serra San Quirico attraverso l'apposito strumento presente sul sito del MITE è stata selezionata l'area corrispondente a detti territori comunali facendo riferimento alla sezione *Progetti - VIA: Ricerca*, i risultati sono stati messi a sistema con i risultati emersi dalla consultazione del servizio *webgis - VIA in corso* che risulta aggiornato al 15.06.2021.

Dall'interrogazione condotta è emerso che all'interno di detto ambito ricognitivo il quadro della progettualità sottoposta a valutazione ambientale di livello nazionale in corso ricadente nei territori comunali interessati dalle opere è sostanzialmente assente. Dal portale ministeriale non risulta censita alcuna iniziativa con procedura VIA in corso e attivata entro il 2017.

E.1.2 PROGETTAZIONE ASSOGGETTATA A PROCEDURA VIA REGIONALE

Dalla ricerca eseguita sul portale della Regione Marche¹⁴ e della Provincia di Ancona¹⁵ sono stati ricercati i progetti sottoposti a VIA regionale che a vario titolo possono interessare il corridoio di progetto in esame.

La ricognizione dei progetti è stata conclusa in data 10.05.2023.

Dalle ricerche effettuate non risultano in corso o concluse procedure che interessano i territori dei Comuni i cui territori sono interessati dalle opere in esame.

E.1.3 ULTERIORI OPERE CORRELATE

Come si è detto, la tratta PM228-Castelplanio verrà realizzata a conclusione del potenziamento della tratta PM228 – Albacina, linea svincolata spazialmente dal lotto in esame. Il Lotto 3, in esame verrà realizzato come primo lotto della tratta PM228-Castelplanio una volta terminata la realizzazione del lotto 2

In sintesi è prevista la seguente articolazione temporale degli interventi:

1. Realizzazione del raddoppio della tratta PM228-Albacina;
2. Lotto 2
inizia alla pk 237+859 del binario pari della linea storica e termina sul binario dispari alla pk 246+958 per uno sviluppo pari a 8+889,982 riferita al binario dispari.
Avvio dei lavori a conclusione dell'intervento di cui al punto 1;

3. Lotto 3
inizia alla pk 246+245,953 della LS e termina alla pk riferita alla linea storica pari a 252+578 per uno sviluppo riferito al binario dispari pari a 6+272,075.

Avvio dei lavori a conclusione dell'intervento di cui al punto 2;

4. Lotto 1
inizia alla pk 228+014 della linea storica e ha la pk di intervento pari a 0+000 e termina alla pk 7+200.

Avvio dei lavori a conclusione dell'intervento di cui al punto 3.

Tale schema organizzativo consente di evitare la sovrapposizione delle lavorazioni e consente di non produrre effetti cumulati

E.1.4 ANALISI DEGLI EFFETTI CUMULATI

Come si è potuto osservare, in esito alla ricerca eseguita presso i portali istituzionali nazionale, regionale e provinciale relativamente ai progetti potenzialmente interferenti il territorio interessato dal lotto in esame, non sono emerse potenziali criticità.

Si è inoltre visto come la programmazione prevista per la realizzazione della tratta PM228-Castelplanio, e connessa alla PM228 – Albacina, preveda la realizzazione per lotti con tempi sfalsati per cui sembra ragionevolmente possibile escludere che si producano effetti cumulati a carico delle principali componenti ambientali.

Per quanto precede sembra possibile sostenere che gli effetti stimati nel presente studio, coerentemente con il livello di approfondimento progettuale e le previsioni ad esso riferibili, siano sufficienti a descrivere compiutamente gli impatti potenzialmente prodotti sul territorio.

Inoltre, si sottolinea come per la soppressione del PL alla p.k. 251+698 (progressivazione L.S.) è approvato un progetto di svincolo di collegamento tra la SS76 e la via Clementina a sud dell'abitato di Castelplanio Stazione, che sottopassa la nuova linea in corrispondenza della p.k. 5+233 circa. Tale progetto, facente parte di altro appalto, potrebbe rendere non immediatamente disponibili le aree necessarie per la realizzazione di alcune delle opere oggetto del presente appalto (indicativamente le opere che ricadano tra la pk 5+000 e la pk 5+500 circa). Nello specifico, le aree ricadenti nel tratto in questione potrebbero non essere disponibili prima del trimestre T5 del programma lavori.

¹⁴ <https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Ambiente/Controlli-e-Autorizzazioni/Valutazioni-di-impatto-ambientale-VIA#Ricerca-procedimenti>

¹⁵ <http://www.provincia.ancona.it/Engine/RAServePG.php/P/948410030371/T/Valutazione-Impatto-Ambientale-VIA>

F MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

F.1 MISURE ED INTERVENTI IN FASE DI CANTIERE

Le misure degli interventi prospettati in questa sede al fine di mitigare eventuali impatti derivati dalla realizzazione dell'opera in progetto attengono la riduzione dell'impatto acustico e l'immissione di particolato in atmosfera che, quando superano i limiti previsti dalla normativa, possono avere ricadute sulla qualità della vita e della salute della popolazione che riceve l'impatto.

Secondo la metodologia di lavoro posta alla base del presente studio, dette misure ed interventi dovranno trovare una loro più puntuale definizione a valle degli approfondimenti che saranno condotti nella successiva fase progettuale.

F.1.1 INTERVENTI PER L'ABBATTIMENTO DEL PARTICOLATO DISPERSO IN ATMOSFERA

Per quanto attiene la mitigazione degli impatti dovuti all'immissione di particolato in atmosfera prodotte dai cantieri, il repertorio delle misure ed interventi è composto da procedure operative ed opere specifiche. 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, sono d'attuare, quantomeno le procedure seguenti:

- Bagnatura dell'area delle aree di cantiere non pavimentate
- Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere
- Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio
- Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso

Sempre al fine di ridurre la generazione di polveri, potrà essere necessario prevedere che i piazzali di cantiere siano realizzati, ove necessario, 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
- Barriere antipolvere

F.1.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Le opere di mitigazione del rumore previste per le aree di cantiere possono essere ricondotte a due categorie:

- Interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- Interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una serie di scelte e procedure operative, nel seguito elencate per tipologia:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

Per quanto riguarda le misure di mitigazione passive, nel caso di situazioni particolarmente critiche ed in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore, potrà essere prevista l'installazione di barriere antirumore di cantiere e mobili, lungo le piste di cantiere e/o sul fronte di avanzamento dei lavori, la cui altezza può variare tra i 3 e i 5 m.

In ultimo, in caso non sia oggettivamente possibile o ragionevolmente utile contenere il superamento dei limiti, si potrà ricorrere alla deroga ai valori limite dettati dal DPCM 14.12.1997.

Dai risultati delle simulazioni effettuate, come già descritto, è stato ritenuto opportuno adottare interventi di mitigazione acustica, quali barriere antirumore, per contenere i livelli acustici determinati dalle attività e lavorazioni analizzate.

La tabella che segue riporta l'elenco delle barriere antirumore previste in fase di cantiere

TABELLA 73
ELENCO DELLE BARRIERE ANTIRUMORE PREVISTE IN FASE DI CANTIERE

CANTIERE	ALTEZZA [M]	LUNGHEZZA [M]
AT.01	5	54
AT.02	5	73
AT.03	5	52
AT.05	5	70
AT.06	5	71
AT.17	5	66
AT.18	5	524
AT.19	5	91
AT.20	5	91
AT.21	5	70
AT.22	5	35
AT.24	5	279
AT.25	5	97
AT.27	5	210
AT.30	5	74
CO.01	5	221
AS.04	5	184
AS.05	5	219
AS.07	5	362
AS.08	5	149

F.1.3 RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Con tale termine si intende il ripristino allo *status quo ante operam* delle aree temporaneamente espropriate per stabilirvi le aree di cantiere e che al termine delle lavorazioni dovranno essere restituite ai proprietari nelle condizioni fisico/chimiche del suolo e dei soprasuoli ragguagliate a quelle della stessa area indisturbata.

Alle attività di scavo dovrà conseguire la classificazione e la conservazione separata delle terre accumulata a bordo cantiere secondo le caratteristiche stratigrafiche di provenienza.

In particolare il terreno vegetale si suddividerà in cumuli, separatamente stoccati, dividendo le terre provenienti da superfici a soprasuolo agrario, dal volume proveniente da superfici naturali. I cumuli saranno ulteriormente suddivisi per sito di produzione.

Per ogni sito di produzione saranno ulteriormente suddivisi i volumi provenienti da superfici con soprasuoli specializzati per tipo di habitat con particolare attenzione per quelli di interesse comunitario e prioritari.

La quota di superficie che sarà ricondotta alla condizione di naturalità sarà condizionata alla ricostruzione del profilo pedologico e a ristabilire il bilancio fisico chimico come rilevato in fase AO.

La riqualificazione degli ecosistemi nel suolo e nel soprasuolo deve basarsi sull'impiego di materiali naturali, risultando questi come la migliore soluzione per ottenere la conservazione delle valenze naturalistiche ovvero della biodiversità.

F.2 MISURE ED INTERVENTI PREVISTI PER LA DIMENSIONE FISICA

Le opere a verde previste in progetto sono da considerare finalizzate alla ricomposizione fondiaria e alla sistemazione delle aree intercluse e residuali, non più utilmente riconducibili agli usi agricoli e a corollario delle opere civili e ferroviarie. Queste hanno il compito di *accompagnare* l'inserimento delle opere stradali e ferroviarie nel contesto territoriale a sistema con tutte le altre scelte formali e sostanziali strutturanti l'architettura dell'infrastruttura.

In questa logica, pertanto, non si configurano come mere opere di mitigazione/compensazione di effetti negativi indotti dalle azioni di progetto sulle componenti ambientali, quanto piuttosto come interventi necessari a completare nel migliore modo possibile la trasformazione del territorio in progetto.

Compensazione forestale e ripristino degli ecosistemi

Con il termine *ripristino* si intende il paradigma seguente:

[...] il ripristino ecologico è un processo di risanamento assistito di un ecosistema degradato, danneggiato o distrutto [...]

The Society for Ecological Restoration International,
Science and Policy Working Group, 2002

in altre parole il ripristino di un ecosistema è un processo dinamico naturale, innescato artificialmente, molto complesso e delicato e che può essere avviato soltanto dopo aver condotto studi e ricerche approfondite sulle condizioni originali dell'ecosistema.

Per ottenere un livello di biodiversità di base sufficiente ad innescare i naturali processi evolutivi si devono considerare due aspetti:

- la ricchezza di specie
- la struttura delle comunità

ovvero deve essere assicurata una adeguata composizione di specie, in termini quali/quantitativi, per che assicurino lo sviluppo di una *struttura di comunità* in grado di evolvere autonomamente verso uno stato di equilibrio.

Il ripristino/riqualificazione degli ecosistemi nel suolo e nel soprasuolo deve basarsi sull'impiego di materiali naturali, risultando questi come la migliore soluzione per ottenere la conservazione delle valenze naturalistiche ovvero della biodiversità.

Le opere compensative sono da intendere come *rigenerazione*, o *il ripristino dei valori ambientali persi o degradati per via di un qualsiasi intervento operato dall'uomo*¹⁶ ovvero risorsa di ultima istanza dopo che tutte le altre misure per evitare, ridurre, minimizzare, e mitigare gli impatti di progetto, siano state prese in considerazione.

Le compensazioni forestali sono regolate dalla normativa nazionale attraverso il D.Lgs n. 34 del 03.04.2018 *Testo unico in materia di foreste e filiere forestali*. All' Art. 8 *Disciplina della trasformazione del bosco e opere compensative*, il novellato riporta:

1. Ogni intervento che comporti l'eliminazione della vegetazione arborea e arbustiva esistente, finalizzato ad attività diverse dalla gestione forestale [...]

2. È vietato ogni intervento di trasformazione del bosco che determini un danno o un danno ambientale ai sensi della direttiva 2004/35/CE e della relativa normativa interna di recepimento e che non sia stato preventivamente autorizzato [...] sempre che la trasformazione del bosco risulti compatibile con le esigenze di difesa idrogeologica, di stabilità dei terreni, di regime delle acque, di difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi, di conservazione della biodiversità e di tutela della pubblica incolumità.

3. La trasformazione del bosco [...] deve essere compensata a cura e spese del destinatario dell'autorizzazione alla trasformazione [...] La trasformazione del bosco che determini un danno o un danno ambientale ai sensi del comma 2, deve essere oggetto di riparazione ai sensi della direttiva 2004/35/CE e della relativa normativa interna di recepimento.

4. Le compensazioni previste dal comma 3 per la trasformazione del bosco che non determini un danno o un danno ambientale ai sensi della direttiva 2004/35/CE, devono essere realizzate con opere e servizi di:

- f) miglioramento e restauro dei boschi esistenti nonché del paesaggio forestale in ambito rurale, urbano e periurbano;
- g) rimboschimenti e creazione di nuovi boschi su terreni non boscati e in aree con basso coefficiente di boscosità, tramite l'utilizzo di specie autoctone, preferibilmente di provenienza locale e certificata, anche al fine di ricongiungere cenosi forestali frammentate e comunque in conformità alle disposizioni attuative della direttiva 1999/105/CE del Consiglio del 22 dicembre 1999. I nuovi boschi realizzati a seguito degli interventi di compensazione sono equiparati a bosco;
- h) sistemazioni idraulico-forestali o idraulico-agrarie o realizzazione e sistemazione di infrastrutture forestali al servizio del bosco e funzionali alla difesa idrogeologica del territorio, [...];
- i) prevenzione di incendi boschivi e di rischi naturali e antropici;
- j) altre opere, azioni o servizi compensativi di utilità forestale volti a garantire la tutela e valorizzazione socio-economica, ambientale e paesaggistica dei boschi esistenti o il riequilibrio idrogeologico nelle aree geografiche più sensibili.

Oltre a quanto sopra riportato la normativa nazionale assegna alle regioni il compito di stabilire i criteri di definizione delle opere e dei servizi di compensazione ed i casi di esonero dagli interventi compensativi.

La Regione Marche ha regolato l'aspetto attraverso la disposizione principale di due leggi regionali.

LR n.6 del 23.02.2005 *Legge forestale regionale*
ed in particolare quanto disposto al CAPO IV *Tutela delle formazioni vegetali non ricomprese nei boschi e nei centri abitati*

LR n. 71 del 1997 *Norme per la disciplina delle attività estrattive*
ed in particolare quanto disposto art. 6

¹⁶ Lipu, Politecnico di Milano. *Contributi alla Strategia nazionale per la Biodiversità: il ruolo della compensazione ambientale*, 2013

La LR n.6 del 23.02.2005, all'art. 12 sancisce che

1. la riduzione di superficie del bosco e la trasformazione dei boschi in altra qualità di coltura sono autorizzate dalla Provincia, sentita la Comunità montana per gli interventi ricadenti nel proprio territorio, esclusivamente nei seguenti casi:

- a) realizzazione di opere pubbliche o di pubblica utilità;*
- b) realizzazione di strade e piste forestali connesse all'attività selvicolturale, alla protezione dei boschi dagli incendi e alla realizzazione di opere pubbliche".*

Le misure di compensazione prevedono la realizzazione di rimboschimenti su terreni nudi, di cui è accertata la disponibilità, da realizzarsi secondo la metodologia definita nell'allegato A della LR 71/1997, con l'impiego di specie autoctone e sulla base di un progetto esecutivo (LR 71/1997 Art.6 comma 4).

Il metodo di calcolo della superficie da compensare fa forza sulla capacità di stoccaggio del carbonio dei soprassuoli forestali (carbon sink). Il metodo prevede:

- un'analisi dendrologico-forestale del popolamento da trasformare;
- l'individuazione della provvigione dendrometrica ad ettaro a maturità convenzionale
 - 100 anni se alto fusto, inteso esclusivamente come rimboschimenti di conifere non autoctone
 - 25 anni se ceduo;
- la superficie da compensare viene calcolata rapportando la *provvigione dendrometrica* ad ettaro a maturità convenzionale all'area da sacrificare e dividendo per 10.

la Regione Marche al momento ha in studio modelli per definire un adeguato rapporto di compensazione, ovvero per quantificare le coperture di compensazione tenendo conto della quantità e della qualità di vegetazione eliminata, da implementare nell'ambito dei procedimenti di VIA.

Con la legge forestale regionale è stata prevista la possibilità di derogare al divieto di riduzioni di superfici boscate ed al taglio di formazioni vegetali tutelate, introducendo l'obbligo della compensazione per ogni abbattimento autorizzato; con una visione non più di tutela floristica, ma di gestione attiva del patrimonio vegetazionale che contribuisce in maniera sostanziale alla qualità del paesaggio rurale.

Come specificato nel *Piano forestale regionale*, approvato con DCR n. 114 del 26.02.2009:

[...] la scelta delle aree da destinare a rimboschimento compensativo, per la compensazione di superfici boscate, dovrà sostanzialmente privilegiare terreni posti all'interno del medesimo bacino idrografico e le aree a rischio idrogeologico individuate dal PAI

[...] gli impianti di specie forestali e gli impianti a compensazione, pur lasciati alla libera scelta del sito da imboschire, dovranno porre particolare attenzione alla valutazione dei parametri stagionali e bioclimatici per la scelta della specie e dei parametri economico-finanziari e commerciali per la scelta del tipo

Cap.4 del PFR Marche 2009

La gestione delle risorse forestali prevede per le aree comprese all'interno di quelle della Rete Natura 2000 particolari prescrizioni e modalità di intervento da commisurare in relazione alle caratteristiche del sito.

Nell'attuale fase di progettazione si è dimensionato l'impatto sulla componente in termini superficiali, ovvero sono state dimensionate e localizzate le aree interferite dalle opere nella loro dimensione fisica per le quali, nelle successive fasi di progettazione, si provvederà a verificare le coperture e la consistenza

calcolando la provvigione dendrometrica per procedere al calcolo delle superfici di compensazione le quali andranno concordate dagli Enti aventi causa.

TABELLA 74

SUPERFICI BOSCADE OCCUPATE DALLE OPERE NELLA LORO CONFIGURAZIONE FINALE

FORMAZIONI	SUPERFICIE CONSUMATA
Bosco	2,43
<i>Bosco deciduo di Populus nigra L.</i>	2,43
<i>92A0 Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba Altri habitat rinvenibili nelle stesse aree 6430; 3270</i>	
<i>Rimboschimento sempreverde a pino nero</i>	0,02
Totale complessivo	2,45

Come emerge dalla tabella soprariportata, considerando l'alea dell'attuale fase di progetto si tratterebbe di compensare almeno 2,45 ha circa di coperture ad arbusteto e/o bosco l'una per l'altra; quantità da intendersi probabilmente non esaustiva alla luce della metodologia.

Si specifica che l'Art. 12 della LR 6/2005 al comma 4, di seguito riportato in stralcio per quanto di interesse, evidenzia la possibilità di monetizzare l'indennizzo in caso di indisponibilità di terreni da forestare.

[...] le Province, qualora non siano disponibili terreni da destinare a rimboschimento compensativo, determinano un indennizzo pari al costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni [...]

Alla luce di quanto fin qui rappresentato, nelle successive fasi progettuali si procederà con diversi livelli di approfondimento ad effettuare tutta quella serie di azioni richieste dalla normativa che permetteranno di stabilire l'adeguata compensazione delle aree sottratte.

Inoltre, come detto, si approfondirà la caratterizzazione dendrologica dei soprassuoli forestali esistenti e destinati ad essere eliminati e tutti gli elementi riguardanti la gestione forestale di tali aree, al fine di poter ottenere un valore di capacità di stoccaggio del carbonio (carbon sink) quanto più attendibile possibile.

Le metodologie che verranno utilizzate per il calcolo saranno in linea con quanto richiesto dalla normativa e avranno caratteristiche di flessibilità che permetteranno di adeguarsi ad eventuali nuovi modelli derivanti da studi e approfondimenti scientifici. La scelta delle specie vegetali da utilizzare per la compensazione prevederà l'utilizzo di specie autoctone coerenti con il contesto naturale con l'unico obiettivo di ricreare gli habitat tipici della zona di destinazione e di permettere il naturale attecchimento di tutti gli esemplari delle specie messe a dimora.

In ultimo, giova ricordare che la normativa regionale rende possibile intervenire a compensazione delle superfici boscate, con opere di miglioramento gestionale del patrimonio forestale, lotta al dissesto idrogeologico salvo altro previsto da normativa e da concertare con gli enti, fino anche alla monetizzazione della compensazione.

F.3 MISURE ED INTERVENTI PREVISTI IN FASE DI ESERCIZIO

F.3.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Lo studio modellistico condotto, con riferimento allo scenario di progetto, ha evidenziato come sia necessario operare la mitigazione degli impatti acustici potenzialmente derivanti dall'esercizio ferroviario lungo i tratti in variante e ciò in quanto l'apporto immissivo, effetto della circolazione ferroviaria, supera i limiti di normativa.

Come accennato nella trattazione sono state previste opere lungo linea sufficienti a garantire, in linea generale, l'abbattimento del livello di pressione acustica entro i limiti normativi; risultano tuttavia superamenti residui a carico di edifici che saranno oggetto d'intervento di mitigazione diretta in facciata.

Nella tabella che segue si riportano le indicazioni relative alla disposizione delle barriere. Le stesse sono, rappresentati graficamente ed indicati negli elaborati *IR0F03R22P6IM0004001-NA Planimetria localizzazione degli interventi di mitigazione acustica*.

TABELLA 75
TRATTI DI APPLICAZIONE BARRIERE ANTIRUMORE DI PROGETTO

	INIZIO	FINE	SX - PARI		DX - DISPARI	
			LUNGHEZZA (m)	ALTEZZA (m)	LUNGHEZZA (m)	ALTEZZA (m)
BA01a	0+647	0+765	118	5,5		
BA01b	0+765	0+901	136	7		
BA01c	0+901	1+146	245	5,5		
BA02	1+313	1+658	345	5,5		
BA03a	4+391	4+214	501	5,5		
BA03b	4+715	4+910	195	7,5		
BA03c	4+910	5+255	345	5,5		
BA04a	4+521	4+662			141	5,5
BA04b	4+662	4+902			240	7,5
BA05	5+199	5+352			153	5,5
BA06a	5+321	5+561	240	5		
BA06b	5+561	5+974	413	5,5		

Nei successivi approfondimenti di progetto, i ricettori per cui in facciata si verificano i superamenti dai limiti normativi, ovvero:

- edifici residenziali 1152, 1281 e 1283, per il ricettore 1152 si stima il superamento del limite interno
- edifici scolastici 1191, 3112, 5082, 5089

a fronte di monitoraggio, ad opera completata ed esercizio avviato, saranno oggetto di alcuni specifici approfondimenti ed eventualmente degli interventi necessari a garantire un miglior livello di comfort, negli ambienti abitati.

G INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

G.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In termini generali, il monitoraggio ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera e/o del suo esercizio, risalendo alle loro cause. Esso è orientato a determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o già realizzata, ed a ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Gli obiettivi del monitoraggio ambientale possono essere quindi così sintetizzati:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- Monitoraggio Ante Operam (AO), che si conclude prima dell'inizio di attività
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO), comprendente l'intero periodo di realizzazione, ossia dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti;
- Monitoraggio Post Operam (PO), comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione sia del fattore ambientale indagato sia della tipologia di opera.

La scelta relativa ai fattori ambientali da monitorare, in quanto significativi per caratterizzare la qualità dell'ambiente in cui l'opera si colloca, deve essere effettuata tenendo conto sia del contesto ambientale, sia delle caratteristiche dell'opera stessa.

Le indicazioni per il monitoraggio ambientale esposte nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) sono state sviluppate sulla base ed in coerenza con le *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)*, predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Detto documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti *Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 luglio 2007*.

G.2 COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO

- SUO Suolo e sottosuolo
- ASU Acque superficiali
- ASO Acque sotterranee
- ATM Atmosfera
- RUM Rumore
- VIB Vibrazioni
- CEM Campi elettromagnetici
- VEG Vegetazione flora fauna ed ecosistemi
- PAE Paesaggio

TABELLA 76
SINTESI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ATMOSFERA						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO 6 mesi	CO 32 mesi	PO 6 mesi	LOCALIZZAZIONE
ATM 00	NI	trimestrale	2	13	-	si colloca per caratterizzare i valori di fondo in ambiti non disturbati e fornisce un valore di riscontro rispetto ai rilievi dei parametri dei punti tipo ATC/ATL lungo linea
ATL 01	-	trimestrale	2	13	-	presso l'insediamento intercluso dagli assi della NV01 e interessato dai lavori di adeguamento della linea ferroviaria in corrispondenza del tratto di rilevato TR01. Nell'area inoltre insistono due aree tecniche AT.01 e AT.02.
ATC.01	-	trimestrale	2	13	-	presso gli edifici abitati prossimi alle aree di cantiere CO.01; AS.03; AS.04 ed ai cantieri AT.12 e AT.13 operativi per la realizzazione del VI02
ATC.01	-	trimestrale	2	13	-	presso gli edifici abitati prossimi alle aree di cantiere AS.07e AS.08. Nell'area inoltre insistono due aree tecniche AT.19 e AT.20.
ACQUE SUPERFICIALI						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO 6 MESI	CO 39 MESI	PO 6 MESI	LOCALIZZAZIONE
ASU 01.1	M	trimestrale	2	13	2	Caratterizza le acque del Fiume Esino nel tratto relativamente indisturbato a monte del lotto 3 e verrà riscontrato con i valori di monitoraggio dell'ultimo punto previsto a valle lungo l'Esino stesso e i punti intermedi
ASU 01.2	M	trimestrale	2	13	2	Caratterizza le acque del Torrente Vallemanni che potenzialmente potrebbero risentire delle opere di

						attraversamento ed in particolare delle opere NW01; VI01 e relativi tratti in approccio nonché dell'esercizio delle aree di cantiere AT.08
ASU 01	V	trimestrale	2	13	2	Caratterizza il Fiume Esino a valle della confluenza del Torrente Vallemani che potenzialmente potrebbero risentire delle opere di attraversamento ed in particolare delle opere NW01; VI01 e relativi tratti in approccio nonché dell'esercizio delle aree di cantiere AT.08
ASU 02	M	trimestrale	2	13	2	Caratterizza le acque del Fiume Esino che potenzialmente potrebbero risentire delle attività per la realizzazione del VI02 e delle opere di sistemazione spondale previste in alveo, nonché dell'esercizio delle aree di cantiere AT.12; AT.13; AS.03, AS.04 e CO.01
ASU 02	V	trimestrale	2	13	2	
ASU 03	M	trimestrale	2	13	2	Caratterizza le acque del Torrente Esinante che potenzialmente potrebbero risentire delle attività per la realizzazione del VI02 e delle opere di sistemazione spondale previste in alveo, nonché dell'esercizio delle aree di cantiere AT.14 e AT.15; AS.03
ASU 03	V	trimestrale	2	13	2	
ASU 04	V	trimestrale	2	13	2	Caratterizza le acque del Fiume Esino a valle delle opere di linea e in particolare delle opere di trasparenza previste nell'AT.26 nonché delle attività connesse all'area di cantiere DT.03. Riscontra il monitoraggio di tutto il tratto
ACQUE SOTTERRANEE						
Id	TIPO	FREQUENZA	AO 6 MESI	CO 39 MESI	PO 6 MESI	Id
ASO.01	M	mensile trimestrale	2	39 13	2	Caratterizza le acque sotterranee potenzialmente interferite dalla realizzazione dei muri lungo la NV01, caratterizza l'acquifero attraversato, verifica la qualità delle acque e la circolazione sotterranea nei tratti a monte dell'infrastruttura È da valutare la possibilità di impiegare il piezometro in opera per il sondaggio FCL36 A/B
ASO.01	V	mensile trimestrale	2	39 13	2	
ASO.02	M	mensile trimestrale	2	39 13	2	Caratterizza le acque sotterranee potenzialmente interferite dalla realizzazione dei muri a monte del TR02 È da valutare la possibilità di impiegare il piezometro in opera per il sondaggio FCL37
ASO.02	V	mensile trimestrale	2	39 13	2	
ASO.03	M	mensile trimestrale	2	39 13	2	Caratterizza le acque sotterranee potenzialmente interferite dalla realizzazione dei muri lungo la NV02 e TR03.
ASO.03	V	mensile	2	39	2	

		trimestrale		13		
ASO.04	M	mensile trimestrale	2	39 13	2	Caratterizza le acque sotterranee potenzialmente interferite dalla realizzazione dei muri lungo la NV02 e TR04
ASO.04	V	mensile trimestrale	2	39 13	2	
ASO.05	M	mensile trimestrale	2	39 13	2	Caratterizza le acque sotterranee potenzialmente interferite dalla realizzazione delle fondazioni delle pile del viadotto VI02 È da valutare la possibilità di impiegare il piezometro in opera per il sondaggio FCL42
ASO.05	V	mensile trimestrale	2	39 13	2	
ASO.06	M	mensile trimestrale	2	39 13	2	Caratterizza le acque sotterranee potenzialmente interferite dalla realizzazione delle fondazioni delle pile del viadotto VI02 e dell'area di cantiere AT.16
ASO.06	V	mensile trimestrale	2	39 13	2	
ASO.07	M	mensile trimestrale	2	39 13	2	Caratterizza le acque sotterranee potenzialmente interferite dalla realizzazione delle fondazioni delle pile del viadotto VI02 e dell'area di cantiere AT.18, caratterizza l'acquifero attraversato, verifica la qualità delle acque e la circolazione sotterranea nei tratti a monte dell'infrastruttura. Il punto si colloca a valle dell'opera rispetto al flusso attualmente presunto. È da valutare la possibilità di impiegare il piezometro in opera per il sondaggio FCL47
ASO.07	V	mensile trimestrale	2	39 13	2	

SUOLO E SOTTOSUOLO

Id	TIPO	FREQUENZA	AO 6 MESI	CO 0 MESI	PO 6 MESI	LOCALIZZAZIONE
SUO.01		semestrale	1	-	1	CB.01
SUO.02		semestrale	1	-	1	DT.01
SUO.03		semestrale	1	-	1	DT.02
SUO.04		semestrale	1	-	1	AT.08
SUO.05		semestrale	1	-	1	AS.01
SUO.06		semestrale	1	-	1	AS.02, AT.10
SUO.07		semestrale	1	-	1	CO.01; AS.03
SUO.08		semestrale	1	-	1	AT.18
SUO.09		semestrale	1	-	1	AS.09; AT.29
SUO.10		semestrale	1	-	1	AS.07
SUO.11		semestrale	1	-	1	DT.03

VEGETAZIONE

Id	TIPO	FREQUENZA	AO 6 MESI	CO 38 MESI	PO 6 MESI	LOCALIZZAZIONE
----	------	-----------	--------------	---------------	--------------	----------------

VEG.vf.01	IDH	-	1	-	-	si colloca per monitorare le formazioni vegetali lungo il corso del torrente Vallemani ed i versanti a monte della NV02 e TR04, in località Palazzo Vallemani. Esterna alle aree della Rete Natura 2000. È tuttavia cartografata la presenza dell'habitat 92A0 e potenzialmente 3270; 6430 Non sono registrati avvistamenti faunistici significativi
	CF	trimestrale	1	7	1	
	RF	annuale	1	7	1	
	VV	2 volte x tre anni	-	-	6	
	AV	4 volte/trimestrale	4	13	4	
	MT m	Bi/quadrimestrale	3	10	3	
	MT a/r	5 volte/anno	5	17	5	
	MT c	trimestrale	4	13	4	
VEG.vf.02	IDH	-	1	-	-	formazioni vegetali lungo il corso del Fiume Esino nel tratto che vede il terrazzamento interessato dalle aree di cantiere CO.01, AS.03 e AS.04, a valle delle AT.012 e AT.13 per la realizzazione del VI02. Esterna alle aree della Rete Natura 2000. È tuttavia cartografata la presenza dell'habitat 92A0 e potenzialmente 3270; 6430 Non sono registrati avvistamenti faunistici significativi
	CF	trimestrale	1	7	1	
	RF	annuale	1	7	1	
	VV	2 volte x tre anni	-	-	6	
	AV	4 volte/trimestrale	4	13	4	
	MT m	Bi/quadrimestrale	3	10	3	
	MT a/r	5 volte/anno	5	16	5	
	MT c	trimestrale	4	13	4	
Rumore						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO 6 MESI	CO 39 MESI	PO 0 MESI	LOCALIZZAZIONE
RUC.01	RC	annuale	1	4	-	Verifica il rumore di cantiere presso le aree AS.07; AT.19 nel tratto del TR05 a carico delle abitazioni prossime alle aree di cantiere
RUL.01	RL	annuale	1	4	-	Verifica il rumore di cantiere proveniente dal fronte di avanzamento proveniente dalla realizzazione della NV01 e TR01 lungo linea a carico delle abitazioni intercluse nell'arco della viabilità di nuova realizzazione
RUF.01	RF	annuale	1	-	1	Verifica il rumore ferroviario a carico dei ricettori nell'abitato di Angeli che potrebbero non essere del tutto schermati dalle barriere antirumore previste a bordo del RI01
RUF.02	RF	annuale	1	-	1	Verifica il rumore ferroviario a carico dei ricettori nell'abitato di Angeli che potrebbero non essere del tutto schermati dalle barriere antirumore previste a bordo del TR05
RUF.03	RF	annuale	1	-	1	Verifica il rumore ferroviario a carico dei ricettori nell'abitato di Angeli che potrebbero non essere del tutto schermati dalle barriere antirumore previste a bordo del RI04
RUF.04	RF	annuale	1	-	1	Verifica il rumore ferroviario a carico dei ricettori nell'abitato di Angeli che potrebbero non essere del tutto

						schermati dalle barriere antirumore previste a bordo del TR05
RUF.05	RF	annuale	1	-	1	Verifica il rumore ferroviario a carico dei ricettori nell'abitato presso la stazione di Castelplanio
RUF.06	RF	annuale	1	-	1	
Vibrazioni						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO 6 MESI	CO 39 MESI	PO 0 MESI	LOCALIZZAZIONE
VIL.01	-	annuale	1	4	-	Presso il fronte abitato intercluso nell'arco della geometria della viabilità di progetto NV01
VIC.01	-	annuale	1	4	-	Presso il fronte abitato prossimo al cantiere AS.07
Campi elettromagnetici						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO 6 MESI	CO 39 MESI	PO 0 MESI	LOCALIZZAZIONE
CEM.01	24h	semestrale	1	-	1	Ricettori prossimi alla SSE Castelplanio
PAESAGGIO						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO 6 MESI	CO 0 MESI	PO 6 MESI	LOCALIZZAZIONE
PAE.01	RF	Una nel periodo	1	-	1	Verifica la sformazione del paesaggio a fronte dell'inserimento della nuova linea in particolare del tratto in variante corrispondente al VI02 nell'ambito vincolato ex Artt. 136 e 142 del D.Lgs 42/2004, per verificare eventuali effetti che potrebbero rilevarsi a carico del complesso abaziale di Sant'Elena soprattutto in relazione alla intervisibilità del landmark rispetto agli abitati posti lungo i versanti collinari prospicienti a nord
PAE.02	RF	Una nel periodo	1	-	1	Verifica la trasformazione del paesaggio a fronte dell'inserimento della nuova linea in particolare del tratto in variante corrispondente al VI02 nell'ambito vincolato ex Artt. 136 e 142 del D.Lgs 42/2004, per verificare eventuali effetti che potrebbero rilevarsi a carico del paesaggio agrario così come si percepisce nell'area dell'ansa dell'Esino alla confluenza con il Torrente Esinante



H VULNERABILITÀ E ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM ora MITE) ha redatto alcuni documenti strategici di carattere settoriale, come la *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici.

Le azioni e/o gli indirizzi di adattamento ai cambiamenti climatici devono tenere conto dei fattori contestuali quali i processi ambientali, socio-economici, tecnologici, culturali, e politici, nonché l'incertezza dei relativi sviluppi futuri. È necessario adottare quindi un approccio di "gestione flessibile" attuando (ed integrando) diversi tipi di misure di adattamento, quali "misure grigie o strutturali" che includono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche; "misure verdi o ecosistemiche" che prevedono approcci basati sugli ecosistemi; "misure soft o leggere" che implicano approcci gestionali, giuridici e politici.

Tra le azioni individuate come "soft", "verdi", "grigie", elencate nel documento del MATTM [*] "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)" (Allegato 3 – "Proposte d'azione"), di seguito sono riportate quelle associabili a studi/criteri idrologico-idraulici ed opere idrauliche previste nel Progetto di fattibilità tecnica e economica (PFTE) "POTENZIAMENTO ORTE – FALCONARA, RADDOPPIO TRATTA PM228-CASTELPLANIO, LOTTO 3 SERRA SAN QUIRICO - CASTELPLANIO", atte ad incrementare e preservare la resilienza idraulica dell'infrastruttura ferroviaria agli effetti dei cambiamenti climatici in futuro.

Per ognuna delle azioni selezionate sono specificate le corrispondenti azioni o opere o studi presenti nel PFTE in esame.

AZIONE PREVISTA NELLA SNAC DEL MATTM (ALLEGATO 3)	TIPOLOGIA DI AZIONE	AZIONE/STUDIO/OPERA PREVISTA NEL PFTE IN ESAME (ITALFERR)
<i>Studi e approfondimenti, anche ad integrazione degli studi di impatto ambientale (VIA e VAS), che forniscono elementi di riferimento ad eventuali opere di adattamento</i>	soft	Studio idraulico bidimensionale del Fiume Esino funzionale alla verifica di compatibilità idraulica della tratta ferroviaria oggetto di intervento di raddoppio: approfondimento sulle attuali condizioni di deflusso per l'identificazione delle aree vulnerabili (a pericolosità/rischio idraulico) e la successiva definizione delle eventuali misure per l'adattamento all'incremento del rischio di inondazione.
<i>Indagini ad alta risoluzione per individuare le zone più vulnerabili alle inondazioni e alla siccità</i>	soft	Acquisizione di dati topografici ad alta risoluzione lungo l'intera tratta oggetto di intervento (i.e. Lidar DTM con risoluzione 1m x 1m fornito da MATTM, rilievi celerimetrici delle aree di intervento e rilievi batimetrici in alveo) ai fini di una migliore individuazione delle zone più vulnerabili alle inondazioni o a rischio idraulico/geomorfologico.
<i>Censimento delle situazioni di criticità della rete fluviale, con particolare riguardo a restringimenti e tombinate</i>	soft	Individuazione, mediante simulazioni numeriche idrauliche delle condizioni di deflusso esistenti (nella configurazione attuale/ante operam), delle opere di attraversamento idraulicamente insufficienti eventualmente presenti sulla linea ferroviaria storica; tra queste, ad esempio i manufatti/tombini esistenti alle progr. 237+706, 245+589, 245+886, 246+713, 246+780 della linea storica. Per tali manufatti è prevista la demolizione/dismissione e la sostituzione con nuove opere (tombini idraulici) ad essi adiacenti.
<i>Attuazione delle norme in materia di invarianza idraulica e idrologica</i>	soft	È stata condotta un'ampia rassegna delle normative e dei regolamenti attualmente in vigore nella Regione Marche sul tema "invarianza idraulica", individuando e definendo i criteri da applicare nel dimensionamento delle reti di drenaggio delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento della piattaforma ferroviaria e/o stradale. Tale dimensionamento sarà effettuato nella successiva fase progettuale (progetto definitivo), ma sono state già individuate soluzioni che favoriranno i fenomeni di invasione superficiale tali da laminare le portate afferenti (rif. IROF00R09RIID0002002B).
<i>Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici</i>	soft	È stato condotto uno studio preliminare sugli effetti dei cambiamenti climatici sulle precipitazioni, a partire dai dati e dalle informazioni messe a disposizione da ISPRA. Nello specifico, per l'area di intervento, sono state analizzate le proiezioni di precipitazione cumulata annuale fino al 2100 di quattro modelli meteo-climatici, per particolari scenari di emissione (RCP4.5 e RCP8.5) e per i tre orizzonti temporali di riferimento, rappresentati dai periodi di 30 anni 2021-2050, 2041-2060 e 2061-2090. Sono stati quindi individuati i valori di variazione di precipitazione massima giornaliera (rispetto al valore medio nel periodo climatologico di riferimento 1971-2000), per i tre orizzonti temporali considerati. Tali incrementi attesi di precipitazione saranno presi in considerazione nella successiva fase progettuale, ai fini della valutazione delle variazioni (o incrementi) di portata afferente ai sistemi di drenaggio e alle opere di attraversamento fluviale in progetto. In particolare, per i sistemi di drenaggio della piattaforma stradale e ferroviaria, saranno sviluppate (sulla base di tali analisi preliminari) ulteriori verifiche idrauliche finalizzate alla valutazione dell'adeguatezza delle opere previste in progetto nei confronti anche di eventuali variazioni (o incrementi) delle precipitazioni per effetto dei cambiamenti climatici in atto e/o futuri (rif. IROF00R09RIID0001001B).
<i>Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l'uso di indicatori sensibili;</i>	soft	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. IROF03R22RGMA0000001B) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O., C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio. Per quanto riguarda le acque superficiali è previsto il monitoraggio di 5 coppie di punti monte valle in corrispondenza del Fiume Esino. Per le acque sotterranee sono previste 5 coppie di punti monte valle in corrispondenza delle attività che potrebbero essere più impattanti. Per il suolo e sottosuolo è previsto il monitoraggio di 22 punti in aree di cantiere. Per la vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi è previsto il monitoraggio di 8 punti sensibili presso i quali è possibile monitorare l'identificazione degli habitat, il censimento floristico, il rilievo fitosociologico, lo stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora, la presenza di avifauna, la presenza di mammiferi, la presenza di anfibi e rettili e la presenza di chiroterti. Per il rumore e vibrazione è previsto il monitoraggio di 2 punti. Per il paesaggio è previsto il monitoraggio di 3 punti in aree vincolate. Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.
<i>Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento;</i>	soft	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. IROF03R22RGMA0000001B) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O., C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio. Per quanto riguarda le acque superficiali è previsto il monitoraggio di 5 coppie di punti monte valle in corrispondenza del Fiume Esino. Per le acque sotterranee sono previste 5 coppie di punti monte valle in corrispondenza delle attività che potrebbero essere più impattanti. Per il suolo e sottosuolo è previsto il monitoraggio di 22 punti in aree di cantiere. Per la vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi è previsto il monitoraggio di 8 punti sensibili presso i quali è possibile monitorare l'identificazione degli habitat, il censimento floristico, il rilievo fitosociologico, lo stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora, la presenza di avifauna, la presenza di mammiferi, la presenza di anfibi e rettili e la presenza di chiroterti. Per il rumore e vibrazione è previsto il monitoraggio di 2 punti. Per il paesaggio è previsto il monitoraggio di 3 punti in aree vincolate. Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

<i>Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale</i>	soft	Italferr ha realizzato e gestisce una banca dati ambientale denominata SIGMAP, che attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, per la Progettazione, al Monitoraggio e alle Bonifiche. I dati sono resi disponibili al pubblico e agli Enti attraverso siti divulgativi progettati e realizzati all'uopo. Grazie a questo strumento è possibile diffondere e condividere le informazioni sullo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, di monitoraggio eseguite nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, le opere di mitigazione ambientale e compensative correlate.
<i>Integrare gli atti di regolazione delle trasformazioni urbane e di gestione degli insediamenti esistenti stabilendo sia standard energetici per il costruito e per gli spazi pubblici sia misure tese al contenimento del consumo di nuovo suolo e standard climatici riguardanti l'utilizzo di materiali che limitino l'assorbimento di calore degli edifici e la impermeabilizzazione dei suoli, le forme di ritenzione e riutilizzo delle acque piovane, che incrementino le dotazioni di verde;</i>	soft	Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il progetto segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017). Le soluzioni progettuali proposte prevedono l'uso di componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico attraverso l'utilizzazione dell'energia solare. Le scelte sono finalizzate al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio idrico e all'uso di materiali a basso impatto ambientale orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.
<i>Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi;</i>	soft	È stata condotta l'analisi del paesaggio (rif. Paragrafo D.2.8 e E.10 e Relazione Paesaggistica IROF03R22RGIM0002001A) anche con riferimento alla modifica delle visuali significative. Sono stati individuati gli elementi morfologici, entropici ed ambientali che concorrono alla costruzione della struttura del paesaggio ed è stato accuratamente valutato l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio.
<i>Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva;</i>	soft	Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il progetto segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017). Le soluzioni progettuali proposte prevedono l'uso di componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico attraverso l'utilizzazione dell'energia solare. Le scelte sono finalizzate al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio idrico e all'uso di materiali a basso impatto ambientale orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.
<i>Tutela delle aree di pregio paesaggistico e di interesse conservazionistico, da attuare sia attraverso gli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 che con le azioni previste, ad esempio, dalla nuova PAC;</i>	soft	È stato caratterizzato il corridoio di progetto sotto il profilo paesaggistico e di interesse conservazionistico. Le opere in progetto interessano il sistema della Rete Natura 2000 e delle aree naturali protette, pertanto è stata elaborata la valutazione di Incidenza appropriata (rif. IROF03R22RHIM0003001B). Le opere in progetto interessano il sistema dei vincoli paesaggistici e pertanto è stata elaborata la Relazione Paesaggistica IROF03R22RGIM0002001A).
<i>Gestione del territorio tesa a ridurre al minimo fisiologico la perdita di habitat e specie;</i>	soft	Il complesso contesto territoriale di inserimento dell'infrastruttura ha imposto un'attenta analisi dello studio delle alternative progettuali volte a minimizzare la perdita di habitat e di specie (rif. IROF03R10RGMD0000001B - Analisi della soluzione progettuale e delle alternative e IROF00R16RGEF0005001B - Analisi Multicriteria). Inoltre, è stato sviluppato il progetto delle opere a verde (rif. IROF03R22RGIA0000001B) con lo scopo di: - implementare a livello locale la biodiversità, in coerenza con il sistema della vegetazione potenziale; - innescare e sostenere i processi naturali di riedificazione ambientale a scala locale; - migliorare, per quanto possibile, il livello di qualità del paesaggio percepito nello spazio prossimo e pertinente l'infrastruttura ferroviaria e delle opere civili a corollario e l'inserimento paesaggistico. A seguito degli interventi di progetto, nel medio periodo, si attende una progressiva evoluzione delle formazioni vegetali grazie alla colonizzazione di specie autoctone insediate stabilmente nel territorio interessato dal progetto.
<i>Approfondire le conoscenze sugli indicatori di integrità ecosistemica e sui servizi ecosistemici associati alle diverse tipologie di copertura/uso del suolo; rafforzare le conoscenze e la sorveglianza sulla stabilità e resistenza degli ecosistemi terrestri e valutare quantitativamente eventuali variazioni nella loro capacità di fornire servizi ecosistemici;</i>	soft	Il progetto relativo alle opere a verde (rif. IROF03R22RGIA0000001B) è stato sviluppato secondo i principi di coerenza con le caratteristiche fitoclimatiche del contesto analizzato, nel rispetto della compatibilità ecologica con i caratteri stazionali (clima, substrato, morfologia, ecc.) dell'area di intervento, aumentandone la biodiversità. Il monitoraggio ambientale (rif. IROF03R22RGMA0000001B) relativo alla componente suolo è finalizzato a verificare la conservazione delle caratteristiche del suolo agrario in quelle aree di cantiere dove, al termine delle lavorazioni, i terreni verranno ripristinati nel loro attuale uso. Analisi sul terreno saranno svolte sia in fase ante operam e sui suoli ripristinati in fase post operam. I punti di monitoraggio per il suolo sono disposti nei siti destinati ad ospitare le aree di cantieri operativi e in corrispondenza dei luoghi destinati allo stoccaggio dei materiali.
<i>Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici</i>	soft	Il progetto è corredato da un set di elaborati atti a esplicitare in modo semplice e strutturato i parametri che hanno fatto parte dello sviluppo del progetto in relazione ai cambiamenti climatici e i benefici che l'opera avrà sui territori interessati Sia nelle sezioni dedicate all'interno dello Studio di Impatto Ambientale che negli approfondimenti dello Studio di sostenibilità nonché nelle fasi di dibattito pubblico il Proponente ha la possibilità/opportunità di divulgare a diversi stakeholder le informazioni raccolte e utilizzate in fase di progettazione.
<i>Mantenimento di aree naturali (zone agricole, umide, laghi) dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense</i>	verde	Risoluzione delle interferenze della linea ferroviaria in progetto con le aree di pericolosità idraulica (definite nell'ambito della Pianificazione di Bacino vigente) o le aree potenzialmente inondabili (derivanti dalle simulazioni numeriche 2D effettuate nel PFTE in esame) mediante opere di attraversamento, ponti e/o viadotti, in sostituzione di tratti in rilevato, al fine di garantire la massima trasparenza idraulica dell'infrastruttura e mantenere inalterate le aree

		naturali destinate all'espansione delle piene. È il caso del nuovo viadotto denominato VI02 che si sviluppa in aree potenzialmente inondabili per esondazione delle piene del Fiume Esino (indicate anche come aree di pericolosità idraulica nell'ambito della pianificazione di bacino).
<i>Interventi non invasivi sui corsi d'acqua, anche basati sui principi dell'ingegneria naturalistica e della pratica sostenibile di uso del suolo, finalizzati a prevenire e mitigare gli effetti degli eventi estremi</i>	verde	Opere di sistemazione idraulica sui corsi d'acqua maggiori e minori attraversati dalla linea FS in progetto: interventi di regolarizzazione delle sezioni di deflusso e protezione delle sponde e del fondo alveo (basati sui principi dell'ingegneria naturalistica) con massi sciolti o intasati con calcestruzzo o legati con funi di acciaio, atti a inibire eventuali fenomeni di erosione e a mantenere/migliorare le attuali condizioni di deflusso. Nello specifico, si prevedono opere di sistemazione spondale sul Fiume Esino in corrispondenza dei nuovi viadotti VI01, VI02, VI03, VI04, nonché sui corsi d'acqua minori suoi affluenti (rif. IROF03R09PZID0002001B – 6B), in corrispondenza dei nuovi manufatti/tombini idraulici.
<i>Protezione dalle inondazioni, dai fenomeni franosi e, in generale, dagli eventi catastrofici naturali generati dalla vulnerabilità dei territori ai cambiamenti climatici in atto</i>	verde	Opere di protezione dei tratti in rilevato (principalmente al piede), laddove potenzialmente interessati dai livelli idrici di piena, mediante materassi tipo Reno, gabbioni/gabbionate, scogliere, al fine di prevenire l'eventuale erosione delle scarpate. È il caso dei tratti in rilevato alle progr. 2+300 - 2+600 (in quel di Camponocchie) e alle progr. 7+300 - 7+700 (in quel di Serra San Quirico), che si sviluppano in stretto affiancamento al Fiume Esino (rif. IROF03R09PZID0002001B – 4B). Protezione delle fondazioni di pile dei viadotti con massi di opportuna pezzatura, legati eventualmente con funi di acciaio. È il caso delle pile in alveo dei nuovi viadotti VI01, VI03, VI04 sul Fiume Esino (rif. IROF03R09PZID0002001B – 4B).
<i>Mantenimento di corridoi e cinture verdi.</i>	verde	Il Progetto delle opere a verde (rif. IROF03R22RGIA0000001B) viene sviluppato con l'obiettivo di favorire l'inserimento paesaggistico delle opere civili previste. In particolare, si evidenzia che la collocazione delle essenze è stata delineata in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell'area di intervento e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto. L'intervento di rinaturalizzazione è mirato a migliorare la qualità paesistica e percettiva dell'ambito che, allo stato attuale, è esclusivamente caratterizzato dalla presenza di aree impermeabilizzate, asfaltate e residuali.
<i>Mantenimento di corridoi e cinture verdi.</i>	verde	Escludendo le aree urbanizzate nei pressi della stazione di Genga e di Serra S. Quirico ed una tratto di circa 700m in affiancamento alla linea esistente, il tracciato di progetto è stato sviluppato con un alternanza di gallerie e viadotti, opere che consentono di mantenere i corridoi verdi esistenti
<i>Considerare l'eventuale ristrutturazione delle aree protette nazionali e delle aree di rifugio per riadattarle agli ulteriori spostamenti/risalite delle specie animali e vegetali.</i>	verde	Escludendo le aree urbanizzate nei pressi della stazione di Genga e di Serra S. Quirico ed una tratto di circa 700m in affiancamento alla linea esistente, il tracciato di progetto è stato sviluppato con un alternanza di gallerie e viadotti, opere che, per loro natura, consentono un agevole passaggio e spostamento della fauna e della flora.
<i>Assegnare un'adeguata priorità alla manutenzione delle strade ferrate, e alla verifica e adeguamento dei franchi liberi dei ponti ferroviari su fiumi a mutato regime idraulico</i>	grigia	Progettazione delle opere di attraversamento con franco idraulico elevato (rispetto alla piena di riferimento), molto superiore a quello minimo richiesto dalla normativa vigente (i.e. 1.5 m, NTC2018), o con grado di riempimento molto inferiore a quello massimo previsto dalla normativa vigente (i.e. 66%, NTC 2018 e Manuale di Progettazione ferroviaria), in considerazione di eventuali fenomeni di trasporto solido al fondo (i.e. deposizione/interrimento) e/o di materiale galleggiante di rilevanti dimensioni. È il caso dei nuovi viadotti VI01, VI03, VI04 previsti per lo scavalco del Fiume Esino: il franco idraulico minimo si attesta rispettivamente a +3.60 m, +3.10 m, +3.00 m (rif. IROF03R09RIID0002001B). Relativamente ai manufatti idraulici minori (o tombini, ferroviari e stradali), il grado di riempimento si attesta a valori inferiori al 30 % (rif. IROF03R09RIID0002002B).
<i>Controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi con riferimento alle sostanze tossiche al fine di preservare l'integrità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri ad essi connessi;</i>	grigia	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. IROF03R22RGMA0000001B) è stato sviluppato su tutte le componenti ambientali A.O. , C.O. P.O comprese le acque superficiali e sotterranee. Per quanto riguarda le acque superficiale è previsto il monitoraggio di 5 coppie di punti monte valle in corrispondenza del Fiume Esino. Per le acque sotterranee sono previste 5 coppie di punti monte valle in corrispondenza delle attività che potrebbero essere più impattanti. Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.
<i>Eliminazione delle situazioni di criticità della rete (restringimenti, tombature)</i>	grigia	Realizzazione di nuove opere di attraversamento sulla linea ferroviaria esistente, in sostituzione di quelle attuali, idraulicamente insufficienti; tra queste, i nuovi manufatti idraulici IN00 (prog. 1+130), IN05 (prog. 7+423), IN06 (prog. 7+483), IN07 (prog. 7+760), IN08 (prog. 8+592), IN09 (prog. 8+672).

I ENERGY SAVING

I.1 CONSUMI ENERGETICI

Sulla base degli elaborati di progetto, i consumi di energia elettrica previsti per l'opera sono stati suddivisi in due macro utenze principali:

- **Consumi da trazione elettrica (di seguito TE)**, necessaria per la trazione del materiale rotabile dedicato al trasporto di passeggeri e merci. Viene specificato che l'unica alimentazione prevista per il materiale rotabile dell'opera è quella elettrica;
- **Consumi da luce e forza motrice (di seguito LFM)**, derivanti dalla gestione dell'esercizio ferroviario, dagli apparati di sicurezza relativi alle gallerie, dalla climatizzazione dei locali tecnologici, dall'alimentazione delle Stazioni e Fermate e dall'illuminazione.

Visto quanto sopra, i consumi energetici dell'opera sono da attribuirsi esclusivamente all'energia elettrica (EE) e, di conseguenza, tutte le analisi che seguiranno faranno riferimento esclusivamente a tale vettore energetico.

Sulla base dei dati riportati nei precedenti paragrafi, si è proceduto nel quantificare il peso delle due macro-utenze principali (TE ed LFM), rispetto al totale dei consumi dell'opera.

TABELLA 77
BILANCIO COMPLESSIVO DELL'OPERA

Tipologia consumo	Consumo energia elettrica annua [MWh/anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
TE	3.991	746
LFM	88	16
Totale	4.079	762

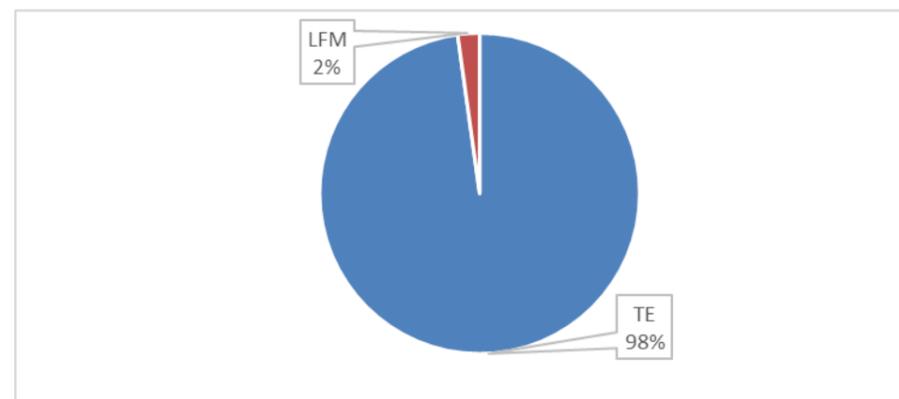


FIGURA 113
STRUTTURA COMPLESSIVA DEI CONSUMI

Sulla base dei consumi specifici calcolati e indicati con il Bilancio complessivo dell'opera, nella seguente tabella vengono riportate le percentuali di FER e FT complessive per l'opera in esame secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI indicate nei grafici che precedono.

È possibile osservare anche il contributo apportato dalla presenza dei due impianti fotovoltaici.

TABELLA 78
FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO PER IL PROGETTO IN ESAME

Macro Utenze	Consumo energia elettrica annua [MWh/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da trazione elettrica (trazione ferroviaria)	3.991	98%	44%	54%
Da LFM (usi RFI)	88	2%	1%	1%
TOTALE	4.079	100%	45%	55%

Come è possibile osservare, l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili viene stimato pari a circa il 45%.

Si evidenzia che RFI è fortemente proattiva verso lo sviluppo e l'applicazione di innovazioni di processo e di prodotto che, garantendo i più alti standard di sicurezza e qualità, assicurino il miglioramento continuo dell'efficienza energetica delle attività sulla rete ferroviaria. Nell'ambito del percorso di decarbonizzazione già avviato, il Gestore prevede a partire dal 2020 di raddoppiare la quantità di energia elettrica acquistata tramite contratto bilaterale e coperta da idonee GO.