

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. AMBIENTE

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

CUP: J84H17000930009

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA

TRATTA PIADENA - MANTOVA

Verifica di compatibilità paesaggistica

Relazione Paesaggistica ai sensi del DPCM 12.12.2005

RELAZIONE GENERALE	SCALA:

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NM25	03	D	22	RG	IM0002	001	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	F. Massari	Luglio 2020	G. Tucci G. Dajelli	Luglio 2020	M. Berlingieri	Luglio 2020	IT@LFERR S.p.A. Dott.ssa Emanuela Ercolani Ordine Agrotecnici e Agronomi di Roma, Rieti e Viterbo n. 445
B	REVISIONE IN FASE DI INTEGRAZIONI MITE	F. Massari	Giugno 2022	G. Tucci G. Dajelli	Giugno 2022	M. Berlingieri	Giugno 2022	

File: NM2503D22RGIM0002001B.doc	n. Elab.:
---------------------------------	-----------

Sommario

1. Premessa	3	2.8 Caratteri della percezione visiva.....	40
2. Analisi dello stato attuale	5	3. Descrizione dell'intervento.....	43
2.1 Descrizione dei caratteri paesaggistici dell'area di riferimento	5	3.1 Gli interventi in progetto	43
2.2 Inquadramento del progetto.....	6	Quadro delle opere in progetto	43
2.3 Geologia e geomorfologia	7	Opere di linea	43
Inquadramento geologico	7	Opere d'arte principali.....	44
Inquadramento geomorfologico	9	Stazioni	44
2.4 Inquadramento vegetazionale e naturalistico.....	10	Opere viarie connesse.....	44
2.5 Analisi della pianificazione ai diversi livelli istituzionali	14	3.2 Affiancamento progetto Autostrada	45
Piano Territoriale Regionale e Piano Paesaggistico Regionale.....	16	3.3 Le aree di cantiere fisso.....	45
Piano Territoriale di Coordinamento del Parco del Mincio.....	19	4. Compatibilità del progetto con i valori paesaggistici	49
Piano Territoriale di Coordinamento del Parco dell'Oglio Sud	20	4.1 Coerenza tra progetto e pianificazione ai diversi livelli istituzionali	49
Piano della riserva naturale "Torbiere di Marcaria"	21	4.2 Rapporto tra progetto ed il sistema dei vincoli.....	50
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Cremona	22	4.3 Analisi degli effetti.....	55
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Mantova.....	24	Metodologia di analisi	55
La pianificazione locale.....	25	Effetti potenziali riferiti alla dimensione costruttiva.....	58
2.6 Quadro dei vincoli	29	Modifica della struttura del paesaggio.....	58
Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive	29	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.....	61
I siti UNESCO.....	30	Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica	64
Beni culturali	31	Modifica della struttura del paesaggio.....	64
Beni paesaggistici.....	31	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.....	66
Aree naturali protette e aree afferenti alla Rete Natura 2000	33	5. OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICA.....	72
2.7 Struttura del paesaggio	35	Metodologia di analisi	72
		La scelta delle specie e i criteri generali di progettazione	72
		I tipologici di intervento	74
		Sintesi delle opere a verde.....	77

1. PREMESSA

La presente Relazione Paesaggistica costituisce la documentazione tecnico illustrativa da presentare a corredo della richiesta di rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, così come previsto dal D.Lgs del 22 gennaio 2004 n. 42 e s.m.i.

La presente Relazione Paesaggistica viene redatta conformemente al D.P.C.M. del 12 dicembre 2005 che ne indica i contenuti, i criteri di redazione, le finalità e gli obiettivi.

Lo studio fornisce gli elementi necessari per verificare la relazione tra il progetto e le aree vincolate ai sensi del D.Lgs 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", per valutare l'incidenza delle azioni di progetto sul paesaggio e sulle componenti ambientali che sostanziano il vincolo stesso.

Nel presente documento, il testo riportato in colore amaranto indica le modifiche ed integrazioni operate rispetto alla precedente revisione A.

Oggetto della presente relazione è il progetto definitivo relativo alla prima fase funzionale del raddoppio della tratta linea ferroviaria Codogno – Cremona – Mantova tratta Piadena –Mantova.

L'opera si sviluppa per circa 34km tra le località di Piadena (km 55+286 LS) e Mantova (km 89+557 LS) e prevede interventi di:

- raddoppio tratta Piadena - Bozzolo: raddoppio con tratti in variante tramite la realizzazione di un nuovo binario ad interasse di circa 22.50 m dall'attuale, da eseguirsi in presenza di esercizio ferroviario
- raddoppio tratta Bozzolo - Mantova: raddoppio in stretto affiancamento da eseguirsi in interruzione prolungata di esercizio ferroviario

Il progetto prevede, nell'ambito della realizzazione nuova della sede ferroviaria a doppio binario, dei relativi impianti ed apparati tecnologici e di trazione elettrica, inoltre la riqualificazione delle Stazioni e dei PRG di Piadena, Bozzolo e Marcaria, della Fermata di Castellucchio e del PRG di Mantova. È prevista, ancora, la soppressione di tutti i PL di linea tramite realizzazione di opportune nuove opere sostitutive.

Gli interventi in progetto interessano alcune porzioni di territorio sui quali insistono i seguenti beni paesaggistici:

- *Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136, co. 1 lett. c e d D.Lgs. 42/2004 e smi)*
- *Aree tutelate per legge*
 - *Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia (Art. 142, co. 1, lett. b. D.Lgs. 42/2004 e smi)*
 - *Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142, co. 1, lett. c. D.Lgs. 42/2004 e smi);*
 - *Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (Art. 142 co. 1 lett. f);*
 - *Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento come definiti dagli artt. 3 e 4 del DLgs n. 34 del 2018 (Art. 142, co. 1, lett. g. D.Lgs. 42/2004 e smi)*

Il rapporto intercorrente tra le opere in progetto e i beni paesaggistici interessati sono riportati nelle tabelle a seguire:

Tabella 1-1 Rapporto tra opere di linea e beni paesaggistici

Progressive chilometriche [pk]		Beni paesaggistici D.Lgs 42/2004				
da pk	a pk	Art. 136 co.1, c) e d)	Art. 142 co.1, b)	Art. 142 co.1, c)	Art. 142 co.1, f)	Art. 142 co.1, g)
57+670	58+300			•		
66+760	68+080				•	
67+060	67+500			•		
67+845	67+900					•
70+990	72+240				•	
71+215	72+100			•		
71+365	71+430					•
78+600	78+700					•
79+850	80+200			•		
81+425	81+910			•		
81+460	81+560					•
82+815	82+840					•
83+725	84+025			•		
88+600	89+461		•			
88+840	89+461	•				

Tabella 1-2 Rapporto tra opere viarie connesse e beni paesaggistici

Opera viaria connessa		Beni paesaggistici D.Lgs 42/2004				
WBS		Art. 136 co.1, c) e d)	Art. 142 co.1, b)	Art. 142 co.1, c)	Art. 142 co.1, f)	Art. 142 co.1, g)
NV22	Soppressione PL Via S. Lorenzo				•	
NV23	Soppressione PL SP31					
NV24	Soppressione PL Via Cremona					
NV25	Soppressione PL SP64					
NV26	Soppressione PL SP67				•	•
NV27	Soppressione PL SP68				•	•
NV28	Soppressione PL Strada Campo Brondino					
NV29	Soppressione PL Strada Laghetto					
NV30	Soppressione PL Via della Repubblica					•
NV31	Soppressione PL SP55			•		
NV32	Soppressione PL Via Morante	•			•	
NV33	Soppressione PL Via dei Toscani					
NV34	Soppressione PL Strada CNE Sud	•	•			

2. ANALISI DELLO STATO ATTUALE

2.1 DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DELL'AREA DI RIFERIMENTO

La bassa pianura lombarda è una vasta pianura umida che attraversa longitudinalmente tutta la Lombardia separata dall'alta pianura asciutta dalla linea delle risorgive al confine con il Bresciano e che si estende fino alla valle del Po.

La presenza dell'acqua, regimentata dall'opera umana, incrementa la presenza del verde sul territorio, leggibili come elementi legati all'articolato sistema dell'organizzazione agricola.



Figura 2-1 Risorgiva, limite tra l'alta pianura asciutta e la bassa pianura lombarda. (Immagine tratta da PTR, i paesaggi della Lombardia).

Il conteso paesaggistico di riferimento è la bassa pianura che va dal Cremonese al Mantovano superando la valle dell'Oglio e del Chiese, due province contraddistinte dalla plurisecolare vocazione agricola diversificate nell'impostazione dell'organizzazione dei territori coltivati e nella struttura insediativa, quest'ultima condizionata, oltre che dalle necessità di conduzione dei terreni, dalle forme dell'acqua e dalla morfologia delle valli fluviali.



Figura 2-2 Viste aeree di Cremona sul Po, Piadena – Canneto sull'Oglio nelle fasce golenali dell'Oglio, e Mantova sul Mincio.

I nuclei a piè d'argine di Cremona e Mantova trovano localizzazione nell'altura – il ripiano terrazzato - e nell'ansa rilevata dirigendo le espansioni successive nella retrostante pianura terrazzata, seguendo come modello evolutivo quello dello sviluppo della pianura irrigua cerealicola e foraggera a partire dal ruolo storico del nucleo originario. Allineati sui bordi dei terrazzi fluviali entro limiti naturali sono gli insediamenti ubicati nei punti che nei secoli hanno costituito luoghi di transito quali ponti e guadi, nel caso in specie Piadena e Canneto sull'Oglio.

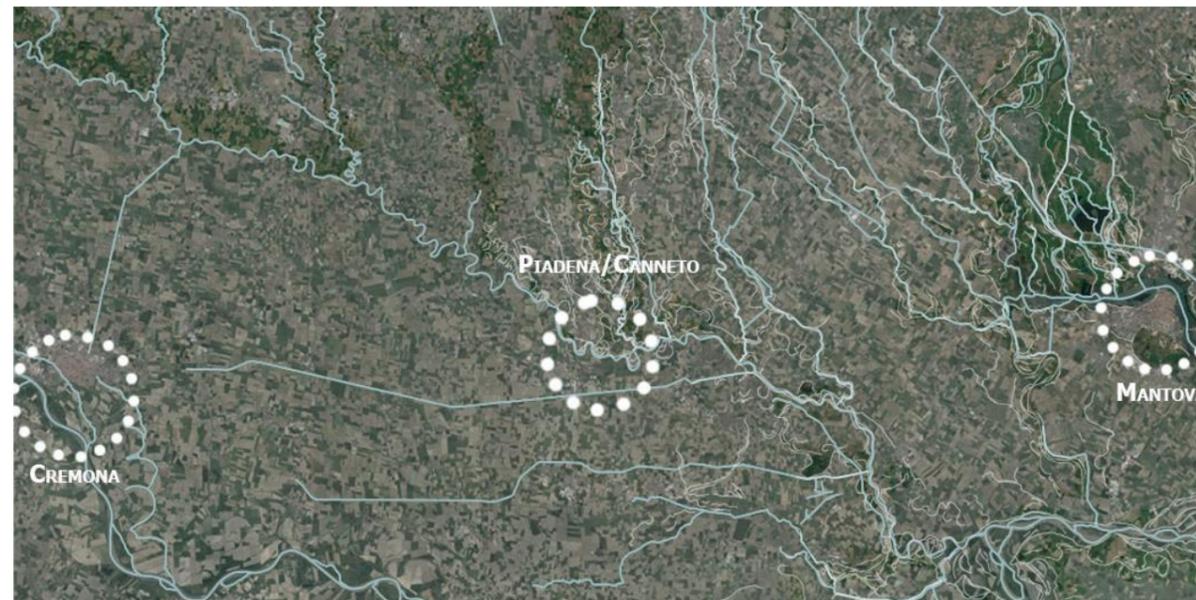


Figura 2-3 Principali nuclei insediativi in rapporto alla morfologia delle valli fluviali e le forme dell'acqua.

I fiumi dapprima in alvei leggermente incavati portano, poi, il loro letto ad un livello pensile corredati da continue e sinuose opere di arginatura e contenimento. Scorrono per la maggiore verso il Po con andamento sud-sudest. La rete d'acqua ha intessuto fortemente la pianura costituendone fondamento ordinatore del paesaggio naturale ed antropico. Il limite del paesaggio fluviale della bassa lombarda è chiaramente distinguibile se si legge la successione delle scarpate e delle arginature con variazioni importanti nella sezione, minime in alcuni tratti massime in altri in cui sono ricompresi i corsi d'acqua e i loro greti ghiaiosi e sabbiosi, le fasce golenali con le formazioni boschive e i pioppeti e le zone agricole intercluse lievemente terrazzate. Il regime dei fiumi lombardi è condizionato dagli sbarramenti e le derivazioni per l'alimentazione del sistema irrigatorio, una rete alimentata dall'Oglio e dal Mincio con canali di derivazione allacciati ai canali di scarico e drenaggio che mantengono alta la produzione agricola.

L'acqua, le sue forme fisiche e di utilizzo, sono alla base dei caratteri del contesto paesaggistico di riferimento: la bassa pianura lombarda. L'acqua, determinate nella connotazione agricola del territorio, incide anche nelle forme dell'abitare. Dai nuclei compatti originatesi in funzione del rapporto con il fiume e le sue sponde si arriva alle dimore contadine che regolano l'organizzazione delle coltivazioni diverse negli ambiti agricoli del Cremonese e nel Mantovano.

Lasciata alle spalle l'espansione metropolitana di Cremona il vasto territorio agricolo è suddiviso in tre ambiti: il Soresinese, il Cremonese e in ultimo il Casalasco in cui ricade la tratta ferroviaria oggetto di interesse nel presente Studio. L'ambito agricolo del Casalasco mantiene alti valori paesaggistici dati dalla scansione dei nuclei principali, dalle caschine a corte, dai filari e dalla ripartizione dei fondi in cui sono ancora riconoscibili le tracce della centuriazione romana in cui si applica la tradizionale pratica della *baulatura* per favorire lo scorrimento superficiale dell'acqua superficiale.

Il territorio a Oriente del Chiese e dell'Oglio riconducibile al Mantovano corrisponde al Ducato Gonzalesco preserva valori paesaggistici nell'organizzazione agricola delle corti gonzalesche, fulcri ordinatori della fase di bonifica. Come nel Cremonese, nel Mantovano sono distinguibili ambiti territoriali agricoli delimitati dal corso dei maggiori fiumi: il Mincio, l'Oglio, il Secchia e il Po.

In generale l'organizzazione della bassa pianura lombarda è basata, ancora oggi sulla grande Cascina e dal carattere geometrico del disegno dei campi delineati da strade filari e canali, in cui i centri abitati distribuiti regolarmente sul territorio si annunciano con cuspidi e campanili. L'attività agricola è ancora piena, diversamente dall'alta pianura asciutta in cui è diffuso il fenomeno dell'agricoltura part time per la presenza dell'industria. Qui la cascina è riconvertita, da piccoli insediamenti per le numerose famiglie contadine, si sono evolute in insediamenti per la produzione agricola avanzata e meccanizzata.

2.2 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

L'opera si sviluppa nella bassa pianura lombarda, ad una quota compresa tra i 60 e i 20 metri s.l.m. andando da ovest verso est; lo sviluppo della tratta è di circa 34km tra le località di Piadena (km 55+286 LS) e Mantova (km 89+557 LS).

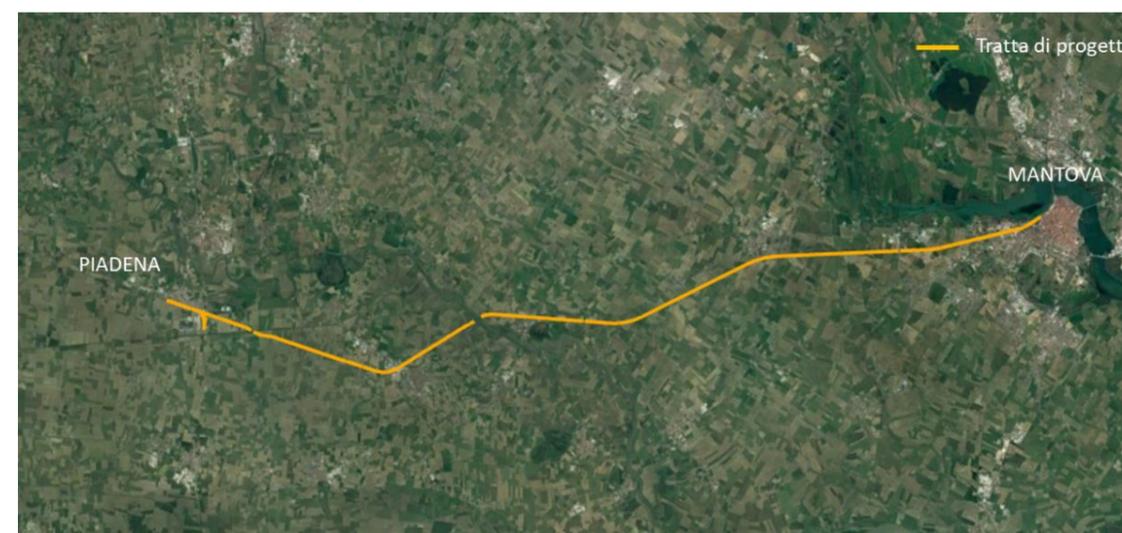


Figura 2-4 Tracciato di progetto

2.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio in esame si inserisce nelle ampie strutture regionali della Pianura Padana lombarda, la quale rappresenta l'espressione morfologica del Bacino Padano, un bacino sedimentario terziario compreso tra le strutture alpine (sud-vergenti) e quelle appenniniche (nord-vergenti).

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

A partire dal Pliocene e a seguire durante tutto il Pleistocene, si susseguono eventi trasgressivo-regressivi connessi alle variazioni eustatiche associate allo spostamento verso nord-est del Fronte Appenninico Settentrionale, all'*uplift* tardo pleistocenico dell'edificio sudalpino ed alle numerose pulsazioni glaciali.

Il risultato di tali eventi è una successione di sedimenti marini poco profondi e di depositi continentali accumulati per l'azione dei grandi fiumi (in particolare il Po) ed i loro affluenti, sia alpini che appenninici e dei ghiacciai. La successione sedimentaria che ne deriva poggia in discordanza sul substrato ed è caratterizzata da depositi inizialmente di mare poco profondo e successivamente, con l'aumento degli apporti terrigeni del fiume Po e dei suoi affluenti, continentali.

L'area di studio rientra nei Fogli 61 "Cremona" e 62 "Mantova" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000), rispettivamente in Figura 2-5 e Figura 2-6.

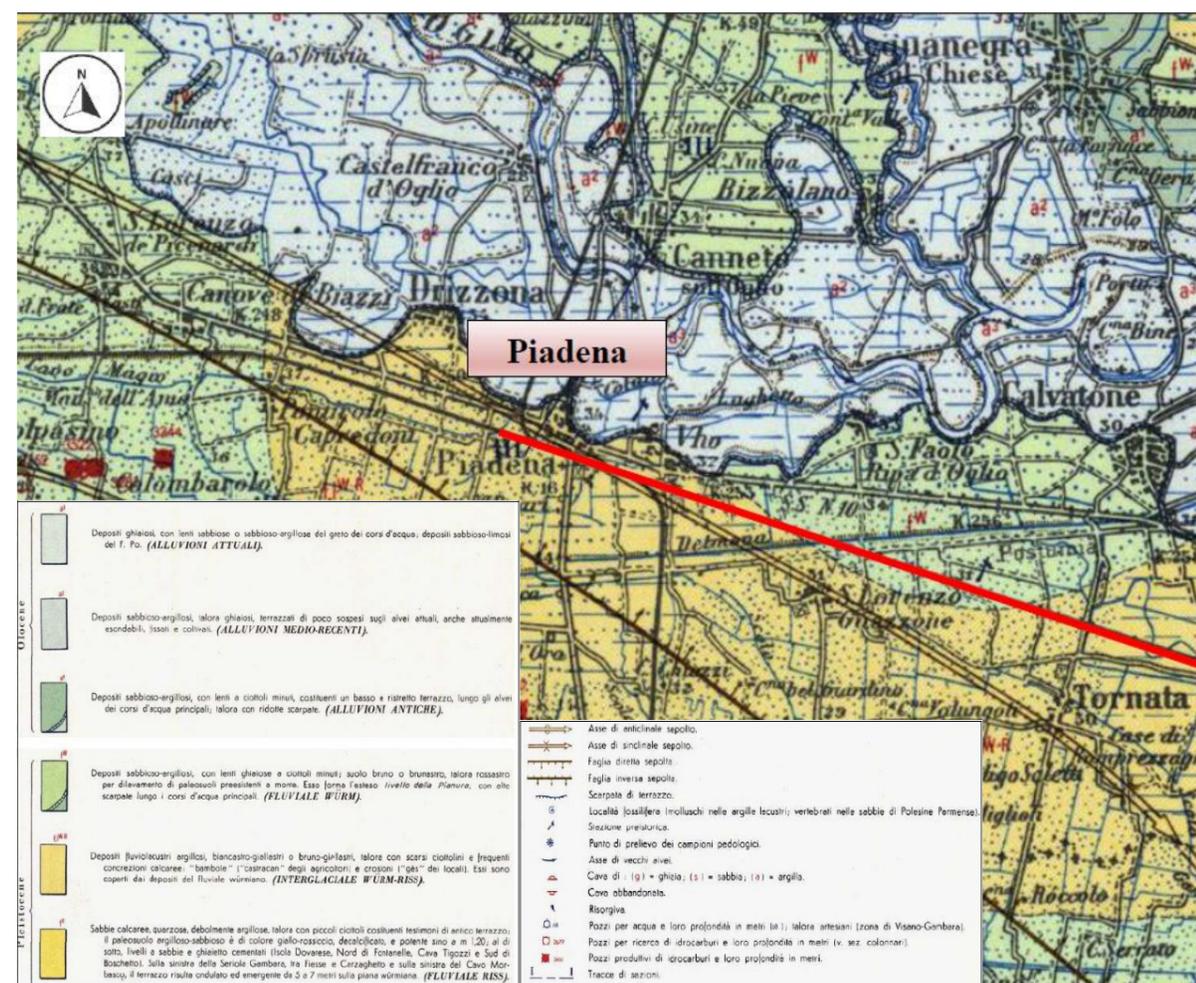


Figura 2-5 Stralcio non in scala del Foglio 61 "Cremona" del Servizio Geologico d'Italia Scala 1: 100.000 - in rosso la tratta ferroviaria

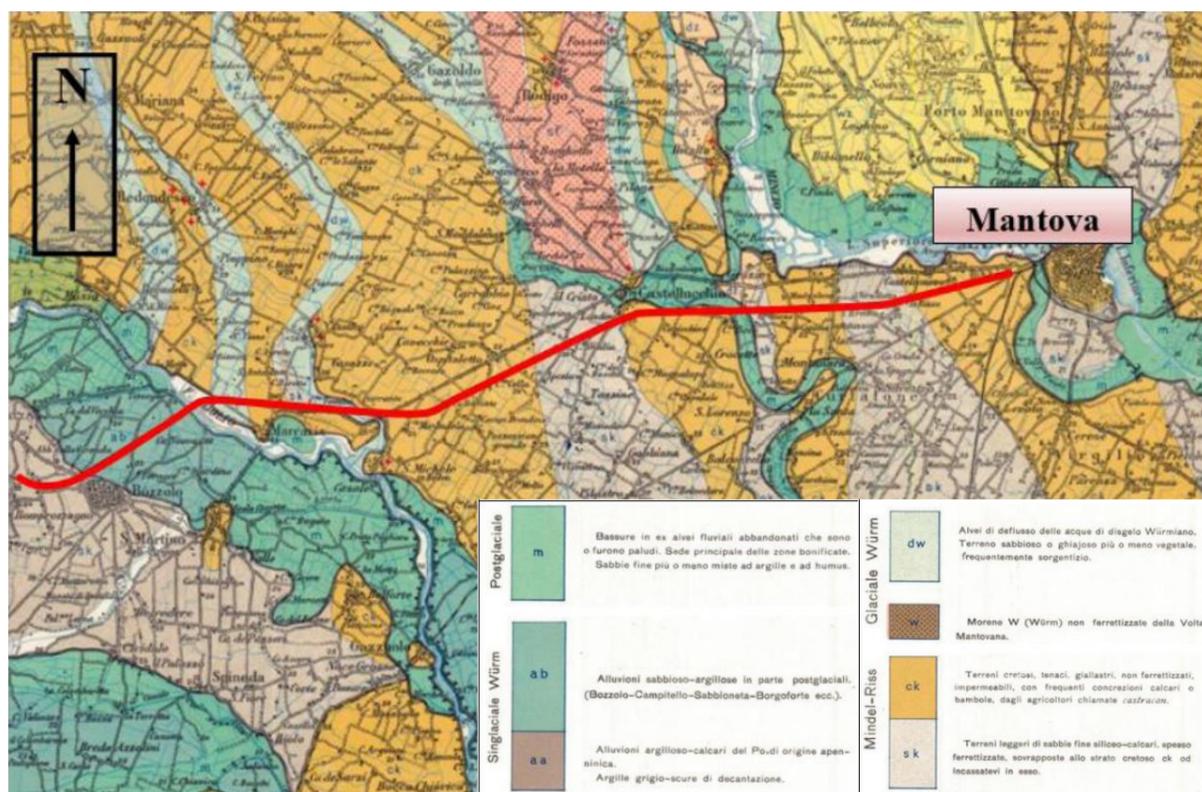


Figura 2-6 Stralcio non in scala del Foglio 62 "Mantova" del Servizio Geologico d'Italia Scala 1: 100.000 - in rosso la tratta ferroviaria

L'assetto geologico è dunque caratterizzato dalla presenza della vasta piana proglaciale generatasi durante l'ultima fase glaciale quaternaria Würmiana e che costituisce il cosiddetto livello di base (o fondamentale) della pianura. Tale livello risulta successivamente inciso dall'azione dei principali corsi d'acqua dell'area, quali il Mincio, l'Oglio, l'Adda e in parte il Po. Sono dunque riconoscibili le incisioni fluviali di età olocenica che attraversano la pianura.

L'insieme dei depositi quaternari costituisce uno spessore variabile tra i 400 e i 500 metri. Rispetto all'area di pianura posta a sud del fiume Po, la fascia in sinistra idrografica del corso d'acqua, è stata caratterizzata da un apporto maggiore di sedimenti, dovuti alla presenza delle grandi valli alpine, assenti nel più modesto sistema appenninico, le quali consentivano un importante accumulo glaciale sino al margine della pianura. I terreni più antichi rappresentati nell'area di studio corrispondono ai depositi, prevalentemente argilloso-limosi, legati al periodo interglaciale Riss-Würm (f_{lw-r}). Questi terreni sono sovrastati dai depositi più grossolani f_w (sabbioso-argillosi con presenza di lenti ghiaiose) accresciutisi durante la fase fluviale Würmiana, costituenti il Livello Fondamentale della

Pianura (LFdP). Tali depositi sono stati incisi in età olocenica e successivamente queste incisioni sono state colmate dai depositi alluvionali olocenici, in fasi successive (a^1 , a^2 , a^3).

Tutte le unità affioranti in un intorno significativo dell'area di analisi (province di Cremona e Mantova) sono di origine continentale. Tali unità, caratteristiche di ambienti deposizionali fluviali di età compresa tra il Pleistocene medio e l'Olocene sono descritte di seguito dalle unità più recenti fino alle più antiche:

- **Alluvioni attuali ($a3$):** Depositi ghiaiosi con lenti sabbiose o sabbioso argillose costituenti l'alveo attivo del Fiume Oglio e le forme ad esso associate (isole, barre, ecc.). Olocene.
- **Alluvioni medio-recenti ($a2$):** Alluvioni costituenti un ripiano terrazzato di poco sospeso sull'alveo inciso del Fiume Oglio. Cartograficamente, il ripiano alluvionale è stato distinto nella porzione inondabile per piene straordinarie (prossima al corso d'acqua e contenuto entro i rilevati arginali) e in quella occupato dalle acque in caso di piena catastrofica (nel caso di rottura o superamento degli argini di difesa). Olocene medio-superiore.
- **Fluviale Würm (f_w):** Depositi prevalentemente sabbiosi, con lenti limose e sottili livelli ghiaiosi e con strato di alterazione superficiale di debole spessore, generalmente brunastro. Tali depositi costituiscono il substrato del Livello Fondamentale della Pianura (o Piano Generale Terrazzato). Pleistocene superiore.
- **Interglaciale Würm-Riss (f_{lw-r}):** Depositi fluvioglaciali argillosi, biancastro-giallastri o bruno-giallastri, talora con scarsi ciottolini e frequenti concrezioni calcaree e affiorano diffusamente, secondo gli Autori della Carta Geologica d'Italia, nel settore meridionale del territorio comunale. Pleistocene medio-superiore.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista morfologico, l'area della bassa pianura, è caratterizzata da un'estesa piana degradante in direzione NNO-SSE con pendenze talvolta anche inferiori allo 0.1 %. Le uniche, leggere, ondulazioni morfologiche del terreno, spesso localizzate in corrispondenza di alvei fluviali abbandonati, sono state spesso rimodellate dall'azione antropica, così da non risultare più visibili, ma esplicate soltanto dalla presenza di gradini morfologici in essere tra campi agricoli adiacenti.

Di seguito vengono descritti, nel dettaglio, i principali elementi geomorfologici dell'area.

Il territorio dal punto di vista geomorfologico può essere suddiviso in tre grandi ambiti: l'anfiteatro morenico del Garda, il Livello Fondamentale della Pianura e le valli fluviali dei corsi d'acqua olocenici.

- Anfiteatro morenico del Garda: Nella parte nord si estende la propaggine meridionale dell'anfiteatro morenico würmiano del Garda, edificato sulla morena frontale abbandonata durante il ritiro conseguente la massima avanzata glaciale. Tuttavia l'anfiteatro morenico risulta al di fuori del territorio oggetto del presente studio.
- Livello fondamentale della pianura: Questo ambito fisiografico, esteso nella parte centrale del territorio, è compreso tra le quote di circa 100–110 m s.l.m. nella sua porzione più settentrionale e circa 40 m s.l.m. al limite meridionale. Al suo interno è possibile distinguere tre diverse porzioni, ascrivibili a quelle che sono definite come alta, media e bassa pianura. Il livello fondamentale della pianura è costituito da sedimenti di origine fluvioglaciale e fluviale, la cui granulometria passa dalla dominanza ghiaioso-sabbiosa nell'area prospiciente le colline moreniche del Garda a quella limoso-sabbiosa verso sud.
- Valli fluviali: Il paesaggio delle valli fluviali dei corsi d'acqua olocenici descrive i piani di divagazione dei principali corsi d'acqua, Oglio e Mincio, attivi o fossili, e le loro superfici terrazzate, situate a quote maggiori rispetto al fiume e affrancate dalle acque. L'origine delle valli è dovuta all'incisione dei corsi d'acqua del reticolo idrografico attuale o recente; molti di essi, attivi già nel Pleistocene, continuano a incidere o a sovralluvionare i propri depositi.

I principali corsi d'acqua, Oglio e Mincio, hanno provenienza alpina ed hanno inciso nei territori attraversati valli fluviali di varia profondità:

- L'Oglio scorre nella parte sud-occidentale dell'areale, ha una valle ampia che può raggiungere i 5 km di larghezza e ha inciso profondamente il livello fondamentale della pianura, con un fondovalle ribassato di 2-15 metri rispetto alle aree circostanti. Il corso d'acqua è arginato con ampi meandri e tratti rettificati. La pendenza media è compresa tra 0,2 e 0,05%.

- Il Mincio scorre nella parte orientale, ha un alveo breve, unicorsale, incassato nelle colline moreniche. La pendenza media è compresa tra 0,2 e 0,06%.

Geomorfologia dell'area di progetto

La tratta oggetto di raddoppio ferroviario, tra Piadena e Mantova, si sviluppa in direzione E-W lungo la porzione sud-orientale della pianura cremonese e della pianura mantovana, nella zona della *bassa pianura sabbiosa*, a quote comprese fra +35 e +20 m s.l.m..

I territori di Piadena e Tornata si sviluppano nella porzione orientale della pianura cremonese e sono compresi tra le quote di 34 e 22 m s.l.m.. Il comune di Piadena si sviluppa su una serie di ripiani altimetricamente separati: la continuità morfologica del territorio, infatti, è interrotta dalla serie di scarpate che, con direzione media E-W, terrazzano i depositi pleistocenici costituenti il substrato del Livello Fondamentale della Pianura sulla valle olocenica del fiume Oglio. Il comune di Tornata si presenta come una superficie sub-pianeggiante, sviluppata su un ripiano morfologico privo di significativi lineamenti di discontinuità planoaltimetrica.

Il tracciato, che interseca questi due comuni, intercetta i depositi fluviali e fluvioglaciali Würmiani e in parte i depositi dell'interglaciale Würm – Riss, tra loro indifferenziati dal punto di vista morfologico: superficie erosiva polifasica modellata nei corpi sedimentari formati per aggradazione fluviale durante il Pleistocene, terrazzata sulle alluvioni oloceniche lungo le scarpate morfologiche di altezza significativa.

Proseguendo in direzione di Mantova, la tratta attraversa i comuni di Bozzolo e Marcaria. Entrambi ricadono nella Bassa Pianura mantovana, zona in cui le principali forme sono legate a processi dovuti all'azione delle acque superficiali, ovvero ai fenomeni di erosione, deposito e trasporto dei corsi d'acqua, in particolare i fiumi Po e Oglio. Entrambi i comuni sono inseriti in un contesto morfologico sub-pianeggiante, con quote altimetriche comprese fra i 25 ed i 30 m s.l.m.. La linea ferroviaria interseca aree urbanizzate, corsi d'acqua minori e l'alveo del Fiume Oglio.

Per quanto concerne i comuni di Castellucchio e Curtatone, essi mostrano un territorio pianeggiante, con quote topografiche comprese tra i 27 ed i 22 m.s.l.m.. Come i comuni precedenti, anche essi presentano una morfologia sub-pianeggiante, con una generale debolissima pendenza da NW verso SE.

Nel comune di Curtatone si evidenzia la presenza di forme fluviali e fluvioglaciali (orlo di terrazzo fluviale e terrazzi fluviali) e forme legate ad interventi antropici (aree urbanizzate) lungo la tratta ferroviaria.

Il territorio del Comune di Mantova risulta caratterizzato da una debole pendenza (valori dell'ordine dell'1÷3 ‰), generalmente orientata da N-NW verso S-SE. La città di Mantova, in particolare, sorge in posizione rilevata sulla sponda destra del Fiume Mincio, dove il letto di questo si amplia dando luogo ai Laghi Superiore, di Mezzo e Inferiore. Le massime quote topografiche osservate in corrispondenza del livello fondamentale della pianura sono di 28÷29m. s.l.m., mentre presso il centro storico del capoluogo esse si attestano intorno ai 21÷22 m.s.l.m..

2.4 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E NATURALISTICO

Per quanto riguarda la copertura del suolo a partire dal Programma Europeo Corine Land Cover la Regione Lombardia nell'ambito del progetto DUSAF (Destinazione d'Uso del Suolo Agricolo e Forestale) ha realizzato l'ultima cartografia resa disponibile dalle aerofotogrammetriche AGEA 2018, da foto aeree a colori e immagini da satellite del 2018.

Il piano di indirizzo forestale invece costituisce piano di settore del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) ai sensi dell'art. 48 della L.R. 31/2008 e viene predisposto ai sensi della L.R. 31/2008 e si configura quale strumento:

- di analisi e di indirizzo per la gestione dell'intero ambito forestale del territorio;
- di raccordo tra la pianificazione forestale e la pianificazione territoriale;
- di supporto per la definizione delle priorità nell'erogazione di incentivi e contributi;
- di individuazione delle attività selvicolturali da svolgere.

All'interno dell'ambito oggetto di analisi sono operanti tre diversi PIF:

- Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Cremona - adeguamento del 2011 al Piano Generale di Indirizzo Forestale, già approvato dal Consiglio Provinciale con D.C.P. 60 del 2004;
- Piano di Indirizzo Forestale Parco dell'Oglio Sud 2017-2032 approvato con D.G.R. 4 dicembre 2017 n. X/7472;
- Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Mantova 2009-2019 approvato dal Consiglio Provinciale il 31 marzo 2009 ai sensi dell'art. 47 della L.R. 31/2008 con validità 2009-2019.

Il territorio in esame è occupato prevalentemente da terreni a seminativi, vigneti e arboricoltura da legno che rappresentano ambienti a biopermeabilità media.

Ad essi si alternano superfici interessate da aree umide, paludi e formazioni ripariali al margine delle aste fluviali che rappresentano ambiti a biopermeabilità alta. In ultimo le aree urbane rappresentano gli ambiti a biopermeabilità nulla.

Secondo una visione di area vasta il territorio analizzato si caratterizza da un elevato grado di antropizzazione in cui le componenti più rappresentative sono gli ambiti urbani e le aree agricole utilizzate. La sola vegetazione naturale, reale e coincidente con la potenziale, presente nell'area in analisi consta nelle foreste a tunnel che si rinvengono nei primi terrazzi fluviali prossimi ai corsi d'acqua. Trattasi di comunità forestali ripariali mature, costituite da grandi salici, che crescono tipicamente in aree che sono regolarmente inondate per periodi piuttosto lunghi dell'anno e presentano termotipo da meso a supratemperato, nelle regioni Eurosiberiane.

Tali comunità afferiscono all'Alleanza¹ del *Salicion albae* così chiamata per l'abbondanza di salice, specie più rappresentativa delle comunità che la compongono. Tra le specie più abbondanti e frequenti si annoverano infatti: *Salix alba*, *Urtica dioica*, *Populus nigra*, *Brachypodium sylvaticum*, *Agrostis stolonifera*, *Rubus caesius*, *Equisetum arvense*, *Cornus sanguinea*, *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*. Le specie diagnostiche constano di *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Populus nigra*, *Saponaria officinalis*.

Trattandosi di vegetazione azonale è possibile rinvenire le comunità ad essa afferenti come serie accessorie all'interno di molte altre serie di vegetazione. Si ricordi che la Serie di Vegetazione è l'unità geobotanica che esprime l'insieme di comunità vegetali o stadi che possono svilupparsi all'interno di uno spazio ecologicamente omogeneo, con le stesse potenzialità vegetali, e che sono tra loro in rapporto dinamico. Include perciò tanto la vegetazione rappresentativa della tappa matura o "testa di serie" quanto le comunità iniziali o subseriali che la sostituiscono. È sinonimo di sigmetum, unità di base della Fitosociologia dinamica o Sinfitosociologia.

Le serie di Vegetazione che si ritrovano nell'area in questione afferiscono essenzialmente al Geosigmeto² planiziale igrofilo della vegetazione perialveale della bassa pianura (*Salicion eleagni*, *Salicion albae*, *Alnion incanae*) ed al Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*). Ai sensi della Direttiva Habitat e della classificazione EUNIS l'habitat di riferimento è identificato col codice 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

¹ Nel sistema di classificazione adottato in fitosociologia, l'Alleanza è il livello intermedio tra l'Ordine e l'Associazione; è contraddistinta dalla desinenza -ion legata al nome del genere della specie ritenuta più rappresentativa delle comunità coinvolte e raggruppa associazioni vegetali affini da un punto di vista floristico ed ecologico. L'Associazione è, invece, l'unità di base della Fitosociologia e in termini nomenclaturali è contraddistinta dalla desinenza -etum legata al nome del genere della specie che definisce la fisionomia della formazione vegetale sottesa. Corrisponde ad una comunità vegetale caratterizzata da una particolare composizione floristica e da specifici aspetti ecologici, biogeografici e successionali.

² Geosigmeto e Geosigmetum (detto anche Geoserie di vegetazione) è l'unità di base della Fitosociologia integrata (o Geosinfitosociologia). È costituito da più serie che si sviluppano in contatto tra loro in funzione del variare di un gradiente ecologico (umidità, topografia, etc.).

Lungo i bordi dei *bó dri* e delle *lanche* si rinvengono comunità appartenenti all'alleanza del *Magnocaricion elatae* che sono costituite da vegetazione palustre dominata da piante igrofile che colonizzano ambienti soggetti a lunghi periodi di inondazione che rendono il sedimento saturo di acqua per quasi tutto il periodo vegetativo. Tali ambienti segnano spesso il passaggio dalle aree sommerse a quelle emerse, ponendosi tra la classe *Phragmito australis-Magnocaricetea elatae* e la *Molinio-Arrhenatheretea*.

Le comunità del *Magnocaricion elatae* sono caratterizzate da due tipi di struttura. Nella prima si riconosce una specie dominante stolonifera (ad esempio *Carex acutiformis*) che forma un denso e compatto popolamento in cui poche altre specie riescono a crescere (*Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*). Nella seconda la specie dominante cresce formando dei cespi (ad esempio *Carex elata*, *Carex paniculata*) che non ricoprono completamente la superficie di sviluppo del popolamento. Negli spazi tra i cespi altre specie riescono a vegetare. Si trovano comunemente specie di piccole dimensioni (*Agrostis stolonifera*, *Equisetum palustre*), con la presenza molto comune di *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*. Negli aspetti più eutrofici, molto frequenti in un contesto intensivamente agricolo quale quello in analisi vi si ritrovano *Eupatorium cannabinum*, *Bidens frondosa* e *B. tripartita*. Per il loro carattere di comunità "ponte" tra il mondo prettamente acquatico e gli ambienti terrestri, le comunità del *Magnocaricion* vedono spesso la presenza di specie trasgressive del *Phragmition* (in ambienti caratterizzati da una presenza di acqua maggiore), della *Molinio-Arrhenatheretea* (nella aree in cui la presenza di acqua è meno importante) o della *Bidentetea tripartitae*, classe tipica di ambienti umidi antropizzati e ricchi di azoto. Tra le specie abbondanti e frequenti vi sono: *Lysimachia vulgaris*, *Agrostis stolonifera*, *Eupatorium cannabinum*, *Equisetum palustre*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis*, *Bidens frondosa*, *Bidens tripartita*. Fra le specie diagnostiche si annoverano: *Galium palustre aggr.*, *Lythrum salicaria*, *Carex elata*, *Carex acutiformis*, *Carex appropinquata*, *Carex diandra*, *Carex caespitosa*, *Cladium mariscus*, *Cyperus longus*, *Lycopus europaeus*.

Nulla resta, invece, della vegetazione potenziale di foresta planiziale che anticamente ammantava l'intera pianura costituita da comunità riconducibili all'alleanza del *Carpinion betuli* alla quale afferiscono i querceti e le foreste di carpino bianco (in genere dominati da *Quercus robur* o *Quercus petraea* e *Carpinus betulus*) che tutt'oggi si ritrovano come elementi isolati in mezzo ai campi o contratti nell'unico areale relitto di bosco Fontana nel mantovano.



Figura 2-7 Esempio di vegetazione al margine dell'attuale linea ferroviaria con seminativi e vigneti



Figura 2-9 Giovane impianto di arboricoltura da legno



Figura 2-8 Vegetazione ripariale sulle sponde del Fiume Oglio nel comune di Marcaria (MN)



Figura 2-10 Filare al margine di un seminativo

La vegetazione delle aree agricole

Questa tipologia di aree caratterizza il paesaggio ambientale dell'area di intervento, la quale a causa del forte impatto antropico non presenta interessanti aree di valore botanico, anche se può risultare un ecosistema frequentato da molte specie animali opportuniste o tipiche degli ambienti agricoli che sfruttano siepi, filari e fasce boscate.

Le principali formazioni seminaturali sono da ricondurre in primo luogo ai seminativi e alle cerealicole come mais da granella, frumento tenero, orzo e foraggere. Esse costituiscono la superficie maggiore dell'area di studio. Per quanto attiene alle superfici occupate da legnose agrarie si osservano prevalentemente pioppete e impianti di arboricoltura da legno e in minor misura vigneti, oliveti e frutteti e frutti minori.

Questa tipologia di vegetazione assume una buona valenza ecologica in quanto costituisce, grazie ai sistemi verdi intesi come filari, siepi e fasce alberate, elementi di connessione ecologica e spostamento per numerose specie animali legate a questi ambienti; inoltre costituiscono un elemento significativo del paesaggio agrario del paesaggio pianiziale padano.

I boschi e le aree umide

Le tipologie forestali che mostrano aspetti coerenti con la definizione di "bosco" ai sensi della LR n.16 del 1996 sono riconducibili ai boschi del paesaggio collinare, alle formazioni ripariali dei corsi d'acqua e ad alcuni elementi molto limitati a causa delle trasformazioni che si sono succedute sul territorio, modificandone i caratteri originari per spingerlo verso uno sfruttamento prettamente agricolo che ha portato alla scomparsa dei boschi che in precedenza dominavano il territorio.

La principale distribuzione delle aree boscate di origine naturale è da riferirsi alla vegetazione ripariale delle aree umide al margine dei bacini idrici e delle aste fluviali. Le specie arboree e arbustive più diffuse lungo i fiumi sono i salici, (*Salix alba*, *S. purpurea*, *S. eleagnos*) gli ontani bianchi e neri (*Alnus incana*, *A. glutinosa*), i pioppi (*Populus alba*, *P. nigra*), il sambuco (*Sambucus nigra*), il berretto da prete (*Euonymus europaeus*) e il sanguinello (*Cornus sanguinea*). Una specie in forte aumento è il nocciolo (*Corylus avellana*) che diventa sempre più presente e opportunistica e tende a colonizzare i coltivi presso le sponde, soprattutto se abbandonati.

Tra le formazioni antropogene o quelle che non rappresentano la vegetazione idonea alle condizioni stazionali locali, figurano il ciliegio tardivo (*Prunus serotina*), la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'ailanto (*Ailanthus altissima*) che, seppur non si riferiscano alla vegetazione potenziale naturale, costituiscono la maggioritaria porzione dei boschi dell'area vasta.

In Lombardia negli anni si è osservata una notevole diffusione da parte dei Robinieti e del ciliegio tardivo nelle stazioni ottimali per i querceti e i quercocarpinieti. Essi possono formare sia boschi puri che misti, perché per quanto denso, permette l'instaurarsi di uno starato dominato a base di specie sciafile, tipicamente carpino bianco, olmo, acero e in misura minore specie più eliofile come ciliegio e quercia. La robinia è una specie esotica che è stata diffusa in Italia a cavallo delle due guerre mondiali al fine di ripristinare i boschi fortemente depauperati, la sua colonizzazione è stata registrata nella fascia basale e pedemontana e a seguire, a causa della sua elevata capacità pollinifera si è diffusa in diversi ambienti.

2.5 ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE AI DIVERSI LIVELLI ISTITUZIONALI

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

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

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

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

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

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

- Livello comunale (Capo II)
 - Piano di Governo del Territorio,
 - Piani attuativi e atti di programmazione negoziata con valenza territoriale,

- Livello provinciale (Capo III)
 - Piano Territoriale di Coordinamento provinciale,
- Livello regionale (Capo IV)
 - Piano Territoriale Regionale,
 - Piano Territoriale Regionale d'Area.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In tal senso, la LR 12/2005, al Capo V art. 77, stabilisce che “entro due anni dall'approvazione del PTR, i comuni, le province, le città metropolitane e gli enti gestori delle aree protette conformano e adeguano i loro strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica agli obiettivi e alle misure generali di tutela paesaggistica dettati dal PTR, introducendo, ove necessario, le ulteriori previsioni conformative di maggiore definizione che, alla luce delle caratteristiche specifiche del territorio, risultino utili ad assicurare l'ottimale salvaguardia dei valori paesaggistici individuati dal PTR”.

Stante il descritto impianto pianificatorio previsto dalla LR 12/2005, ed in considerazione della attuazione datane nella prassi dai diversi Enti territoriali e locali, il contesto pianificatorio di riferimento può essere identificato nei seguenti termini (cfr. Tabella 2-1).

Tabella 2-1 Pianificazione ordinaria generale di riferimento

Ambito	Strumento	Estremi approvativi
Regionale	Piano Territoriale Regionale	DCR del 19/01/2010 e successivi aggiornamenti
Parco del Mincio	Piano Territoriale di Coordinamento	DGR n. 7/193 del 28/06/2000 e successive varianti
Parco dell'Oglio Sud	Piano Territoriale di Coordinamento	DGR n. 7/2455 del 01/12/2000 e successive varianti
Riserva naturale regionale Torbiera di Marcaria	Piano della Riserva naturale	DGR n. 7/2616 dell'11/12/2000
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Cremona (Variante)	DCP n. 28 del 27/10/2021
	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Mantova (Variante)	DCP n. 10 del 28/03/2022
Comunale	Piano di Governo del Territorio del Comune di Calvatone (CR)	DCC n. 2 del 03/03/2010 e successive varianti
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Piadena Drizzona (CR)	DCC n. 13 del 08/04/2014 e successive varianti

Ambito	Strumento	Estremi approvativi
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Tornata (CR)	DCC n. 2 del 17/02/2011 e successive varianti
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Bozzolo (MN)	DCC n. 27 del 08/06/2011 e successive varianti
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Castellucchio (MN)	DCC n. 6 del 06/04/2011
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Curtatone (MN)	DCC n. 37 del 25/07/2011 e successive varianti
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Mantova	DCC n. 60 del 21/11/2012 e successive varianti
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Marcaria (MN)	DCC n. 37 del 09/09/2010 e successive varianti

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

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

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

PIANO TERRITORIALE REGIONALE E PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

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

Il Piano si compone delle seguenti sezioni:

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

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

I tre macro-obiettivi identificati dal Piano sono:

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

I 24 obiettivi che il PTR propone sono:

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

5. Migliorare la qualità e la vitalità dei contesti urbani e dell'abitare nella sua accezione estensiva di spazio fisico, relazionale, di movimento e identitaria (contesti multifunzionali, accessibili, ambientalmente qualificati e sostenibili, paesaggisticamente coerenti e riconoscibili).
 6. Porre le condizioni per un'offerta adeguata alla domanda di spazi per la residenza, la produzione, il commercio, lo sport e il tempo libero, agendo prioritariamente su contesti da riqualificare o da recuperare e riducendo il ricorso all'utilizzo di suolo libero.
 7. Tutelare la salute del cittadino, attraverso il miglioramento della qualità dell'ambiente, la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico, luminoso e atmosferico.
 8. Perseguire la sicurezza dei cittadini rispetto ai rischi derivanti dai modi di utilizzo del territorio, agendo sulla prevenzione e diffusione della conoscenza del rischio (idrogeologico, sismico, industriale, tecnologico, derivante dalla mobilità, dagli usi del sottosuolo, dalla presenza di manufatti, dalle attività estrattive), sulla pianificazione e sull'utilizzo prudente e sostenibile del suolo e delle acque.
 9. Assicurare l'equità nella distribuzione sul territorio dei costi e dei benefici economici, sociali ed ambientali derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio.
 10. Promuovere l'offerta integrata di funzioni turistico-ricreative sostenibili, mettendo a sistema le risorse ambientali, culturali, paesaggistiche e agroalimentari della regione e diffondendo la cultura del turismo non invasivo.
 11. Promuovere un sistema produttivo di eccellenza attraverso il rilancio del sistema agroalimentare come fattore di produzione ma anche come settore turistico, privilegiando le modalità di coltura a basso impatto e una fruizione turistica sostenibile, il miglioramento della competitività del sistema industriale tramite la concentrazione delle risorse su aree e obiettivi strategici, privilegiando i settori a basso impatto ambientale, lo sviluppo del sistema fieristico con attenzione alla sostenibilità.
 12. Valorizzare il ruolo di Milano quale punto di forza del sistema economico, culturale e dell'innovazione e come competitore a livello globale.
 13. Realizzare, per il contenimento della diffusione urbana, un sistema policentrico di centralità urbane compatte ponendo attenzione al rapporto tra centri urbani e aree meno dense, alla valorizzazione dei piccoli centri come strumenti di presidio del territorio, al miglioramento del sistema infrastrutturale, attraverso azioni che controllino l'utilizzo estensivo di suolo.
 14. Riequilibrare ambientalmente e valorizzare paesaggisticamente i territori della Lombardia, anche attraverso un attento utilizzo dei sistemi agricolo e forestale come elementi di ricomposizione paesaggistica, di rinaturalizzazione del territorio, tenendo conto delle potenzialità degli habitat.
 15. Supportare gli Enti Locali nell'attività di programmazione e promuovere la sperimentazione e la qualità programmatica e progettuale, in modo che sia garantito il perseguimento della sostenibilità della crescita nella programmazione e nella progettazione a tutti i livelli di governo.
 16. Tutelare le risorse scarse indispensabili per il perseguimento dello sviluppo attraverso l'utilizzo razionale e responsabile delle risorse anche in termini di risparmio, l'efficienza nei processi di produzione ed erogazione, il recupero e il riutilizzo dei territori degradati e delle aree dismesse, il riutilizzo dei rifiuti.
 17. Garantire la qualità delle risorse naturali e ambientali, attraverso la progettazione delle reti ecologiche, la riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti, il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico e luminoso, la gestione idrica integrata.
 18. Favorire la graduale trasformazione dei comportamenti, anche individuali, e degli approcci culturali verso un utilizzo razionale e sostenibile di ogni risorsa, l'attenzione ai temi ambientali e della biodiversità, paesaggistici e culturali, la fruizione turistica sostenibile, attraverso azioni di educazione nelle scuole, di formazione degli operatori e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica.
 19. Valorizzare in forma integrata il territorio e le sue risorse, anche attraverso la messa a sistema dei patrimoni paesaggistico, culturale, ambientale, naturalistico, forestale e agroalimentare e il riconoscimento del loro valore intrinseco come capitale fondamentale per l'identità della Lombardia.
 20. Promuovere l'integrazione paesistica, ambientale e naturalistica degli interventi derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio, tramite la promozione della qualità progettuale, la mitigazione degli impatti ambientali e la migliore contestualizzazione degli interventi già realizzati.
 21. Realizzare la pianificazione integrata del territorio e degli interventi, con particolare attenzione alla rigorosa mitigazione degli impatti, assumendo l'agricoltura e il paesaggio come fattori di qualificazione progettuale e di valorizzazione del territorio.
 22. Responsabilizzare la collettività e promuovere l'innovazione di prodotto e di processo al fine di minimizzare l'impatto delle attività antropiche sia legate alla produzione che alla vita quotidiana.
 23. Gestire con modalità istituzionali cooperative le funzioni e le complessità dei sistemi transregionali attraverso il miglioramento della cooperazione.
 24. Rafforzare il ruolo di "Motore Europeo" della Lombardia, garantendo le condizioni per la competitività di funzioni e di contesti regionali forti.
- Il PTR, in coerenza con gli obiettivi individuati, identifica gli elementi essenziali di assetto del territorio regionale, considerati fondamentali, strutturanti e di riconoscibilità, nonché i punti di particolare attenzione per fragilità o criticità ambientali, quale occasione per promuovere potenzialità endogene e per creare opportunità di sviluppo. Tra tali elementi il PTR riconosce come essenziali le Infrastrutture prioritarie per la Lombardia, ovvero quell'insieme di infrastrutture strategiche che concorrono in maniera significativa al perseguimento degli obiettivi di Piano.

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

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

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

Come tale, il PPR ha natura:

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

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

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

1. indirizza le trasformazioni territoriali nei diversi ambiti regionali per la tutela dei caratteri connotativi delle diverse unità tipologiche del paesaggio e delle strutture insediative presenti;
2. indirizza e fornisce linee guida e criteri paesaggistici per la pianificazione e la progettazione delle infrastrutture tecnologiche a rete e della viabilità;

3. fornisce disposizioni immediatamente efficaci su ambiti territoriali regionali, precisamente individuati nella tavola D e negli abachi, considerati di particolare rilevanza paesaggistica e ambientale;
4. individua i criteri e gli indirizzi per la pianificazione spettante agli enti locali e individua in tal senso anche ambiti unitari di particolare attenzione da sottoporre a studi più approfonditi;
5. definisce una procedura di esame paesistico degli interventi sul territorio;
6. individua le azioni di programmazione e le politiche regionali da promuovere al fine della migliore tutela del paesaggio e della diffusione di una maggiore consapevolezza rispetto alle problematiche connesse alla tutela stessa;
7. definisce prescrizioni generali per la disciplina dei beni paesaggistici.

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

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

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

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

Stabilito che il PTCP, i PGT e i PTC delle aree naturali protette, ove esistenti, assumano la natura di atto di maggiore definizione del PPR (art. 6), nell'ambito del presente SIA, si rimanda al PTC del **Parco del Mincio e del**

Parco dell'Oglio Sud, al Piano della Riserva naturale "Torbiere di Marcaria", ai PTCP della Provincia di Cremona e di Mantova ed ai PGT dei Comuni attraversati dalla linea ferroviaria oggetto di raddoppio, nel seguito analizzati.

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO DEL MINCIO

Il Parco fluviale e agricolo del Mincio, istituito con LR n. 47 datata 8 settembre 1984, è dotato di un Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) approvato con DGR n. 7/193 del 28/06/2000, la cui ultima Variante parziale n. 2 è stata approvata con DGR n. 3599 del 28/09/2020.

Il PTC ha effetti di piano paesistico coordinato, ai sensi dell'art. 57 del D.Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998 con i contenuti paesistici del piano territoriale di coordinamento provinciale, ed è approvato con i contenuti di cui all'art. 17 della LR n. 86 del 30 novembre 1983 "Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale" e smi.

Il PTC assume anche i contenuti di piano territoriale paesistico ai sensi degli artt. 4 e 5 della LR n. 57 del 27 maggio 1985 "Esercizio delle funzioni regionali in materia di protezione delle bellezze naturali e subdelega ai comuni" e smi.

Le previsioni urbanistiche del PTC sono prevalenti rispetto alla pianificazione urbanistica comunale.

Il territorio del Parco è articolato nei seguenti ambiti di tutela e zone territoriali:

- a. riserve naturali delle Valli del Mincio e della Vallazza (art. 17);
- b. zona di tutela dei valori ecologici (art. 18);
- c. zona di riequilibrio e tampone ecologico (art. 19);
- d. zona ad attrezzature di servizio per il parco (art. 20);
- e. zona di recupero ambientale (art. 21);
- f. zona destinata all'attività agricola (art. 22);
- g. aggregati storici e nuclei di antica formazione (art. 23);
- h. zona di iniziativa comunale orientata (art. 24);

- i. ambito di tutela dei rilievi morenici (art. 25, art. 33);
- j. ambito di protezione delle pertinenze fluviali (art. 26).

Il PTC si compone dei seguenti elaborati:

- Norme tecniche di attuazione ed allegati (A: Luoghi notevoli - B: Viabilità di interesse ambientale - C: Specie vegetali arboree di cui è ammessa l'introduzione)
- Tavole:
 1. Articolazione territoriale
 2. Luoghi notevoli ed aree di tutela idrogeologica per alta vulnerabilità
 3. Unità ecosistemiche
 4. Aree proposte a parco naturale

Osservando lo stralcio della tavola Articolazione territoriale del PTC del Parco (cfr. Figura 2-11) si evince che il tratto più a nord dell'opera viaria connessa NV32 riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente che, allo stato attuale, risulta già ricompresa all'interno del Parco in un ambito connotato dalla seguente zona come individuata dal PTC:

- Zone destinate all'attività agricola (art. 22 delle NTA)

Le aree ricomprese nella presente zona sono destinate all'esercizio dell'agricoltura, ivi compreso l'allevamento zootecnico e le attività di trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli, nonché l'attività di agriturismo nei limiti indicati dalle norme di Piano.

- Zone di iniziativa comunale orientata (art. 24 delle NTA)

Tali zone comprendono gli aggregati urbani dei singoli comuni, i quali sono rimessi alla potestà comunale nel rispetto dei criteri e disposizioni di cui al presente articolo.

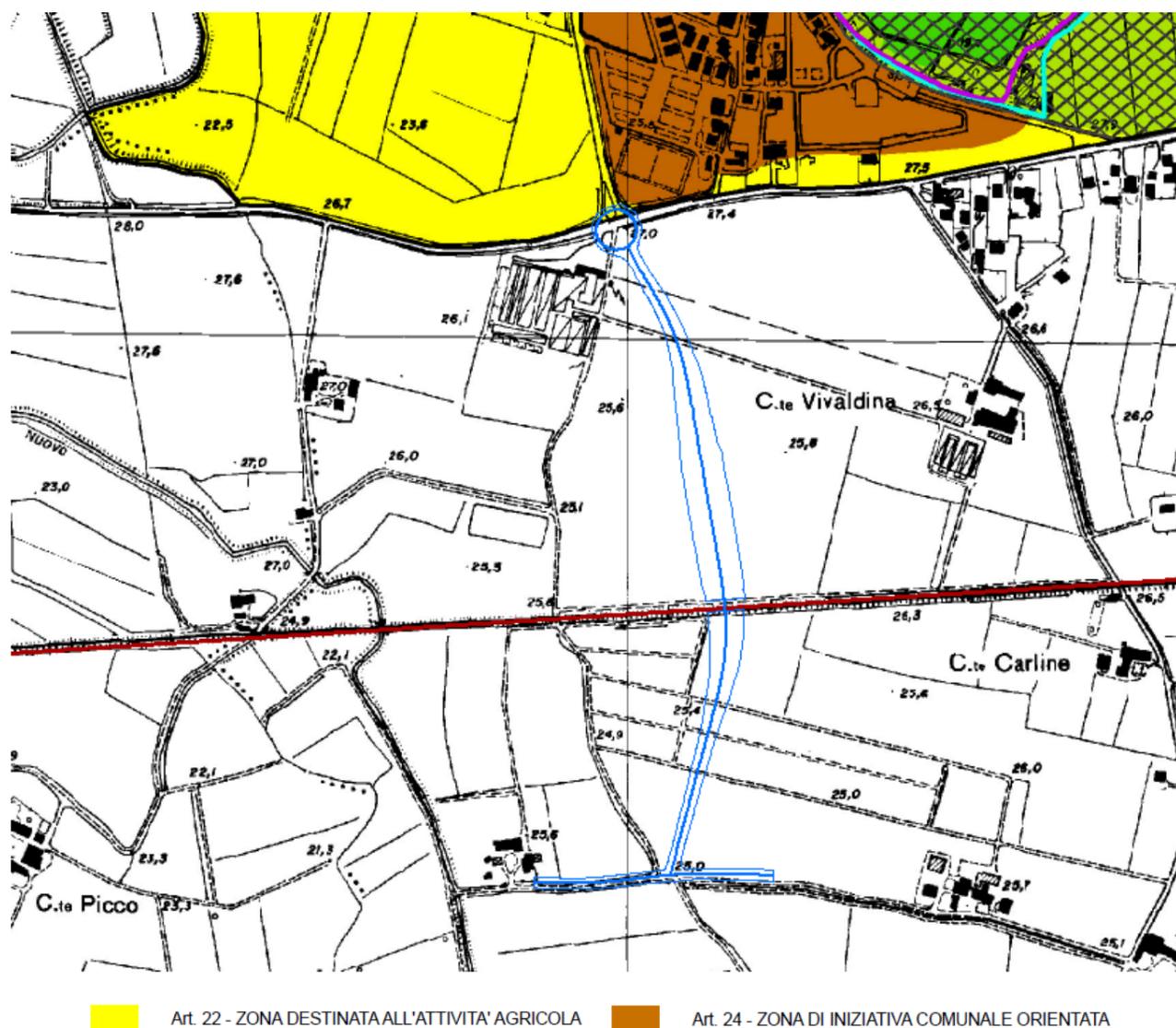


Figura 2-11 Stralcio della tavola di Piano “Articolazione territoriale” del PTC (in rosso la linea ferroviaria oggetto di raddoppio; in blu le opere viarie connesse)

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO DELL’OGLIO SUD

Il Parco fluviale e agricolo dell’Oglio Sud, istituito con L.R. n. 17 del 16 aprile 1988, è dotato di Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) approvato con DGR n. 7/2455 del 01/12/2000, a cui sono seguite alcune varianti, l’ultima delle quali è stata approvata con DGR n. XI/6339 del 2/05/2022.

Il PTC ha effetti di piano paesistico coordinato, ai sensi dell’art.57 del D.Lgs. 31 marzo 1998, n.112, con i contenuti paesistici del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Cremona e Mantova.

Le previsioni urbanistiche del PTC sono prevalenti rispetto alla pianificazione urbanistica comunale come previsto dall’art. 18 della L.R. n. 86/1983 e smi.

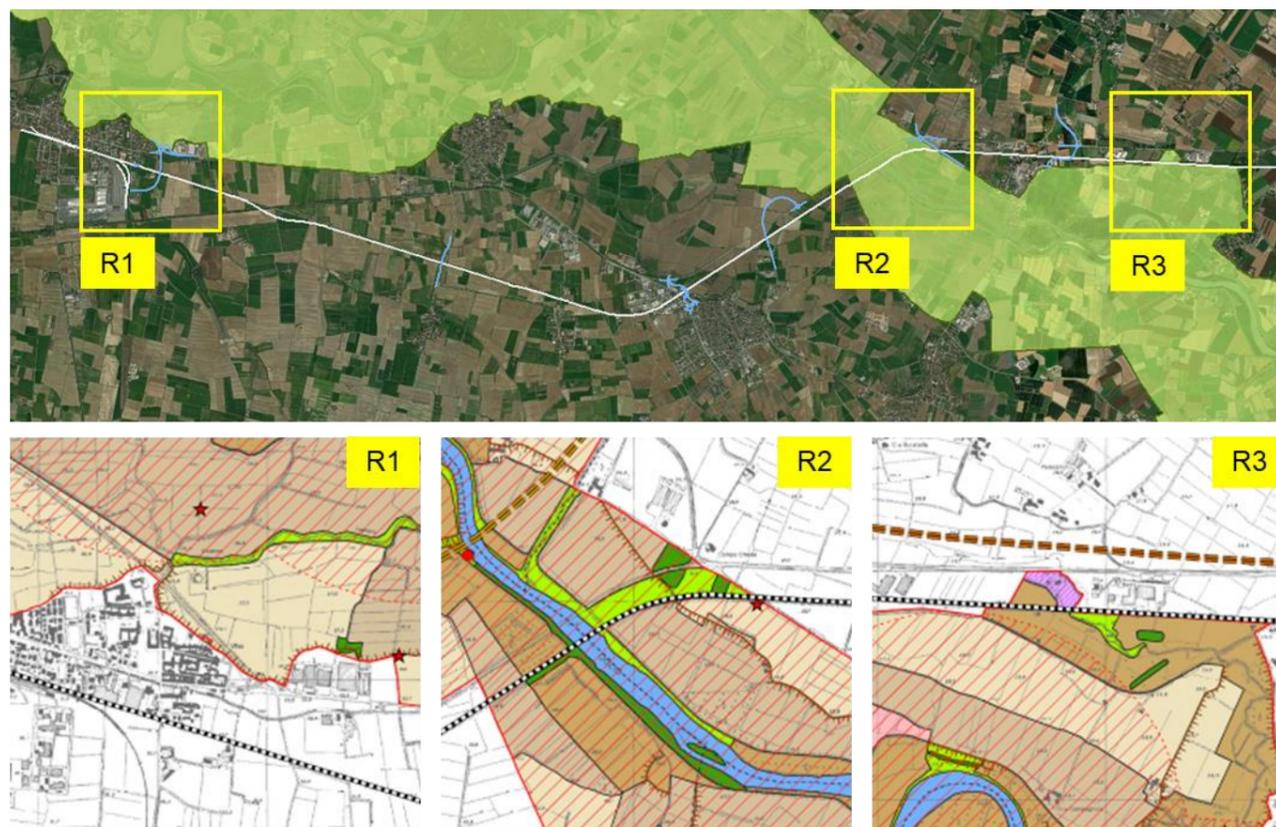
Le previsioni del PTC sono immediatamente vincolanti per chiunque, sono recepite di diritto negli strumenti urbanistici generali comunali dei comuni interessati e sostituiscono eventuali previsioni difformi che vi fossero contenute.

Il piano territoriale si compone dei seguenti elaborati:

- Norme Tecniche di Attuazione;
- Carta di azionamento;
- Carta della Rete Natura 2000 e sistemi verdi;
- Carta dei vincoli e dell’analisi paesaggistica;
- Studio di Incidenza sui siti RN2000;
- Rapporto Ambientale.

Osservando gli stralci della Carta di Azionamento (cfr. Figura 2-12) si evince come il progetto di raddoppio della linea Codogno – Cremona – Mantova sia inserito tra le infrastrutture prioritarie di progetto. Ad ogni modo, attraverso i medesimi stralci si evince come i tratti ferroviari oggetto di raddoppio, e relative opere viarie connesse, ricadenti all’interno del territorio del Parco risultano interessare le seguenti zone come individuate dal PTC:

- Fiume Oglio (art. 12)
- Zona di riqualificazione ambienti naturali (art. 31)
- Zona agricolo-forestale di tutela fluviale (art. 32)
- Zona agricolo-forestale di tutela morfo-paesistica (art. 33)
- Zona agricola ordinaria (art. 34)



AZZONAMENTO DEL PTC

	Fiume Oglio - art. 12
	Riserve naturali regionali - art. 28
	Aree di rispetto delle riserve naturali regionali - art. 28
	Zona ambienti naturali - art. 30
	Zona di riqualificazione ambienti naturali - art. 31
	Zona agricolo-forestale di tutela fluviale - art. 32
	Zona agricolo-forestale di tutela morfo-paesistica - art. 33
	Zona agricola ordinaria - art. 34
	Zona riservata alla pianificazione locale - art. 35
	Zona attrezzata per attività ricreative - art. 36
	Centri storici e nuclei di antica formazione - art. 37
	Aree degradate da attività produttive di discarica, di cava, ecc. - art. 40

INFRASTRUTTURE PRIORITARIE DI PROGETTO

	Tracciati autostradali (Cremona-Mantova e Tirreno-Brennero)
	Raddoppio ferroviario Codogno-Cremona-Mantova

Figura 2-12 Rapporto tra opere in progetto e la Carta di Azionamento del PTC del Parco dell'Oglio Sud

PIANO DELLA RISERVA NATURALE "TORBIERE DI MARCARIA"

La Riserva naturale "Torbiere di Marcaria", istituita ai sensi della LR 86/83 con DCR n. IV/1390 del 31/05/1989, è dotata di Piano stato approvato con DGR n. 7/2616 dell'11 dicembre 2000, costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione generale;
- Norme di attuazione;
- Elaborati cartografici
 - Proposta di ampliamento dei confini (tav. 1);
 - Aree da acquisire (tav. 2);
 - Interventi di conservazione e percorribilità (tav. 3);
- Programma degli interventi prioritari con l'indicazione delle risorse economiche necessarie e delle possibili fonti di finanziamento.

Rispetto alla totalità degli interventi previsti dal Progetto Definitivo oggetto del presente SIA, solo la nuova opera viaria connessa NV27 risulta interessare i territori della Riserva delle Torbiere di Marcaria; in particolare, come si osserva dallo stralcio della tavola degli interventi di conservazione e percorribilità del Piano (cfr. Figura 2-13), solo una limitata porzione di rilevato stradale della rotonda prevista lungo l'attuale SP78/Strada Salvo D'Acquisto risulta collocarsi all'interno della Riserva stessa, in un ambito definito come area di rispetto della Riserva.

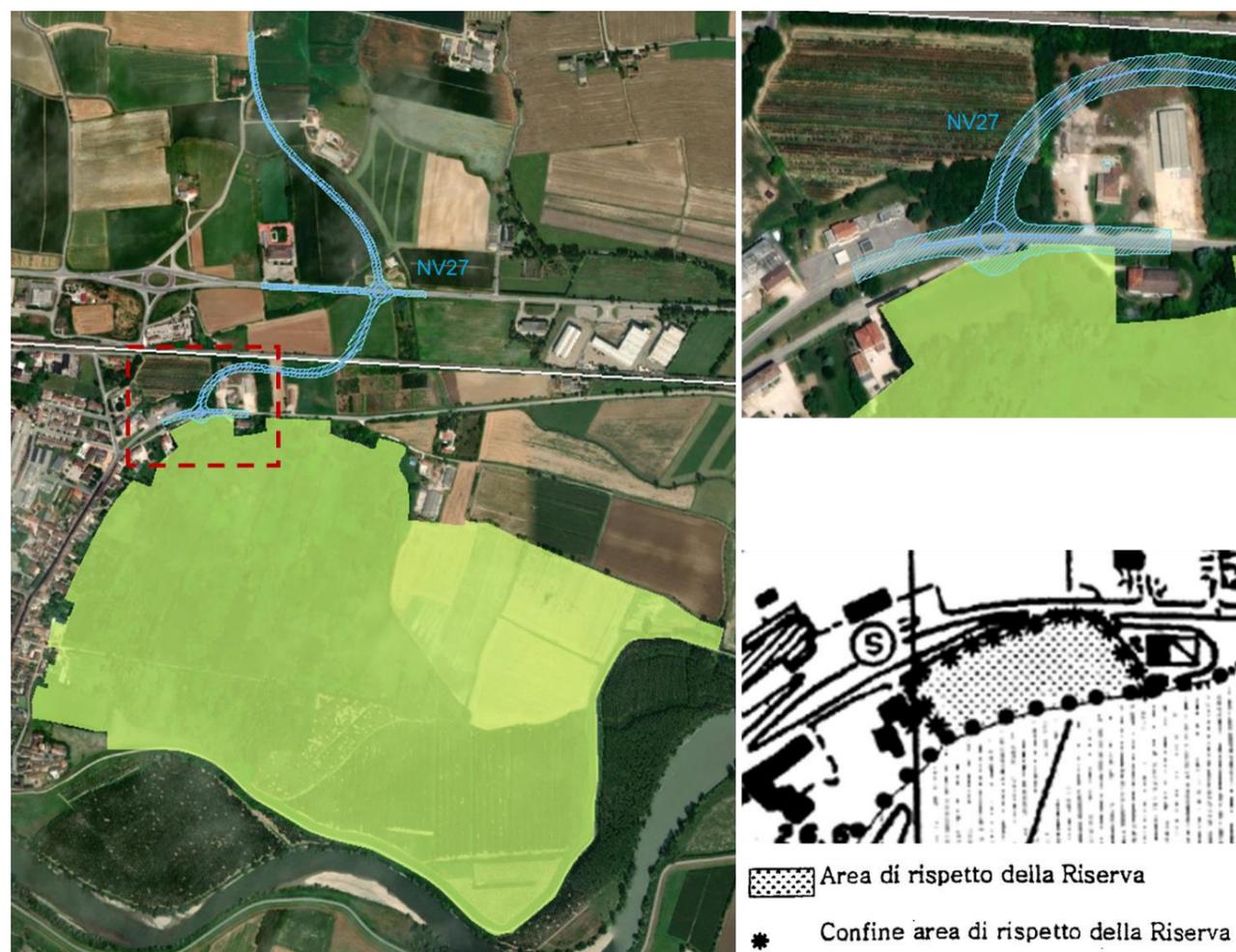


Figura 2-13 Rapporto tra la nuova opera viaria connessa NV27 e la Riserva delle Torbiere di Marcaria. In basso a destra lo stralcio della tavola degli interventi di conservazione e percorribilità

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE DI CREMONA

La provincia di Cremona dispone del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) vigente la cui ultima Variante di adeguamento al Piano Territoriale Regionale (PTR) in tema di riduzione del consumo di suolo è stata definitivamente approvata con DCP n. 28 del 27/10/2021.

Il PTCP è atto di indirizzo della programmazione socio-economica della provincia ed ha efficacia paesaggistico ambientale e ai sensi dell'art 15 c.1 e 6 della LR 12/2005, individua le previsioni atte a raggiungere gli obiettivi del

piano territoriale regionale (PTR), adeguandosi a quanto previsto dal PTR, ai sensi degli artt. 76 e 77 c.1bis della LR 12/2005.

L'obiettivo complessivo strategico del PTCP è il raggiungimento e il mantenimento di uno sviluppo sostenibile del territorio provinciale. Tale obiettivo si articola rispetto a quattro sistemi - insediativo, infrastrutturale, paesistico-ambientale e rurale - e alla gestione dei rischi territoriali.

In riferimento alla tipologia di opere oggetto del presente studio, l'obiettivo generale per il sistema infrastrutturale è il conseguimento di un modello di mobilità sostenibile, che si articola nei seguenti obiettivi specifici:

1. armonizzare le infrastrutture con le polarità insediative;
2. orientare la localizzazione delle nuove infrastrutture verso zone a maggiore compatibilità ambientale;
3. razionalizzare le nuove infrastrutture con quelle esistenti al fine di ridurre i consumi di suolo e contenere la frammentazione territoriale;
4. ridurre i livelli di congestione di traffico;
5. favorire lo spostamento modale verso il trasporto pubblico;
6. sostenere l'adozione di forme alternative di mobilità.

Il PTCP si articola rispetto a dispositivi di carattere orientativo, prestazionale e prescrittivo. In particolare, le disposizioni a carattere prescrittivo riguardano, ai sensi dell'art 18 c.2 della l.r.12/2005:

- a. le previsioni in materia di tutela dei beni ambientali e paesaggistici;
- b. le indicazioni sulla localizzazione delle infrastrutture riguardanti il sistema della mobilità;
- c. l'individuazione degli ambiti agricoli di cui all'art 15 c.4 della LR12/2005;
- d. l'indicazione delle opere prioritarie di sistemazione e consolidamento, per le aree soggette a tutela o classificate a rischio idrogeologico e sismico, a seguito della sottoscrizione con gli enti di settore competenti delle intese ai sensi dell'art 57 del D.lgs. 112/1998.

Il PTCP è composto da due tipi di elaborati:

- quelli di progetto del PTCP, che contengono l'insieme delle scelte e delle disposizioni del PTCP e le principali informazioni di carattere analitico e valutativo;

- quelli di analisi del PTCP, che contengono l'insieme dei riferimenti con cui sono stati redatti gli elaborati di progetto del PTCP e che costituiscono dei materiali utili a supportare il processo di attuazione del PTCP.

Con specifico riferimento agli elaborati di progetto del PTCP, questi sono costituiti da:

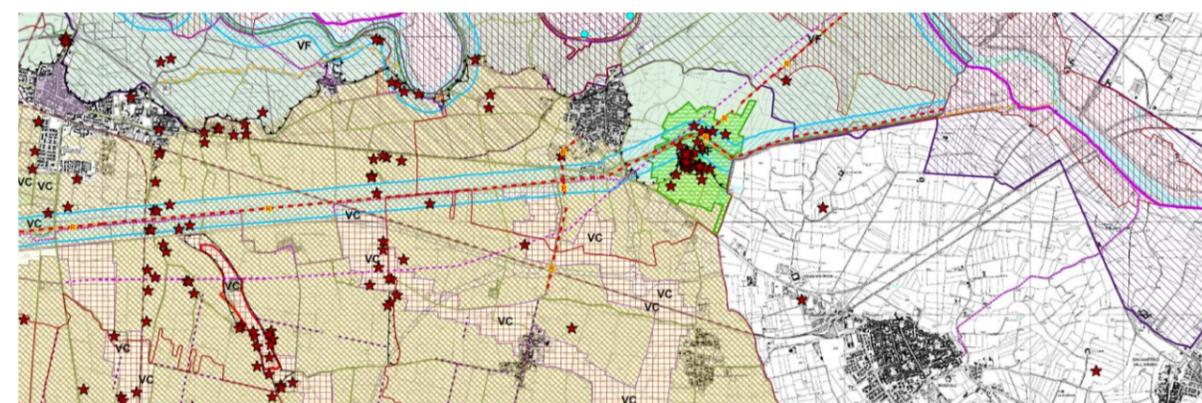
1. il Documento direttore e sue integrazioni in cui sono contenuti il metodo e gli strumenti di piano adottati; i metodi e i risultati delle analisi e degli studi condotti sui sistemi paesistico-ambientale, socio-economico, insediativo e infrastrutturale; gli indirizzi di piano, con le indicazioni sulle scelte relative agli scenari di sviluppo, alle priorità di intervento e agli aspetti paesistico-ambientali, socio-economici, insediativi ed infrastrutturali. In allegato sono inseriti il Piano integrato della mobilità - Linee guida e Allegati - e il Piano dello sviluppo e adeguamento della rete di vendita - Relazione programmatica e Normativa di settore;
2. la Normativa, in cui sono contenuti gli obiettivi e i caratteri del PTCP; i dispositivi di carattere orientativo, prestazionale e prescrittivo; le modalità di adozione, di gestione e di attuazione del PTCP;
3. le cartografie di progetto del PTCP:
 - a. Carta degli indirizzi per il sistema paesistico-ambientale;
 - b. Carta degli indirizzi per il sistema insediativo e per le infrastrutture;
 - c. Carta delle opportunità insediative;
 - d. Carta delle tutele e delle salvaguardie;
 - e. Carta degli usi del suolo;
 - f. Carta del degrado paesistico-ambientale;
 - g. Carta per la gestione degli ambiti agricoli strategici.

Ai fini del presente studio, sono stati analizzati i rapporti intercorrenti tra le opere in progetto ed i contenuti della Carta degli indirizzi per il sistema paesistico-ambientale e della Carta degli indirizzi per il sistema insediativo e per le infrastrutture.

Con riferimento al primo di detti elaborati, il cui stralcio è riportato in Figura 4 2, si evince che il territorio attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di raddoppio rientra nel paesaggio della pianura irrigua, costituito dal paesaggio agricolo della pianura cremonese-casalasca, caratterizzato dall'andamento est-ovest degli elementi

morfologici principali, da intensa antropizzazione e da povertà di elementi naturalistici. Un elemento peculiare è rappresentato dal sistema delle cascate fortificate.

Con riferimento al secondo elaborato, il cui stralcio è riportato in Figura 4 3, si evince che la linea ferroviaria oggetto di raddoppio risulta tra le infrastrutture esistenti oggetto di potenziamento.



PAESAGGI DELLA PIANURA IRRIGUA (Rif. 2.11*)

Paesaggi agricoli del livello fondamentale della pianura

Paesaggio agricolo della pianura cremonese-casalasca: è caratterizzato dall'andamento est-ovest degli elementi morfologici principali, da intensa antropizzazione e da povertà di elementi naturalistici. Un elemento peculiare è rappresentato dal sistema delle cascate fortificate.

Componenti paesaggistiche di interesse secondario

Aree caratterizzate da una significativa sensibilità ambientale (valli relitte e terrazzo di Pandino), da un rilevante pregio morfologico (dossi), e da un'elevata antropizzazione. Costituiscono una porzione rilevante del territorio provinciale con presenza di elementi paesaggistici peculiari.

VC Vallecole: depressioni lineari di origine fluviale o legate a processi di erosione regressiva nelle aree di bordo dei terrazzi fluviali (sono presenti sugli ambiti secondari e sui paesaggi agricoli del livello fondamentale della pianura).

AMBITI DI PREVALENTE VALORE NATURALE (Rif. 3.1*)

Geositi (Rif. 3.1.3*)

- | | | | |
|--|-------------------------------|--|----------------------|
| | Dossi e Pianalto di Romanengo | | Vallecole d'erosione |
| | Paleovalli | | Torbiere |
| | Paleomeandri | | |

AMBITI DI PREVALENTE VALORE STORICO E CULTURALE (Rif. 3.2*)

Ambiti di valore archeologico (Rif. 3.2.1*)

★ Area a rischio archeologico - Art.16.10 - 3.2.1 D.G.R. 6421/07

Sistemi dell'organizzazione del paesaggio agrario tradizionale (Rif. 3.2.3*)

- Centuriazione
- Aree con baulatura dei campi
- Sistema degli argini del Po: insieme continuo e ramificato di strutture antropiche e naturali parallele al fiume costituenti un'opera di difesa idraulica dalle esondazioni.

Sistemi dei centri e dei nuclei urbani (Rif. 3.2.5*)

- Perimetro centri storici (prima levata IGM)
- Centri storici di maggior pregio

Figura 2-14 Stralcio della "Carta degli indirizzi per il sistema paesistico-ambientale"

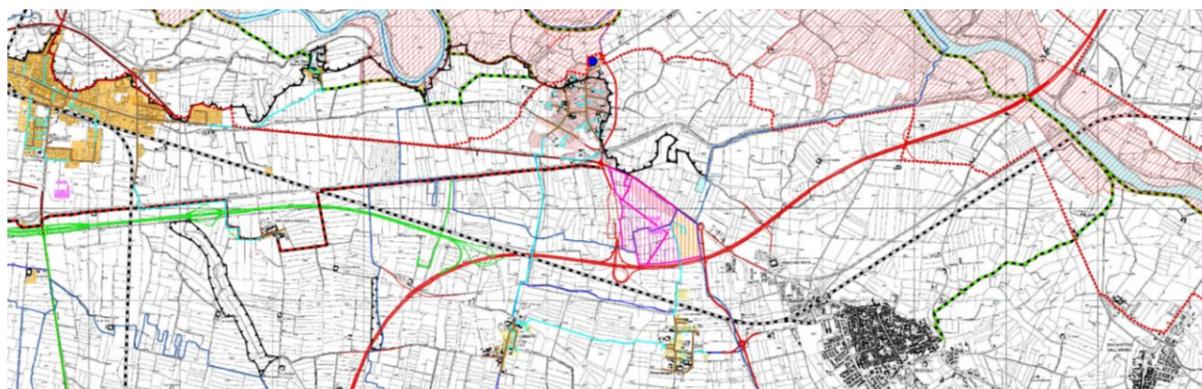


Figura 2-15 Stralcio della “Carta degli indirizzi per il sistema insediativo e per le infrastrutture”

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE DI MANTOVA

Dal 2002 la Provincia di Mantova è dotata di PTCP vigente che, nel corso del tempo è stato aggiornato mediante una serie di varianti, l'ultima della quale, concernente l'adeguamento al PRT integrato alla LR 31/2014, è stata approvata con DCP n. 10 del 28/03/2022.

Ai sensi e con gli effetti di cui alla LR 12/05, il PTCP costituisce atto di indirizzo della programmazione socioeconomica della Provincia ed ha valenza paesaggistico- ambientale.

Il PTCP ha efficacia di orientamento, indirizzo e coordinamento, in particolare degli atti di pianificazione comunale fatte salve le previsioni che, ai sensi di legge, hanno efficacia prescrittiva e prevalente.

Il PTCP articola i propri contenuti attraverso i seguenti Sistemi tematici:

- a. il sistema paesaggistico e ambientale;
- b. il sistema insediativo e produttivo;
- c. il sistema del rischio, degrado e compromissione paesaggistica;
- d. il sistema della mobilità e dei trasporti;
- e. il sistema agricolo e rurale.

Il Piano individua due livelli di azioni regolative: le prescrizioni e gli indirizzi.

Con prescrizioni si intendono le disposizioni e le previsioni del PTCP con efficacia prescrittiva e prevalente, che incidono direttamente sul regime giuridico dei beni disciplinati, regolando gli usi ammissibili e le trasformazioni consentite, nonché sui contenuti del PGT e dei piani attuativi, dei piani di settore di livello provinciale, di ogni altro strumento di pianificazione o programmazione. Ai sensi della LR 12/2005 le prescrizioni riguardano i temi del paesaggio, della difesa del suolo, delle infrastrutture della mobilità e degli ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico.

Per indirizzi si intendono le disposizioni e le indicazioni del PTCP, con funzione di indirizzo e orientamento, che devono essere osservate nella elaborazione dei contenuti del PGT e dei piani attuativi, dei piani settoriali di livello provinciale, di ogni altro strumento di pianificazione o programmazione.

Il PTCP si compone di tre tipologie di elaborati e documenti: Elaborati di carattere normativo – prescrittivo, Documenti di carattere analitico – metodologico, Documenti del processo di Valutazione Ambientale (VAS) e di Valutazione di Incidenza (VIncA).

In particolare, gli elaborati normativo-prescrittivi comprendono:

- Indirizzi Normativi, in cui sono contenuti le finalità gli obiettivi, i dispositivi di carattere orientativo, prestazionale e normativo - prescrittivo, le modalità di adozione, di gestione e di attuazione del PTCP;
- Tavole di piano, in cui sono rappresentati sia i temi del quadro conoscitivo e ricognitivo sia i temi del quadro dispositivo e progettuale del PTCP, articolati per sistemi tematici
- Tavole a scala 1:75.000 per cogliere le relazioni sovracomunali:
 - Tavola 1a Sistema paesaggistico - valore fisico e naturale
 - Tavola 1b Sistema paesaggistico – valore storico e culturale
 - Tavola 2 Sistema insediativo e produttivo
 - Tavola 3 Sistema del rischio, degrado e compromissione paesaggistica
 - Tavola 4 Sistema della mobilità e dei trasporti
 - Tavola 5 Sistema agricolo e rurale
- Tavole a scala 1:25.000 per cogliere le indicazioni puntuali:

- Tavola 1 Indicazioni paesaggistiche e ambientali
 - sistema paesaggistico – valore fisico e naturale
 - sistema paesaggistico – valore storico e culturale
 - sistema del rischio, degrado e compromissione paesaggistica
- Tavola 2 Indicazioni insediative, infrastrutturali e agricole
 - sistema insediativo e produttivo
 - sistema della mobilità e dei trasporti
 - sistema agricolo e rurale

Come si evince dalla Tavola delle Indicazioni paesaggistiche e ambientali, il cui stralcio è riportato in Figura 2-16, il territorio attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di raddoppio, quest'ultima appartenente alla Ferrovia storica, risulta prevalentemente caratterizzato da elementi costituenti il Progetto di Rete Verde Provinciale appartenenti al sistema paesaggistico - valore fisico e naturale; per quanto attiene al sistema paesaggistico - valore storico e culturale, oltre alla succitata Ferrovia storica, emergono i nuclei di antica formazione, tra cui il principale quello di Mantova.

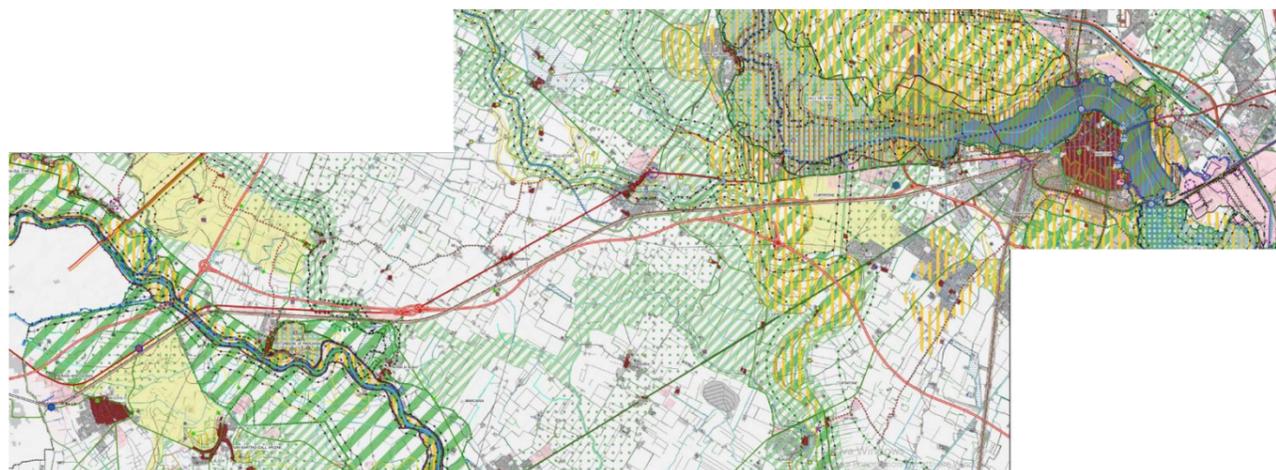


Figura 2-16 Stralcio della Tavola delle “Indicazioni paesaggistiche e ambientali”

LA PIANIFICAZIONE LOCALE

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

- il Documento di Piano,
- il Piano dei Servizi,
- il Piano delle Regole.

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

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

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

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

Il Documento di Piano

La caratteristica fondamentale del Documento di Piano è quella di possedere una dimensione strategica, che si traduce nella definizione di una visione complessiva del territorio comunale e del suo sviluppo, ed una più

direttamente operativa, contraddistinta dalla determinazione degli obiettivi specifici da attivare per le diverse destinazioni funzionali e dall'individuazione degli ambiti soggetti a trasformazione.

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

Il documento di piano definisce:

- il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del comune;
- il quadro conoscitivo del territorio comunale, come risultante dalle trasformazioni avvenute;
- l'assetto geologico, idrogeologico e sismico.

I quadri conoscitivi e ricognitivi costituiscono pertanto il riferimento per:

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

Il Piano dei Servizi

Con la LR 12/2005, il Piano dei Servizi strumento già noto ai Comuni in quanto introdotto nella legislazione urbanistica regionale nel 2001, acquista valore di atto autonomo, a riconoscimento della centralità delle politiche ed

azioni di governo inerenti alle aree ed alle strutture pubbliche e di interesse pubblico o generale e della dotazione ed offerta di servizi.

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

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

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

- inquadrare il Comune nel contesto territoriale che rappresenta l'ambito di riferimento per la fruizione dei servizi;
- formulare l'inventario dei servizi presenti nel territorio;
- determinare lo stato dei bisogni e della domanda di servizi;
- confrontare l'offerta e la domanda di servizi per definire una diagnosi dello stato dei servizi ed individuare eventuali carenze;
- determinare il progetto e le priorità di azione.

Il Piano delle Regole

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

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

Il Piano delle Regole, concorre al perseguimento degli obiettivi dichiarati nel Documento di Piano per un coerente disegno di pianificazione sotto l'aspetto insediativo, tipologico e morfologico e per un miglioramento della qualità paesaggistica delle diverse parti del territorio urbano ed extraurbano; inoltre in coordinamento con il Piano dei Servizi, disciplina - sotto l'aspetto insediativo, tipologico e morfologico - anche le aree e gli edifici destinati a servizi (edifici e aree per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, aree a verde, corridoi ecologici e

sistema del verde di connessione tra territorio rurale e quello edificato, eventuali aree per l'edilizia residenziale pubblica), al fine di assicurare l'integrazione tra le diverse componenti del tessuto edificato e di questo con il territorio rurale.

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

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

Con riferimento al Progetto Definitivo indagato, gli strumenti urbanistici dei territori comunali interessati dalle opere in progetto sono i seguenti:

- PGT del Comune di Calvatone (CR), approvato con DCC n. 2 del 03/03/2010;
- PGT del Comune di Piadena Drizzona (CR), approvato con DCC n. 13 del 08/04/2014;
- PGT del Comune di Tornata (CR), approvato con DCC n. 2 del 17/02/2011;
- PGT del Comune di Bozzolo (MN), approvato con DCC n. 27 del 08/06/2011;
- PGT del Comune di Castellucchio (MN), approvato con DCC n. 6 del 06/04/2011;

- PGT del Comune di Curtatone (MN), approvato con DCC n. 37 del 25/07/2011;
- PGT del Comune di Mantova (MN), approvato con DCC n. 60 del 21/11/2012;
- PGT del Comune di Marcaria (MN), approvato con DCC n. 37 del 09/09/2010.

Al fine di inquadrare l'opera in progetto con i suddetti strumenti di pianificazione urbanistica, l'analisi condotta ha preso a riferimento la Tavola delle Previsioni di Piano dei Piani di Governo del Territorio disponibile sul Geoportale Lombardia.

Si specifica che la "Tavola delle previsioni di Piano" non riporta alcuna informazione relativa ai territori esterni all'ambito urbano dei Comuni di Calvatone (CR) e Tornata (CR); per tali Comuni, i rispettivi strumenti urbanistici, nello specifico il Piano delle Regole, individuano tali territori come appartenenti alle aree agricole.

Analizzando tale Tavola è possibile osservare come il tratto ferroviario oggetto di raddoppio attraversi un territorio prettamente agricolo e solo in corrispondenza dei nuclei urbani è possibile individuare nuclei di antica formazione circondati da aree del tessuto urbano consolidato, a prevalente destinazione sia residenziale sia produttiva e artigianale, alternati ad ambiti destinati a servizi di livello comunale e sovracomunale, ambiti ed aree di trasformazione ed aree non soggette a trasformazione urbanistica; solo in prossimità della città di Mantova, i tessuti urbani consolidati si caratterizzano inoltre per la presenza di aree a rischio di compromissione o degrado.

Con riferimento alla banca dati dei PGT - Schema fisico, disponibile sul sito istituzione della Regione Lombardia, per ciascuna zonizzazione si hanno le seguenti definizioni:

- **nuclei di antica formazione** corrispondono a parti del territorio relative ad insediamenti storici e che risultano edificate con sostanziale continuità nella cartografia I.G.M. di primo impianto;
- **tessuto urbano consolidato** è quella parte di territorio comunale su cui è già avvenuta l'edificazione o la trasformazione dei suoli, comprendendo in essa le aree libere intercluse o di completamento;
- **impianti** individuano sul territorio urbano le aree occupate da impianti tecnologici esistenti e in progetto, sia di livello comunale che sovracomunale;
- **servizi** ricomprendono le aree per le attrezzature pubbliche, esistenti o in progetto, di interesse comunale e sovracomunale;
- **aree agricole** corrispondono alle aree destinate all'agricoltura come definite all'art. 10 della LR 12/2005;

- **ambiti ed aree di trasformazione** indentificano le porzioni territoriali coinvolte in interventi di trasformazione: riguarda parti del territorio, già edificate e/o non edificate, in cui sono previsti interventi di edilizia e/o urbanistica finalizzati alla trasformazione funzionale;
- **aree di valore paesaggistico-ambientale ed ecologico** sono quelle aree caratterizzate da ambiti di interesse: geomorfologico, naturalistico, agrario tradizionale, riqualificazione paesaggistica e ambientale, caratterizzati da elementi emergenti e da particolari sistemi paesaggistici;
- **aree non soggette a trasformazione urbanistica** corrispondono con aree esterne al tessuto urbano consolidato e alle aree destinate all'agricoltura che sono sottratte a qualsiasi forma di utilizzo che comporti uno scostamento urbanisticamente significativo rispetto allo stato di fatto;
- **aree a rischio di compromissione o degrado** sono aree produttive dismesse o aree urbanizzate esistenti ed individuate nello strumento urbanistico vigente, interessate da fenomeni di degrado urbanistico-edilizio, economico-sociale ed ambientale.

2.6 QUADRO DEI VINCOLI

AMBITO TEMATICO DI ANALISI E FONTI CONOSCITIVE

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

- *Lista del patrimonio mondiale di cui alla Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Mondiale culturale e naturale, adottata dall'UNESCO nel 1972*

Il patrimonio culturale e naturale rappresenta il punto di riferimento, il modello, l'identità dei popoli e costituisce l'eredità del passato da trasmettere alle generazioni future. I siti compresi nella Lista del Patrimonio Mondiale appartengono ai popoli del mondo intero, a prescindere dal territorio sul quale si trovano.

- *Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi*

Secondo quanto disposto dal co. 1 dell'articolo 10 del suddetto decreto «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

Ai sensi di quanto disposto dal successivo articolo 12 «le cose indicate all'articolo 10, comma 1, che siano opera di autore non più vivente e la cui esecuzione risalga ad oltre settanta anni, sono sottoposte alle disposizioni della presente Parte fino a quando non sia stata effettuata la verifica di cui al comma 2», ossia sino a quando i competenti organi del Ministero, d'ufficio o su richiesta formulata dai soggetti cui le cose appartengono, non abbiano condotto la verifica della sussistenza dell'interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.

Ai sensi dell'articolo 45 co. 1, «il Ministero ha facoltà di prescrivere le distanze, le misure e le altre norme dirette ad evitare che sia messa in pericolo l'integrità dei beni culturali immobili, ne sia danneggiata la prospettiva o la luce o ne siano alterate le condizioni di ambiente e di decoro».

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

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

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

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

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

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

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

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive, consultate nel mese di Giugno 2020:

- *Ministero della Cultura, Dataopen.it - Siti italiani UNESCO* (Agg. 15/05/2013), al fine di individuare la localizzazione dei Siti UNESCO presenti sul territorio nazionale;
- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia, Tavola delle previsioni di Piano dei PGT redatti dai Comuni* (Agg. 01/02/2017), al fine di individuare la localizzazione dei Beni culturali tutelati ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004 e smi ricadenti nell'ambito del Comune di Mantova;

- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia, Architetture vincolate MIBACT* (Agg. 05/10/2011), al fine di individuare la localizzazione dei Beni culturali tutelati ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. ricadenti nell'ambito dei restanti Comuni di Piadena (CR), Tornata (CR), Bozzolo (MN), Marcaria (MN), Castellucchio (MN), Curtatone (MN), Calvatone (MN);
- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia, Vincoli paesaggistici* (Agg. 31/12/2017), al fine di individuare la localizzazione dei Beni paesaggistici di cui alla Parte III del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. in particolare degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e delle aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del citato Decreto;
- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia - Aree protette* (Agg. 31/03/2020) e *Ministero della Transizione Ecologica, Geoportale nazionale – Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP)* (Agg. 10/04/2011), al fine di individuare la localizzazione dei parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi tutelati ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. f del DLgs 42/2004 e s.m.i.;
- *Ministero della Transizione Ecologica, Portale FTP, Natura 2000 (Agg. Dic 2021), al fine di individuare la localizzazione dei siti della Rete Natura 2000.*

I SITI UNESCO

Osservando la Carta dei vincoli e regimi di tutela, allegata alla presente relazione, si evince che l'ultimo tratto di linea ferroviaria oggetto di raddoppio, compreso tra la progressiva 88+550 circa sino a fine intervento (pk 89+461 circa) in corrispondenza della stazione ferroviaria di Mantova, risulta ricompreso all'interno della zona Buffer del sito Unesco denominato Mantova e Sabbioneta.

All'interno della stessa stazione ferroviaria di Mantova è inoltre prevista la installazione temporanea dei cantieri fissi 3.AR.05 e 3.AS.35.

Al fine di garantire una gestione adeguata, i Comuni di Mantova e di Sabbioneta, enti gestori del sito, si sono dotati di un Piano di Gestione quale strumento di programmazione delle attività a breve, medio e lungo periodo, approvato nel 2008, contestualmente all'iscrizione del sito Mantova e Sabbioneta nella Lista del Patrimonio Mondiale.

Il Piano di Gestione del sito è stato concepito come uno strumento utile a perseguire un modello di sviluppo in grado di coniugare le istanze della conservazione degli eccezionali valori culturali ed ambientali del sito con la fruizione turistica e con le esigenze di trasformazione del territorio e di crescita dell'economia locale e nazionale. In questo senso la valorizzazione dell'insieme delle risorse storiche, artistiche e culturali di Mantova e Sabbioneta richiedono

un profondo e rapido processo di trasformazione ed adeguamento delle infrastrutture e delle strutture produttive, ricettive ed organizzative.

Il processo di costruzione della strategia d'intervento nasce dall'identificazione di un'idea-forza che conduca all'individuazione di un numero limitato di obiettivi specifici principali che conducono allo sviluppo di tre direttrici di sviluppo:

- direttrice di sistema;
- direttrice di sviluppo turistico-culturale;
- direttrice di sviluppo naturale-paesaggistica ed enogastronomica.

Per quanto riguarda nello specifico la direttrice di sistema, essa comprende l'insieme delle strategie che devono essere messe in campo per allargare il processo di crescita a tutto il contesto territoriale e per utilizzare tutte le potenzialità derivanti dalle strategie di tutela e valorizzazione dei beni storico-culturali e naturali che esso presenta. Pertanto, la direttrice di sistema investe tutte le azioni e gli interventi strutturali ispirati alla valorizzazione, in una logica di integrazione, non solo del patrimonio culturale materiale e immateriale, ma anche la sua filiera produttiva allargata, potenziando la dotazione infrastrutturale di base del sistema.

Da qui nasce la necessità di coordinare interventi ed iniziative con particolare riguardo al sistema infrastrutturale, a quello delle connessioni tra le infrastrutture, in particolare della mobilità, degli insediamenti urbani e delle attività che vi si svolgono o che si intendono appunto sviluppare.

L'obiettivo di tali interventi risulta essere, in generale, quello di ridurre l'attuale "deficit" infrastrutturale dell'area, in particolare per la mobilità di persone, individuato come uno dei principali ostacoli allo sviluppo, al fine di estenderne la valenza territoriale e di migliorarne la qualità ambientale e paesaggistica.

Nello specifico le finalità dei suddetti interventi sono volte alla realizzazione, al completamento e, soprattutto, all'adeguamento di infrastrutture, sia a rete che puntuali di livello territoriale ed urbano, in grado di promuovere ed orientare nuove occasioni di sviluppo.

BENI CULTURALI

La ricognizione dei Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e s.m.i., condotta sulla scorta della consultazione delle succitate fonti conoscitive, i cui esiti sono rappresentati all'interno della Carta dei vincoli e delle tutele, allegata alla presente relazione, ha evidenziato la presenza di numerosi beni nell'ambito del territorio attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di raddoppio; come si evince dall'elaborato cartografico, tali beni sono prevalentemente ubicati all'interno dei nuclei urbani, dei quali emerge, per densità di architetture, quello di Mantova.

Ad ogni modo, la distanza intercorrente tra tali beni e le opere in progetto e relative aree di cantiere è tale da non determinare alcuna interferenza diretta.

BENI PAESAGGISTICI

Mediante la “Carta dei vincoli e delle tutele”, allegata alla presente relazione, si evince che le opere in progetto, intese come opere di linea e opere viarie connesse, e relative aree di cantiere fisso, interessano i seguenti beni paesaggistici:

- Aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 co. 1 lett. c) e d) del D.lgs. 42/2004 e s.m.i.
 - “Zona delle sponde del Fiume Mincio sita nel comune di Curtatone (Mantova)” (DM 24 agosto 1966);
 - “Sponde del Fiume Mincio nei territori dei comuni di Goito, Marmirolo, Rodigo e Mantova” (DM 3 aprile 1965);
 - “Zona del centro storico e della Cittadella di Mantova” (DM 13 ottobre 1977);
- Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e nello specifico:
 - i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (Art. 142 co. 1 lett. b);
 - i fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 co. 1 lett. c);
 - i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (Art. 142 co. 1 lett. f);

- territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli artt. 3 e 4 del D.lgs. n. 34 del 2018 (Art. 142 co. 1 lett. g).

Entrando nel merito, le interferenze tra le opere di linea e beni paesaggistici di cui agli artt. 136 e 142 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. sono riportate nella tabella che segue.

Tabella 2-2 Rapporto tra opere di linea e beni paesaggistici

<i>Progressive chilometriche [pk]</i>		<i>Beni paesaggistici</i>
<i>da pk</i>	<i>a pk</i>	
57+670	58+300	Art. 142 co. 1 lett. c
66+760	68+080	Art. 142 co. 1 lett. f
67+060	67+500	Art. 142 co. 1 lett. c
67+845	67+900	Art. 142 co. 1 lett. g
70+990	72+240	Art. 142 co. 1 lett. f
71+215	72+100	Art. 142 co. 1 lett. c
71+365	71+430	Art. 142 co. 1 lett. g
78+600	78+700	Art. 142 co. 1 lett. g
79+850	80+200	Art. 142 co. 1 lett. c
81+425	81+910	Art. 142 co. 1 lett. c
81+460	81+560	Art. 142 co. 1 lett. g
82+815	82+840	Art. 142 co. 1 lett. g
83+725	84+025	Art. 142 co. 1 lett. c
88+600	89+461	Art. 142 co. 1 lett. b
88+840	89+461	Art. 136 co. 1 lett. c e d

La tabella che segue riporta i rapporti intercorrenti tra i beni paesaggistici e le opere viarie connesse.

Tabella 2-3 Rapporto tra opere viarie connesse e beni paesaggistici

<i>Opera viaria connessa</i>		<i>Beni paesaggistici</i>
NV22	Soppressione passaggio a livello Via S. Lorenzo	Art. 142 co. 1 lett. f
NV23	Soppressione passaggio a livello SP31	-
NV24	Soppressione passaggio a livello Via Cremona	-
NV25	Soppressione passaggio a livello SP64	-
NV26	Soppressione passaggio a livello SP67	Art. 142 co. 1 lett. f
NV27	Soppressione passaggio a livello SP68	Art. 142 co. 1 lett. f
		Art. 142 co. 1 lett. g
NV28	Soppressione passaggio a livello Strada Campo Brondino	-
NV29	Soppressione passaggio a livello Strada Laghetto	-
NV30	Soppressione passaggio a livello Via della Repubblica	Art. 142 co. 1 lett. g
NV31	Soppressione passaggio a livello SP55	Art. 142 co. 1 lett. c
NV32	Soppressione PL Via Morante	Art. 136 co. 1 lett. c e d
		Art. 142 co. 1 lett. f
NV33	Soppressione passaggio a livello Via dei Toscani	-
NV34	Soppressione passaggio a livello Strada Circonvallazione Sud	Art. 136 co. 1 lett. c e d
		Art. 142 co. 1 lett. b

Nella tabella a seguire sono riportati i rapporti tra i Beni paesaggistici e le aree di cantiere fisso.

Tabella 2-4 Rapporto tra aree di cantiere fisso e beni paesaggistici

<i>Cantiere</i>	<i>Bene paesaggistico</i>	<i>Cantiere</i>	<i>Bene paesaggistico</i>
3.AR.01	-	3.AT.26	-
3.AT.01	-	3.AS.36	-
3.AT.02	-	3.AS.19	Art. 142 co. 1 lett. c
3.AS.01	-		Art. 142 co. 1 lett. f
3.AS.02	-	3.AT.15	Art. 142 co. 1 lett. c
3.AS.03	-		Art. 142 co. 1 lett. f
3.AT.27	-		Art. 142 co. 1 lett. g
3.CO.01	-	3.CO.08	-
3.AS.04	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AS.21	-
3.AS.05	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AT.16	-
3.AT.04	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AS.20	-
3.AT.05	Art. 142 co. 1 lett. c	3.CO.09	-
3.AT.06	-	3.AS.22	-
3.AS.06	-	3.AT.17	-
3.AS.07	-	3.AS.23	-
3.CO.02	-	3.CB.02	-
3.AR.02	-	3.AT.18	-
3.AT.07	-	3.AS.24	-
3.AS.08	-	3.AS.25	-
3.CO.03	-	3.DT.02	-
3.AT.08	-	3.CO.10	-

Cantiere	Bene paesaggistico	Cantiere	Bene paesaggistico
3.AS.09	-	3.AT.19	Art. 142 co. 1 lett. g
3.CO.04	-	3.AR.04	-
3.DT.01	-	3.AT.20	-
3.CB.01	-	3.CO.11	-
3.AS.10	-	3.AS.26	-
3.AT.09	-	3.AS.27	-
3.AS.11	-	3.AS.28	-
3.AS.12	Art. 142 co. 1 lett. c	3.CO.12	-
	Art. 142 co. 1 lett. f	3.AT.21	-
3.AT.10	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AS.29	-
	Art. 142 co. 1 lett. f	3.AT.22	Art. 142 co. 1 lett. c
	Art. 142 co. 1 lett. g	3.AS.30	Art. 142 co. 1 lett. c
3.AT.11	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AS.31	-
	Art. 142 co. 1 lett. f	3.CO.13	-
3.CO.05	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AT.23	-
	Art. 142 co. 1 lett. f	3.AS.32	-
3.AS.13	Art. 142 co. 1 lett. f	3.AT.25	-
3.CO.06	-	3.AS.33	-
3.AS.14	-	3.AS.34	-
3.AT.12	Art. 142 co. 1 lett. f	3.CO.14	-
3.AS.15	-	3.AR.05	Art. 136 co. 1 lett. c e d
3.AS.16	-		Art. 142 co. 1 lett. b
3.AR.03	-	3.AT.28	-
3.AT.13	-	3.AS.35	Art. 136 co. 1 lett. c e d

Cantiere	Bene paesaggistico	Cantiere	Bene paesaggistico
3.AS.17	-		Art. 142 co. 1 lett. b
3.AS.18	-		

AREE NATURALI PROTETTE E AREE AFFERENTI ALLA RETE NATURA 2000

Attraverso la consultazione del Geoportale Nazionale e quello di Regione Lombardia è possibile osservare come l'ambito attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di intervento sia connotato dalla presenza di territori ricadenti all'interno di aree naturali protette e siti Natura 2000.

Nello specifico, le aree naturali protette ricadenti entro una distanza inferiore di 5 km dall'asse ferroviario oggetto di raddoppio ed i relativi rapporti sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 2-5 Rapporto tra opere in progetto ed aree naturali protette

Area protetta	Distanza
Parco regionale "Parco dell'Oglio Sud"	<p>Interessato da:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opere di linea: pk 66+760 - 68+080 e pk 70+990 - 72+240 Opere viarie connesse: NV22 e NV26 Cantieri: 3.AT.10, 3.AS.12, 3.AT.11, 3.CO.05, 3.AS.13, 3.AT.12, 3.AT.15, 3.AS.19
Parco regionale "Parco del Mincio"	<p>Interessato da:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opera viaria connessa: NV32
Riserva naturale regionale "Le Bine" (EUAP0315)	<p>Opere di linea: 2,2 km circa</p> <p>Opere viarie connesse (NV22): 1,3 km circa</p>
Riserva naturale regionale "Torbiere di Marcaria" (EUAP0335)	<p>Opere di linea: 130 m circa</p> <p>Interessata da:</p>

Area protetta	Distanza
	<ul style="list-style-type: none"> Opere viarie connesse: NV27
Riserva naturale regionale “Valli del Mincio” (EUAP0339)	Opere di linea: 500 m circa Opere viarie connesse (NV32 e NV33): 350 m circa
Riserva naturale regionale “Vallazza” (EUAP0336)	Opere di linea: 2,5 km circa
Riserva naturale regionale “Bosco Fontana” (EUAP0088)	Opere di linea: 4,5 km circa
Monumento naturale “I Lagazzi” (EUAP0897)	Opere di linea: 820 m circa

Facendo riferimento alla tabella sopra riportata, emerge l’interessamento del Parco regionale “Parco dell’Oglio Sud, il Parco regionale “Parco del Mincio” e la Riserva naturale regionale “Torbiere di Marcaria” da parte delle opere in progetto; nello specifico, il Parco dell’Oglio Sud risulta interessato dalle opere di linea comprese tra le progressive 66+760 - 68+080 e 70+990 - 72+240 e dalle opere viarie connesse NV22 e NV26, nonché dalle aree di cantiere fisso 3.AT.10, 3.AS.12, 3.AT.11, 3.CO.05, 3.AS.13, 3.AT.12, 3.AT.15, 3.AS.19, mentre per quanto attiene il Parco del Mincio e la Riserva delle Torbiere di Marcaria, esse risultano interessate rispettivamente dalle opere viarie connesse NV32 e NV27.

I succitati parchi e riserve sono istituiti ai sensi della LR n. 86/1983 e, secondo l’art. 16 della medesima legge, assumono le caratteristiche di parchi fluviali e agricoli.

Ai sensi dell’art. 17 della citata LR, il Parco del Mincio ed il Parco dell’Oglio Sud sono dotati di Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), rispettivamente approvati con DGR n. 7/193 del 28/06/2000 e DGR n. 7/2455 del 01/12/2000, le cui disposizioni sono state trattate nell’ambito del paragrafo 2.5 al quale si rimanda.

La Riserva delle Torbiere di Marcaria, istituita ai sensi della LR n. 83/86 con DCR n. IV/1390 del 31 maggio 1989 è dotata di Piano, approvato con DGR n. 7/2616 dell’11 dicembre 2000, ed analizzato nell’ambito del paragrafo 2.5 al quale si rimanda.

Analogamente, anche per quanto attiene alla Rete Natura 2000, è possibile individuare i siti ricadenti entro una distanza inferiore di 5 km dall’asse ferroviario in progetto. I rapporti tra le opere in progetto ed i siti Natura 2000 sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 2-6 Rapporto tra opere in progetto e siti Natura 2000

Area protetta	Distanza
ZPS “Parco Regionale Oglio Sud” (IT20B0401)	<p>Interessato da:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opera di linea: pk 66+950 - 68+080 e pk 70+990 - 72+240 Cantieri: 3.AT.10, 3.AS.12, 3.AT.11, 3.CO.05, 3.AS.13, 3.AT.15, 3.AS.19
ZPS “Valli del Mincio” (IT20B0009)	Opere di linea: 50 m circa
ZSC - ZPS “Vallazza” (IT20B0010)	Opere di linea: 2,5 km circa
ZSC - ZPS “Bosco Fontana” (IT20B0011)	Opere di linea: 4,5 km circa
ZSC “Torbiere di Marcaria” (IT20B0005)	Opere di linea: 130 m circa Interessata da: <ul style="list-style-type: none"> Opere viarie connesse: NV27
ZSC “Ansa e Valli del Mincio” (IT20B0017)	Opere di linea: 500 m circa Opere viarie connesse (NV32 e NV33): 350 m circa
ZSC “Le Bine” (IT20A0004)	Opere di linea: 2,2 km circa Opere viarie connesse (NV22): 1,3 km circa
ZSC “Valli del Mosio” (IT20B0002)	Opere di linea: 4,3 km circa
ZSC “Lanche di Gerra Gavazzi e Runate” (IT20B0004)	Opere di linea: 3,6 km circa

Altre aree naturali protette e siti della Rete Natura 2000 presenti sono ubicati ad una distanza superiore di 5 km dalle opere in progetto.

2.7 STRUTTURA DEL PAESAGGIO

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le *componenti paesaggistiche /ambientali* e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le *unità di paesaggio*, nonché le categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito in alcune accezioni) ed inferiori ad esse (es subunità). Le unità di paesaggio, così come variamente definite dai singoli strumenti di pianificazione, constano di unità ambientali, morfologico-funzionali, omogenee per un *cluster* di caratteri (es. associazioni di usi del suolo, caratteri geomorfologici, floristico-vegetazionali, tipologico-insediativi, percettivi etc.) ricavate utilizzando alternativamente procedimenti induttivi e deduttivi³. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari delle unità, intese alle varie scale, consente l'identificazione/classificazione di un paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico, continuo e diverso. Al fine di descrivere le unità di paesaggio interessate dall'infrastruttura si sono assunte quali fonti di riferimento gli strumenti di pianificazione paesaggistica territoriale di scala regionale e comunale le cui considerazioni descrittive sono state interpolate e rielaborate tramite osservazioni desunte per fotointerpretazione e analisi delle CTR.

La tratta ferroviaria oggetto di intervento attraversa parte della bassa pianura irrigua, dalla città di Mantova alla valle dell'Oglio fino all'insediamento golenale di Piadena. Il contesto di riferimento è prettamente agricolo segnato e disegnato dalla rete irrigua, puntellato dalle cascine e dagli insediamenti per la produzione agricola. La valle dell'Oglio e del Mincio delimitano gli ambiti agricoli della bassa pianura irrigua. Delimitate da importanti sistemi di arginatura e scarpate, le valli fluviali presentano una sezione variabile e accolgono le colture terrazzate, pioppeti e laddove si rialzano trova localizzazione un nucleo insediativo.

Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si colloca l'opera, una prima lettura interpretativa si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte ai seguenti tre classi prevalenti:

- Elementi del Sistema insediativo
- Elementi del Sistema agricolo

- Elementi del Sistema naturale e semi naturale.

Elementi del Sistema insediativo

La struttura insediativa della bassa lombarda è quasi sempre legata alle forme dell'acqua.

Ogni nucleo centrale di un luogo è formato in funzione dell'assetto morfologico della sponda su cui poggia. Riconoscibili nella tessitura urbana e caratterizzati da architetture costruite secondo i criteri della tradizione vengono avvolti da tessuti a medio bassa densità spesso con funzioni specifiche, diverse dal residenziale, comunque concentrati e aggregati lungo le direttrici principali, sono circondati da vasti territori agricoli la cui organizzazione dipende dalla Cascina o, con l'avvento della meccanizzazione, dai piccoli insediamenti dediti alla produzione agricola.



Figura 2-17 Schematizzazione delle unità del paesaggio afferenti al sistema insediativo.

Muovendo da tale e breve sintesi interpretativa, unitamente a quanto desunto dalle osservazioni dirette possono riconoscersi le seguenti Unità e sub unità del paesaggio insediativo:

- **UdP insediativo della bassa lombarda**
 - La Città storica
 - La Città di nuova formazione e dei servizi
 - L'insediamento residenziale sparso
- **UdP dell'Insediamento produttivo**
 - L'insediamento produttivo industriale, artigianale e commerciale

³ Gisotti G. (2011). Le unità di paesaggio: analisi geomorfologica per la pianificazione territoriale e urbanistica. D. Flaccovio.

Unità del Paesaggio insediativo della bassa lombarda

I nuclei insediativi della bassa presentano la medesima caratteristica di nucleo compatto. Al nucleo di prima formazione seguono tessuti edilizi diversi per funzionalità, tipologie architettoniche dei manufatti e densità della trama.

La Città Storica

Come precedentemente accennato, le forme dell'acqua sono la ragione localizzativa di numerosi nuclei urbani della bassa pianura. Uno dei nuclei storici maggiormente rappresentativi è Marcaria e le numerose località ricadenti all'interno del più esteso comune del Mantovano. Marcaria, come San Michele in Bosco e Campitello sono insediamenti sorti lungo le fasce golenali e il paleo – alveo del fiume Oglio come testimoniano le scarpate prospicienti gli abitati.

La localizzazione lungo il confine naturale dell'allora territorio Mantovano, faceva delle *curtis* di Marcaria e Campitello con i territori loro annessi i maggiori punti di controllo sui ponti e sui guadi delle due rive in epoca medioevale. Numerosi ritrovamenti sulle rive di Marcaria testimoniano l'esistenza di antichi ponti che collegavano il territorio di Mantova a San Martino all'Argine. Quest'ultimo sorto sul prolungamento del cardo massimo della centuriazione romana deve la sua origine ai longobardi, epoca in cui il rinforzo delle arginature facilitava l'utilizzo delle *bine*, l'attività di macina dei mulini natanti attraccati a due a due con le strutture di Marcaria.



Figura 2-18 La città storica: Nuclei di antica formazione di Marcaria e S. Michele in Bosco, con evidenziate le emergenze geomorfologiche derivate dal variare del corso dell'Oglio (Geoportale della Lombardia, PGT, Tavola delle previsioni di piano, Tavole PTCP)

La Città di nuova formazione e dei servizi

Con il termine “città di nuova formazione” si è inteso accomunare le parti di città di recente formazione e la configurazione è ancora in evoluzione. Al di là di tale tratto comune e del possedere – nella maggior parte dei casi - un impianto pianificato, la città in formazione è al suo interno costituita da parti tra loro profondamente differenti per modello insediativo configurato.

Procedendo per semplificazioni è possibile distinguere, nella maggior parte dei casi due tipologie di tessuti di seguito descritti.

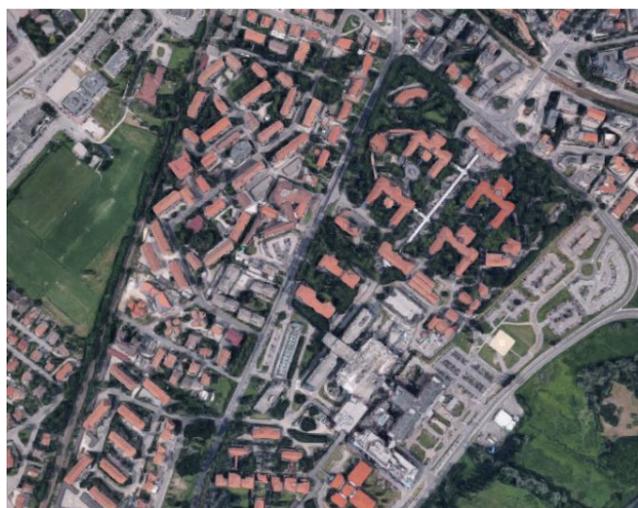
Tessuti insediativi ad isolato aperto con impianto pianificato e tipi edilizi puntuali. Ancorché esito di una progettazione unitaria e, pertanto, con caratteristiche comuni alla tipologia di tessuto insediativa prima descritta, quella in esame se ne discosta in modo sostanziale in ordine a due aspetti principali.

In questo caso, il sistema dei vuoti è ridotto al solo connettivo urbano ed al verde pertinenziale che circonda l'edificato. L'altro elemento di differenza dalla tipologia precedente è rappresentato dal tipo edilizio, che nel caso specifico è rappresentato da variazioni sul tipo puntuale.



Tessuti insediativi misti. Con tale termine sono stati identificati quei tessuti che, in ragione della loro modesta estensione e – soprattutto – della loro localizzazione in aderenza a tessuti consolidati e compatti, combinano in modo eterogeneo le logiche proprie di tale ultima tipologia di tessuti a quelle dei tessuti ad isolato aperto. La pluralità delle logiche di impianto trova riscontro nella configurazione del sistema dei vuoti e nell'eterogeneità dei tipi edilizi. Per quanto concerne il sistema dei vuoti, in ragione di quanto premesso in merito alla genesi della

tipologia di tessuto insediativo in esame, ne consegue chiaramente che detto sistema risulta privo di una sua configurazione e governato da una certa causalità. Per quanto riguarda invece il tessuto edilizio, questo risulta costituito da tipi in linea e da tipi puntuali, e presenta rilevanti differenze dal punto di vista della consistenza volumetrica.



L'insediamento residenziale sparso

Sono quelle aree in cui l'edificato e piccoli agglomerati si riducono di scala e si diffondono intervallati da ampi brani di territorio agricolo e naturale, con modulazioni di intensità e forme diverse a seconda delle aree di sviluppo economico. È la campagna urbanizzata che si affianca agli insediamenti delle corti rurali, spesso sovrastandole, innescando fenomeni di *sprawl* urbano, ossia di dispersione urbana.



Figura 2-19 L'insediamento sparso tra Castelluccio, Ospitaletto e Marcaria.

Unità del Paesaggio dell'Insediamento produttivo

L'insediamento produttivo della bassa lombarda trova la sua "regola" nella localizzazione della Cascina, perno dell'organizzazione dei fondi coltivati. L'attività agricola è, in questi territori, ancora piena, estremamente avanzata e meccanizzata dove la Cascina è spesso riconvertita, da insediamento per le numerose famiglie contadine in "centri logistici" per l'agricoltura come magazzini e depositi per le macchine agricole, rese simili nella struttura e nella funzionalità agli insediamenti per la produzione agricola più recenti. Anche se in misura minore, il capannone del centro commerciale e della piccola industria alimentare trovano posto appena fuori il nucleo dell'insediamento compatto lungo le maggiori vie di comunicazione stradale.

L'insediamento produttivo industriale, artigianale e commerciale

Constano di quelle parti di città costituiti da un tessuto caratterizzato da forti discontinuità morfologiche e da tipologie edilizie diversificate in rapporto al diverso utilizzo e all'epoca dell'insediamento. Tale tessuto è articolato da strutture monopolari per la produzione industriale e per le attività commerciali e artigianali.



Figura 2-20 L'insediamento produttivo e commerciale tra Bozzolo e Calvatone.

Elementi del Sistema Agricolo

Unità del Paesaggio agricolo della bassa lombarda

Come più volte accennato, il territorio tra Cremona e Mantova è contraddistinto dalla plurisecolare vocazione agricola. Organizzate intorno alla Cascina, le partizioni fondiarie presentano oggi notevoli semplificazioni nelle tipologie di colture agrarie. Le tradizionali colture cerealicole e foraggere vengono progressivamente sostituite dal mais, molto minori sono comunque le superfici destinate a nuove colture come il girasole o la soia. Tuttavia i grandi seminativi preservano quegli elementi ricorrenti nel paesaggio basso lombardo che ne connotano l'immagine: i viali alberati costituiti in prevalenza da pioppi, posti lungo le cavedagne e i canali di irrigazione cingono le particelle fondiarie. Oltre i viali alberati, connotano il paesaggio agricolo dell'ambito di analisi la fitta rete irrigua e gli argini sopraelevati dei maggiori canali di irrigazione, infine le tracce della centuriazione romana, ancora visibili nel Cremonese.



La Cascina

È ormai noto come la produzione agricola continui ad avere le sue basi nelle vecchie cascine. Spesso di notevole impegno architettonico, erano aggregati edilizi a corte su cui affaccia la casa padronale, la chiesa e le case dei lavoratori.

L'ambito territoriale oggetto di studio è suddiviso in ambiti agricoli delimitati dal corso del fiume Oglio e del Mincio corrispondenti a parte del Casalasco nel Cremonese e all'altopiano tra il Mincio e l'Oglio nel Mantovano. Due ambiti che presentano differenze sia nell'uso e nella regimentazione dell'acqua per l'agricoltura, ma anche nella tipologia della Cascina. Spiccano le Corti gonzalesche nelle aree di bonifica e il *loghino* dalla grande corte o corte aperta nel Mantovano, la Cascina della proprietà capitalista nel Cremonese.



Figura 2-21 A sinistra Cascina a corte chiusa denominata Belgiardino nei pressi di Piadena Drizzona, a destra Corte Castiglioni, Cascina a corte aperta in località Casatico (Geoportale della Lombardia, Basi ambientali della pianura – Rilevanze Naturalistiche e paesaggistiche).

L'insediamento produttivo agricolo

A seguito della riduzione della manodopera e l'utilizzo di macchine e tecnologie avanzate hanno reso necessari l'incremento dei grossi insediamenti agricoli, delle cascine o di nuovo impianto. Costano in centri di produzione connotati da nuove infrastrutture di cui spesso si sono attrezzati quali stalle, porcilaie, silos, magazzini, ecc.



Figura 2-22 A sinistra un esempio di incremento delle attrezzature tecnologiche all'interno di una Cascina, a destra un insediamento produttivo agricolo di nuova formazione nei pressi di Marcaria.

Elementi del Sistema Naturale e semi naturale.

La relativa contenuta crescita edilizia degli ultimi decenni, unitamente alla direzionalità dell'infrastrutturazione del territorio in senso longitudinale o trasversale rispetto le aree inter-fluviali ha consentito ai fiumi e alle valli fluviali di conservare un elevato grado di naturalità.

Unità del Paesaggio delle Valli fluviali

Delimitate dall'andamento morfologico dovuto alle deviazioni dell'alveo e dalle arginature artificiali, le valli fluviali sono connotate dal variare delle successioni dinamiche della vegetazione, dai prati ai cespuglieti fino alle formazioni boschive ripariali e di impianto quali i pioppeti che coprono gli spazi golenali sin dove iniziano le arginature.



Figura 2-23 Valle fluviale dell'Oglio. Da sinistra, fascia ripariale e pioppeti di impianto in fascia golenale.

La naturale deviazione dell'alveo ha dato luogo al sorgere delle torbiere. Delle zone umide alimentate dalla falda superficiale poste ad un livello inferiore del piano campagna, racchiusa da una scarpata naturale connotata da vegetazione palustre. La particolare conformazione di queste aree sta nelle condizioni asfittiche del suolo che impediscono la decomposizione dei residui vegetali dal colore scuro e ricchi di sostanze organiche: la torba. Altre zone umide di particolare rilevanza sono le Valli del Mincio, riserva naturale che anticipa i tre laghi che circondano Mantova.



Figura 2-24 Zone umide delle valli fluviali. A sinistra le Torbiere di Marcaria, a destra le Valli del Mincio.

2.8 CARATTERI DELLA PERCEZIONE VISIVA

Gli aspetti percettivi seguono, a livello di fasi di studio, le analisi dei caratteri del paesaggio da cui dipendono profondamente.

Analizzando l'insieme dei punti da cui è possibile vedere la ferrovia oggetto d'intervento emergono alcune relazioni spaziali tra questi e la conformazione e la composizione delle *patches* paesaggistiche.

L'area che si considera ai fini di questa analisi consta di una fascia di pertinenza che varia dai 300 m a 500 m che iniluppa, a destra e a sinistra, i poco più di 6Km della tratta ferroviaria in progetto; anche in condizioni di assenza di ostacoli oltre quella distanza, infatti, il rapporto tra figura e fondo non permette più una visione chiara dell'opera in questione.

Il paesaggio interferisce notevolmente con i caratteri e la forma dell'insieme dei punti di visibilità (definito di seguito bacino). Laddove i tessuti urbani sono più rarefatti, presentando alcuni vuoti in attesa di densificazione o semplicemente *patches* del paesaggio agricolo della campagna, il bacino percettivo si estende e assume una dimensione areale. Viceversa, le visuali aperte perpendicolari si condensano nella parte di tessuto urbano insediativo laddove le case si addossano alla ferrovia lasciando coni e corridoi visivi liberi sulla ferrovia.

Inoltre, sebbene siano situate all'interno del bacino di visualità, alcune di queste visuali possono essere in realtà frammentate dalla vegetazione oppure semplicemente disturbate dalla presenza di numerosi segni che rendono più difficile la lettura degli elementi oggetto d'analisi. In altri casi, quando tra la ferrovia e le strade perpendicolari o parallele ad essa non vi sono elementi di disturbo, la visuale sarà aperta e continua, talvolta anche accentuata dall'effetto ottico indotto dalla prospettiva.

I bacini percettivi sono successivamente indagati in base alla presenza e alla tipologia di elementi in grado di ostruire la percezione o enfatizzarla. Questo insieme di elementi determina le caratteristiche percettive del bacino che saranno classificate in un intervallo di attributi compreso tra gli estremi:

- *visuali continue o debolmente frammentate:*

prive, o a ridotta capacità di diluizione degli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, tanto più se alloctoni al paesaggio, risaltano con particolare evidenza nella loro interezza e partecipano alla costruzione dei quadri percepiti con peso variabile in relazione alla ampiezza del quadro percepito, ovvero alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni sul piano verticale.

- *visuali discontinue e frammentate:*

in grado di assorbire gli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, anche se alloctoni al paesaggio, generalmente, non tendono a risaltare con particolare evidenza, non se ne coglie l'interezza e la loro presenza risulta frammentata dalla molteplicità degli elementi che la schermano e ne diluiscono illeso nella partecipazione alla costruzione dei quadri percepiti, per i tratti visibili, anche in relazione alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni dell'opera sul piano verticale.

Concorrono a caratterizzare gli ambiti la presenza/assenza di: rilievi morfologici, alberature, siepi, masse di vegetazione naturale, recinzioni, edificato, quant'altro in grado di intervenire nel quadro percepito affollando la percezione dell'insieme, ed interrompendo e/o frammentando la percezione un elemento nella sua unitarietà.

All'interno dei bacini di percezione, si individuano e classificano i percettori potenziali (percettori), ovvero i destinatari dell'impatto prodotto nelle categorie prevalenti. Per quanto riguarda il presente Studio, si è scelto di attenersi a quanto espressamente previsto dal DPCM 12.12.2005. Secondo il Decreto l'analisi degli aspetti percettivi deve essere condotta da "luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici". Ne consegue quindi che il bacino di percettivo di dette opere coincida con gli spazi aperti a fruizione pubblica ovvero con quelle porzioni del territorio al cui interno è libero il transito a piedi, in bicicletta e in automobile.

Entrando nel merito del caso in specie il territorio attraversato dalla tratta Piadena - Mantova presenta alcune peculiarità che riassumono i caratteri identitari del paesaggio della bassa lombarda. Analizzando tali caratteri è possibile distinguere caratteristiche diversificate che offrono diverse condizioni percettive del paesaggio e diverse relazioni di tipo visivo e concettuali tra percettore e paesaggio percettivo. Queste tipologie concorrono a determinare il bacino percettivo e dipendono fortemente dalla struttura paesaggistica dell'immediato intorno alla linea ferroviaria.

La struttura del paesaggio è fortemente condizionata dalle forme dell'acqua, in particolare dall'assetto morfologico delle valli fluviali: dalla forma e la sezione dell'alveo e del paleo – alveo. Incavi, scarpate naturali e arginature artificiali fanno da "basamento" all'insediamento, relativamente contenuto e compatto attorno il nucleo di prima formazione, circondato da ampi territori agricoli organizzati attorno all'azienda agricola. L'attività agricola e la trama dei campi segnati dall'opera idraulica e dai viali alberati rappresentano l'insieme degli elementi più significativi del paesaggio percettivo.

Stante tale considerazione del contesto paesaggistico di riferimento sono stati individuati due macro-ambiti percettivi, ovvero le aree per le quali le condizioni percettive sono riconducibili a dinamiche simili, ciascuna di esse dotata di eccezioni.

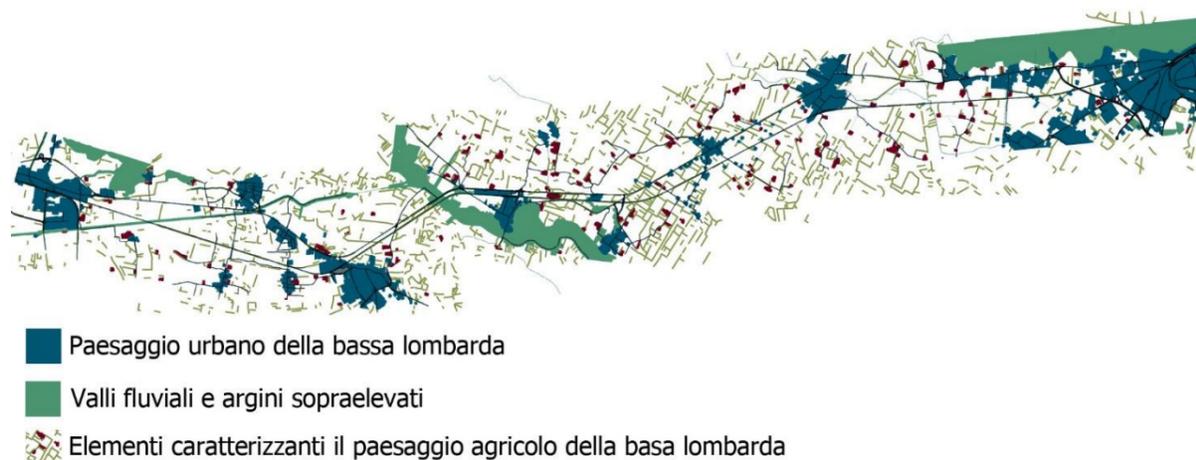


Figure 2-1 S Sintesi degli elementi che compongono il paesaggio percettivo, in rosso la tratta ferroviaria oggetto di interventi.

Macro - ambito percettivo del paesaggio urbano della bassa

L'ambito urbano comprende il nucleo storico minore ed è caratterizzato da un'intensa e concentrata utilizzazione di suolo. La percezione di questi spazi afferisce alla geografia mentale, alle abitudini degli spostamenti quotidiani e raramente viene interpretata come valore estetico.

Il paesaggio urbano viene in primo luogo percepito attraverso vedute limitate e chiuse. Le uniche fughe prospettiche verso viste più lontane si hanno dal reticolo stradale che attraversa l'abitato e lo costeggia.

Di seguito, con l'ausilio delle immagini, verranno definite alcune peculiari condizioni percettive all'interno dell'ambito del paesaggio urbano che, come prima descritto, è caratterizzato da trame e tessuti differenti.

Nuclei urbani compatti. Visuali assenti o ravvicinate se non accentuate dall'effetto cannocchiale.



Il contesto tipico di questo gruppo di visuali è il paesaggio urbano il cui *topos* è caratterizzato dalla maglia viaria stretta e dall'edificato compatto. La scena percettiva sulla ferrovia è generalmente schermata per ampi tratti, fatto salvo per le visuali provenienti da strade perpendicolari alla ferrovia stessa dove, cioè, la quinta dell'edificato inquadra la ferrovia frontalmente. Tutto ciò si verifica specialmente nei centri urbani maggiori. Le visuali appartenenti a questo gruppo sono spesso ravvicinate e perpendicolari.

Nuclei urbani città di nuova formazione e dei servizi. Visuali semi-aperte, talvolta ravvicinate.



L'immagine del paesaggio è dominata da manufatti la cui densità tende a ridursi ed è caratterizzato da aree residenziali, industrie, servizi, infrastrutture, aree libere residuali. Si passa da nuclei o insiemi di manufatti ad altri, percorrendo ampi brani di paesaggi rurali e/o naturali. La presenza del nuovo tende a rapportarsi con pesi

equivalenti al costruito storico, con modulazioni di intensità e forme diverse a seconda delle aree di sviluppo economico.

Macro - ambito percettivo del paesaggio agricolo della bassa

Il contesto tipico di questa categoria percettiva è il paesaggio agrario. È caratterizzato da alta prevalenza di colture erbacee che garantiscono elevata permeabilità visiva; inoltre la vastità della pianura è accentuata da appezzamenti di campi relativamente vasti organizzati secondo la storica scansione geometrica della *centuriatio* impostata al tempo dei Romani. Solo pochi elementi verticali interrompono la linea dell'orizzonte, si tratta per lo più di filari discontinui che accompagnano le trame irrigue e le cavedagne o talvolta degli agglomerati edilizi delle cascine lombarde. *Iconema* del paesaggio agrario della bassa lombarda è l'argine sopraelevato delle fasce fluviali e dei maggiori canali irrigui, tale peculiare conformazione dà origine a due differenti condizioni percettive.

L'agricoltura intensiva e l'azienda agricola. Visuali ampie e lontane sul paesaggio rurale



Significativa è la rete delle cascine nella conduzione della campagna lombarda. L'eredità oggi del paesaggio produttivo agricolo deriva dall'affermarsi del capitalismo nelle campagne già dal XVIII. In cui viene meno la tradizione asservita alle condizioni ambientali e inizia l'epoca della moderna industria agricola. I territori agricoli della piana sono caratterizzati principalmente dalla coltivazione intensiva, dove ogni fondo è individuato dai canali e dai filari alberati che formano una fitta maglia di parcellizzazioni agricole; diffusamente presenti nella pianura sono le case sparse e le strutture adibite per l'attività.

La tipologia di paesaggio presente in questa area permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, sono rappresentati dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante e agricolo circostante, costituiti in prevalenza dai filari di alberi.

L'argine sopraelevato. Visuali semi-aperte talvolta ostacolate dalla presenza di filari e alberature



Il paesaggio generato dalle aste fluviali influenza la trama dei campi con notevoli ripercussioni anche sugli aspetti percettivi. Alla matrice rettilinea, geometrica e ordinata dei campi, tipica delle aree al di fuori delle terrazze fluviali, si contrappongono con evidenza i tortuosi solchi fluviali sempre accompagnati da fitti filari di vegetazione arborea igrofila e talvolta particelle coltivate a Pioppo che formano barriere impenetrabili alla vista. In questo caso le particelle del paesaggio agrario sono delimitate da un elevato numero di elementi che nascondono la linea dell'orizzonte.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

QUADRO DELLE OPERE IN PROGETTO

L'opera si sviluppa nella bassa pianura lombarda, ad una quota compresa tra i 60 e i 20 metri s.l.m. andando da ovest verso est; lo sviluppo della tratta è di circa 34km tra le località di Piadena (km 55+286 LS) e Mantova (km 89+557 LS).

L'intera opera si sviluppa in affiancamento alla linea storica ad eccezione di due tratti in cui i due binari si distaccano dalla linea esistente e vanno in variante, come di seguito descritto:

- dalla pk 57+500 alla pk di progetto 62+300 circa, per superare il Canale Dugale mediante il viadotto VI01;
- dalla pk 66+650 alla pk 67+350, per ottimizzare l'attraversamento del fiume Oglio, mediante il viadotto VI02.

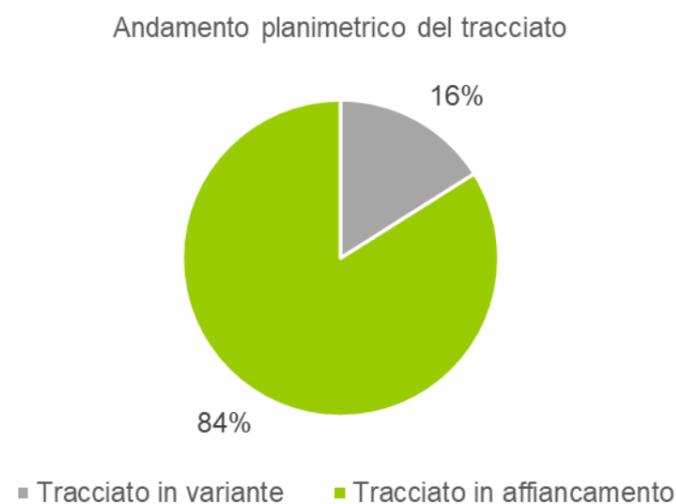


Figura 3-1 Andamento planimetrico del tracciato di progetto

Come si evince dal grafico, la quasi totalità dell'opera si sviluppa in stretto affiancamento alla linea storica, mentre il solo 16% del tracciato risulta essere in variante planimetrica rispetto l'attuale assetto della linea.

In sintesi, l'intervento ha un'estesa complessiva di circa 34 km e comprende principalmente:

- nuova linea all'aperto (trincea o rilevato)
- adeguamenti degli attraversamenti stradali
- 4 viadotti di sviluppo complessivo pari a circa 347,5 m
- interventi alle stazioni di Piadena, Bozzolo, Marcaria e Castellucchio;
- 3 nuovi fabbricati tecnologici IS presso le stazioni di Bozzolo, Marcaria e Mantova.

OPERE DI LINEA

Il progetto ha origine in corrispondenza dell'impianto di Piadena (km 54+500 – estremo asta lato Cremona) ove i binari I e II di stazione (rispettivamente dispari e pari), poco oltre la fine del II marciapiede, proseguendo in direzione Mantova ad interasse 4.00 m, vanno di fatto a realizzare il raddoppio della linea Codogno-Cremona-Mantova per la tratta Piadena-Mantova.

All'uscita da Piadena, si ha un progressivo innalzamento di quota, studiato in modo tale da:

- non realizzare differenze di quota notevoli fra i nuovi binari e la linea in esercizio, permettendo quindi l'inserimento di opere di sostegno della linea esistente durante le lavorazioni ai nuovi binari;
- poter superare il Canale Dugale alla quota di 34.90 m.

In particolare, per il primo tratto in uscita da Piadena, il binario pari di raddoppio si posiziona ad una distanza variabile dal binario esistente, da pochi centimetri fino ad un valore massimo di 9.50 m, raggiunto poco prima del Canale Dugale. Al fine di attraversare in modo ottimale il Canale Dugale stesso (posto alla progressiva km 57+950 circa), il tracciato procede in variante dalla progressiva km 57+500 circa secondo un flesso a contatto di ampio raggio, con il quale ci si riporta planimetricamente paralleli alla linea esistente ad una distanza di circa 24.00 m fino alla progressiva km 61+750.

Dal km 61+750 il binario pari si avvicina alla linea storica portandosi in affiancamento ad una distanza di 5.50 m e dalla progressiva km 62+300 si avvicina ulteriormente (stretto affiancamento a 4.00 m) entrando nella Stazione di Bozzolo sul I binario di stazione.

In uscita dalla stazione di Bozzolo, progressiva km 64+200 circa, fino alla progressiva km 66+650, il nuovo tracciato si mantiene in affiancamento alla distanza di 5.50 m per spostarsi poi, in variante piano-altimetrica, verso sud, portandosi ad una distanza di 26.50 m fino alla progressiva km 67+350; tale variante si è resa necessaria al fine di attraversare in modo ottimale il Fiume Oglio (posto alla progressiva km 67+300 circa), in rettilineo, a pendenza nulla ed a una quota di 33.03 m.

Dal km 67+350, il binario pari si riavvicina alla linea storica portandosi, dalla progressiva km 67+950 circa, in affiancamento alla distanza di 4.00 m fino ad entrare nella stazione di Marcaria sul I binario.

Dalla stazione di Marcaria il binario pari si mantiene praticamente parallelo alla linea storica, alla distanza di 4.00 m e, attraversando la fermata di Castellucchio sul II binario, giunge nella stazione di Mantova sul III e IV binario.

Il parallelismo a 4.00 m di quest'ultimo tratto, ci permette di attraversare, senza modificarli, i cavalcaferrovia alle progressive km 72+422 linea storica (SP78), km 85+957 linea storica (Tangenziale Sud) e km 88+582 linea storica (Via Cremona) già predisposti per un raddoppio a 4.00 m.

Anche gli interventi in Mantova alle linee Monselice-Mantova e Modena-Verona, non interessando le curve di accesso esistenti, non comportano modifiche alle opere di Via Cremona.

OPERE D'ARTE PRINCIPALI

I viadotti previsti in progetto sono sintetizzati nella seguente tabella:

Tabella 3-1 Opere d'arte principali previste dal progetto

WBS	Descrizione	Inizio pk	Fine pk	L _{TOT}	Comune
VI01	Viadotto Canale Dugale	57+907.73	57+975.98	68.25	Piadena
VI02	Viadotto Oglio	67+161.36	67+407.84	246.48	Bozzolo/Marcaria
VI03	Ponte a doppia vasca	71+360.10	71+374.60	14.50	Marcaria
VI04	Ponte a travi incorporate	83+865.43	83+884.43	19.00	Curtatone

STAZIONI

Per la stazione di Piadena è prevista la realizzazione delle rampe scale, dei vani ascensori e dei relativi locali tecnici, al fine di migliorare e rendere più sicura la fruibilità dei servizi di trasporto. I 2 corpi scala sono realizzati con strutture scatolari in calcestruzzo gettato in opera e si ricollegano al sottopasso esistente tramite l'apertura di vani nella struttura scatolare.

Per quanto concerne invece le stazioni di Bozzolo, Marcaria e Castellucchio è prevista la realizzazione di un sottopasso scatolare per l'accesso alle due banchine di stazione. Gli interventi intervento prevedono inoltre la realizzazione delle rampe scale, dei vani ascensori e dei relativi locali tecnici, al fine di migliorare e rendere più sicura la fruibilità dei servizi di trasporto.

OPERE VIARIE CONNESSE

Ricordato che con il termine "opere viarie connesse" si è inteso identificare il quadro delle nuove viabilità previste al fine di riammagliare la rete viaria interrotta dalla prevista soppressione degli attuali passaggi a livello, la revisione B si connota rispetto alla precedente per la diversa loro configurazione, sviluppata in accoglimento delle richieste espresse dagli Enti nel corso della fase istruttoria ed al fine di dare risposta a quanto richiesto da MiTE con nota prot. U.0002285 del 07.04.2022.

Le modifiche progettuali che hanno interessato le opere viarie connesse possono essere articolate nelle tre seguenti tipologie:

- A. Modifica dell'impalcato dei viadotti di attraversamento della linea ferroviaria oggetto di intervento
- B. Modifica planimetrica, comportante sia il diverso assetto dei rami e dei viadotti costitutivi le singole opere viarie connesse, quanto anche – in taluni casi – la loro differente localizzazione
- C. Modifica piano-altimetrica, concernente non solo il differente assetto planimetrico, quanto soprattutto la sostituzione dei previsti cavalcaferrovia con sottovia

Muovendo da tale sistematizzazione delle modifiche operate, la seguente ne riporta il quadro di sintesi.

Tabella 3-2 Principali caratteristiche di intervento sulla viabilità connessa al progetto

WBS	Pk	PL soppresso	Categoria stradale	Intervallo velocità	Modifiche Rev B
NV 22	56+500	Via S. Lorenzo	F - Strada locale ambito urbano	25÷60 km/h	B
NV 23	60+550	SP 31	F1 - Strada locale ambito extraurbano	40÷100 km/h	C
NV 24	64+090	Via Cremona	F - Strada locale ambito urbano	25÷60 km/h	A B

WBS	Pk	PL soppresso	Categoria stradale	Intervallo velocità	Modifiche Rev B
NV 25	65+390	SP 64	F1 - Strada locale ambito extraurbano	40÷100 km/h	B
NV 26	68+180	SP 67	F1 - Strada locale ambito extraurbano	40÷100 km/h	B
NV 27	69+900	SP 68	F - Strada locale ambito urbano	25÷60 km/h	C
NV 28	74+770	Str. Campo Brondino	F - Strada locale ambito urbano	25÷60 km/h	A
NV 29	79+190	Str. Laghetto	F - Strada locale ambito urbano	25÷60 km/h	A
NV 30	78+000	Via della Repubblica	F - Strada locale ambito urbano	25÷60 km/h	A B
NV 31	79+820	SP 55	F2 - Strada locale ambito extraurbano	40÷100 km/h	A B
NV 32	82+280	Via Morante	C1 - Strada extraurbana	40÷100 km/h	B
NV 33	84+560	Str. Eremo	F1 - Strada locale ambito extraurbano	40÷100 km/h	A
NV34	87+690	Str. Circonvallaz. Sud	F - Strada locale ambito urbano	25÷60 km/h	B

3.2 AFFIANCAMENTO PROGETTO AUTOSTRADA

Nell'ambito dello sviluppo del Progetto Definitivo relativo al raddoppio ferroviario della tratta Piadena – Mantova sono state analizzate le possibili interferenze legate allo stretto affiancamento con i progetti relativi alle seguenti opere autostradali:

- Raccordo autostradale Autostrada della Cisa A15-Autostrada del Brennero A22 Fontevivo (PR) - Nogarole Rocca (VR);
- Integrazione del sistema transpadano direttrice Cremona-Mantova - Tratto Cremona-Mantova Sud.

Per compatibilizzare le interferenze tra i progetti delle opere autostradali e il progetto della linea ferroviaria sono stati effettuati tavoli di concertazione finalizzati ad armonizzare le soluzioni progettuali relative alla cantierizzazione ed alle opere infrastrutturali, e, conseguentemente, alla loro ottimizzazione anche sotto il profilo ambientale.

Il progetto della presente istruttoria è il risultato dell'esito della compatibilizzazione delle infrastrutture presenti sul territorio.

A tal riguardo si specifica che, per le viabilità: NV29 – NV31 – NV32 verranno realizzati gli interventi previsti nel presente progetto in sostituzione agli analoghi interventi autostradali come concordato nei tavoli tecnici. Per NV32 si anticipa una prima fase funzionale della viabilità di svincolo che verrà completata successivamente nel progetto autostradale.

Nel tratto di stretto affiancamento nel comune di Ospitaletto il progetto autostradale verrà opportunamente traslato per risolvere l'interferenza con il progetto ferroviario nell'ambito degli interventi autostradali come concordato nei tavoli tecnici.

3.3 LE AREE DI CANTIERE FISSO

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria.

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

- Cantieri Base (CB)
- Cantieri Operativi (CO)
- Aree Tecniche (AT)
- Aree di Armamento e attrezzaggio tecnologico (AR)
- Aree di Stoccaggio (AS)
- Aree di deposito terre (DT)

Le aree di cantiere sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

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

- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Con riferimento ai criteri ed agli obiettivi che hanno orientato la localizzazione delle aree di cantiere si specifica che la nuova configurazione del sistema della cantierizzazione si distingue da quella precedente in ragione sono solo del suo necessario adeguamento alle esigenze dettate dalla nuova configurazione delle opere viarie connesse, quanto anche della volontà di operarne un'ottimizzazione sotto il profilo della minimizzazione degli effetti ambientali derivanti dall'approntamento, presenza ed operatività delle aree di cantiere.

In tale prospettiva hanno rivestito un ruolo centrale le risultanze derivanti dagli studi modellistiche che, con riferimento alla produzione di emissioni acustiche, vibrazionali ed atmosferiche, sono stati sviluppati nella precedente emissione del Progetto ambientale della cantierizzazione (rev A) e gli approfondimenti conoscitivi condotti al fine di dare risposta alle richieste di cui alla nota MiTE prot. U.0002285 del 07.04.2022.

A titolo esemplificativo e non esaustivo di quanto in tal senso condotto, di seguito si descrivono brevemente alcuni casi nei quali le scelte progettuali operate in ordine alla localizzazione delle aree di cantiere fisso, non sono discese da necessità di loro adeguamento al nuovo assetto delle opere viarie connesse, quanto invece dal preciso ed esclusivo fine di migliorare la compatibilità ambientale del sistema della cantierizzazione.

Un primo esempio in tal senso emblematico è rappresentato dall'assetto delle aree di cantiere a diverso titolo connesse alla realizzazione del viadotto VI02 di attraversamento del Fiume Oglio (3.AT.10; 3.AT.11; 3.AS.12; 3.AS.13; 3.CO.05) e delle connesse piste di cantiere.

Ricordato che le opere di linea (opere d'arte e corpo stradale ferroviario) non sono state oggetto di alcuna modifica progettuale rispetto alla precedente revisione A del progetto in esame e che, a fronte di ciò, non sussisteva alcuna esigenza di cantierizzazione a fondamento della loro variazione, in ogni caso sono state oggetto di una completa riconfigurazione volta ad ottimizzare gli effetti derivanti dal rapporto tra approntamento delle aree di cantiere ed habitat di interesse comunitario.

Nello specifico, tutte le aree di cantiere e le relative piste di cantiere sono state riposizionate al preciso fine di evitare alcun interessamento diretto dell'habitat di interesse comunitario 6510 (Praterie magre da fieno a bassa altitudine), per come identificato negli strati informativi acquisiti dall'Osservatorio della biodiversità della Regione Lombardia.

Un secondo esempio concerne la riconfigurazione delle aree di cantiere fisso finalizzate alla realizzazione della nuova viabilità NV30.

In tal caso, se da un lato la variazione dell'assetto planimetrico dell'opera viaria connessa in questione poneva quale necessaria la riconfigurazione di alcune delle aree di cantiere (3.AT.18; 3.AS.24; 3.AS.25), detta necessità è stata assunta come occasione per operare un'ottimizzazione degli effetti derivanti dal rapporto tra operatività delle aree di cantiere e tessuti residenziali.

In aggiunta alle modifiche rese necessarie dal nuovo assetto della viabilità di progetto, è stato operato lo spostamento dell'area di stoccaggio 3.AS.24 e, soprattutto, dell'area di cantiere operativo 3.CO.10.

Detti spostamenti, previsti al fine di incrementare la distanza intercorrente tra tali aree di cantiere ed i tessuti residenziali dell'abitato di Castelluccio, e - con ciò - di ridurre gli effetti che potenzialmente interesseranno la popolazione ivi residente in termini di esposizione alle emissioni acustiche ed atmosferiche prodotte dalla loro operatività, si sono sostanziati in una traslazione dei cantieri 3.AS.24 e 3.CO.10 rispettivamente pari a 110 metri ed a 920 metri e nell'ubicazione in contesti ad uso agricolo. Giova a tal riguardo ricordare che nella loro originaria localizzazione (rev A), i cantieri in questione erano posti in fregio al tessuto edilizio di Castelluccio.

In buona sostanza, le modifiche che sulla scorta degli obiettivi anzidetti connotano il sistema della cantierizzazione di rev B possono essere distinte nelle due seguenti tipologie:

- a. Riconfigurazione, nel caso in cui la modifica attenga variazioni della perimetrazione e/o modifiche planimetriche con traslazione delle aree di cantiere di modesta entità
- b. Traslazione, nel caso in cui le modifiche operate concernono una localizzazione del tutto differente da quella originaria

Si precisa che la sistematizzazione sopra riportata non tiene conto delle riduzioni di superficie delle aree di cantiere, in taluni casi operate.

Nella tabella che segue è riportato l'insieme delle aree di cantiere fisso che configurano il nuovo assetto del sistema della cantierizzazione (rev B), associando ad ognuna di esse la tipologia di modifica progettuale (tipologia a; tipologia b) che le ha interessate.

Tabella 3-3 Tabella riepilogativa aree di cantiere

Codice	Descrizione	Comune	Superficie	Modifiche Rev B	
				Id.	Natura modifica
3.CB.01	Campo Base	Bozzolo (MN)	33.500 mq	a	Riconfigurato
3.CB.02	Campo Base	Castellucchio (MN)	26.700 mq	-	Nessuna
3.CO.01	Cantiere Operativo	Piadena (CR)	6.000 mq	b	Traslato
3.CO.02	Cantiere Operativo	Tornata (CR)	4.250 mq	b	Traslato
3.CO.03	Cantiere Operativo	Bozzolo (MN)	3.000 mq	a	Riconfigurato
3.CO.04	Cantiere Operativo	Bozzolo (MN)	65.650 mq	-	Nessuna
3.CO.05	Cantiere Operativo	Marcaria (MN)	11.950 mq	b	Traslato
3.CO.06	Cantiere Operativo	Marcaria (MN)	3.500 mq	a	Riconfigurato
3.CO.08	Cantiere Operativo	Marcaria (MN)	5.280 mq	-	Nessuna
3.CO.09	Cantiere Operativo	Castellucchio (MN)	6.580 mq	-	Nessuna
3.CO.10	Cantiere Operativo	Castellucchio (MN)	73.100 mq	b	Traslato
3.CO.11	Cantiere Operativo	Castellucchio (MN)	6.100 mq	b	Traslato
3.CO.12	Cantiere Operativo	Curtatone (MN)	4.350 mq	b	Traslato
3.CO.13	Cantiere Operativo	Curtatone (MN)	3.300 mq	-	Nessuna
3.CO.14	Cantiere Operativo	Mantova	3.600 mq	b	Traslato
3.AT.01	Area Tecnica	Piadena (CR)	900 mq	-	Nessuna
3.AT.02	Area Tecnica	Piadena (CR)	4.860 mq	a	Riconfigurato
3.AT.04	Area Tecnica	Piadena (CR)	4.300 mq	-	Nessuna
3.AT.05	Area Tecnica	Piadena (CR)	3.600 mq	-	Nessuna
3.AT.06	Area Tecnica	Tornata (CR)	3.400 mq	b	Traslato
3.AT.07	Area Tecnica	Bozzolo (MN)	900 mq	b	Traslato
3.AT.08	Area Tecnica	Bozzolo (MN)	3.260 mq	a	Riconfigurato
3.AT.09	Area Tecnica	Bozzolo (MN)	4.920 mq	a	Riconfigurato
3.AT.10	Area Tecnica	Bozzolo (MN)	5.850 mq	a	Riconfigurato

Codice	Descrizione	Comune	Superficie	Modifiche Rev B	
				Id.	Natura modifica
3.AT.11	Area Tecnica	Marcaria (MN)	5.500 mq	a	Riconfigurato
3.AT.12	Area Tecnica	Marcaria (MN)	3.600 mq	a	Riconfigurato
3.AT.13	Area Tecnica	Marcaria (MN)	850 mq	-	Nessuna
3.AT.15	Area Tecnica	Marcaria (MN)	7.600 mq	-	Nessuna
3.AT.16	Area Tecnica	Marcaria (MN)	12.830 mq	a	Riconfigurato
3.AT.17	Area Tecnica	Castellucchio (MN)	10.580 mq	a	Riconfigurato
3.AT.18	Area Tecnica	Castellucchio (MN)	14.360 mq	b	Traslato
3.AT.19	Area Tecnica	Castellucchio (MN)	850 mq	-	Nessuna
3.AT.20	Area Tecnica	Castellucchio (MN)	8.600 mq	b	Traslato
3.AT.21	Area Tecnica	Curtatone (MN)	9.240 mq	b	Traslato
3.AT.22	Area Tecnica	Curtatone (MN)	4.500 mq	-	Nessuna
3.AT.23	Area Tecnica	Curtatone (MN)	7.050 mq	a	Riconfigurato
3.AT.25	Area Tecnica	Mantova	6.515 mq	-	
3.AT.26	Area Tecnica	Marcaria (MN)	5.060 mq	b	Traslato
3.AT.27	Area Tecnica	Piadena (CR)	1.000 mq	a	Riconfigurato
3.AT.28	Area Tecnica	Mantova	500 mq	-	(Diminuzione sup)
3.AS.01	Aree di stoccaggio	Piadena (CR)	4.600 mq	b	Traslato
3.AS.02	Aree di stoccaggio	Piadena (CR)	6.500 mq	b	Traslato
3.AS.03	Aree di stoccaggio	Piadena (CR)	3.000 mq	-	Nessuna
3.AS.04	Aree di stoccaggio	Piadena (CR)	5.000 mq	-	Nessuna
3.AS.05	Aree di stoccaggio	Piadena (CR)	3.250 mq	-	Nessuna
3.AS.06	Area di stoccaggio	Tornata (CR)	2.600 mq	b	Traslato
3.AS.07	Area di stoccaggio	Tornata (CR)	3.800 mq	b	Traslato
3.AS.08	Area di stoccaggio	Bozzolo (MN)	3.900 mq	a	Riconfigurato
3.AS.09	Area di stoccaggio	Bozzolo (MN)	1.700 mq	a	Riconfigurato

Codice	Descrizione	Comune	Superficie	Modifiche Rev B	
				Id.	Natura modifica
3.AS.10	Area di stoccaggio	Bozzolo (MN)	32.600 mq	a	Riconfigurato
3.AS.11	Area di stoccaggio	Bozzolo (MN)	2.720 mq	a	Riconfigurato
3.AS.12	Area di stoccaggio	Bozzolo (MN)	8.250 mq	b	Traslato
3.AS.13	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	12.300 mq	b	Traslato
3.AS.14	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	2.720 mq	a	Riconfigurato
3.AS.15	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	4.820 mq	a	Riconfigurato
3.AS.16	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	4.400 mq	-	Nessuna
3.AS.17	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	6.900 mq	-	Nessuna
3.AS.18	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	1.100 mq	-	Nessuna
3.AS.19	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	11.350 mq	b	Traslato
3.AS.20	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	4.000 mq	-	Nessuna
3.AS.21	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	3.320 mq	-	Nessuna
3.AS.22	Area di stoccaggio	Castellucchio (MN)	12.910 mq	-	Nessuna
3.AS.23	Area di stoccaggio	Castellucchio (MN)	5.865 mq	a	Riconfigurato
3.AS.24	Area di stoccaggio	Castellucchio (MN)	10.280 mq	b	Traslato
3.AS.25	Area di stoccaggio	Castellucchio (MN)	11.900 mq	a	Riconfigurato
3.AS.26	Area di stoccaggio	Castellucchio (MN)	3.600 mq	b	Traslato
3.AS.27	Area di stoccaggio	Castellucchio (MN)	2.600 mq	b	Traslato
3.AS.28	Area di stoccaggio	Curtatone (MN)	7.350 mq	b	Traslato
3.AS.29	Area di stoccaggio	Curtatone (MN)	5.700 mq	b	Traslato
3.AS.30	Area di stoccaggio	Curtatone (MN)	8.100 mq	-	Nessuna
3.AS.31	Area di stoccaggio	Curtatone (MN)	4.150 mq	-	Nessuna
3.AS.32	Area di stoccaggio	Curtatone (MN)	2.840 mq	a	Riconfigurato
3.AS.33	Area di stoccaggio	Mantova	4.755 mq	-	Nessuna
3.AS.34	Area di stoccaggio	Mantova	5.400 mq	-	Nessuna

Codice	Descrizione	Comune	Superficie	Modifiche Rev B	
				Id.	Natura modifica
3.AS.35	Area di stoccaggio	Mantova	10.500 mq	a	Riconfigurato
3.AS.36	Area di stoccaggio	Marcaria (MN)	2.180 mq	b	Traslato
3.AR.01	Cantiere Armamento	Piadena (CR)	4.100 mq	-	Nessuna
3.AR.02	Cantiere Armamento	Bozzolo (MN)	6.100 mq	-	Nessuna
3.AR.03	Cantiere Armamento	Marcaria (MN)	5.800 mq	-	Nessuna
3.AR.04	Cantiere Armamento	Castellucchio (MN)	4.900 mq	-	Nessuna
3.AR.05	Cantiere Armamento	Mantova	10.700 mq	-	Nessuna
3.DT.01	Deposito Temporaneo	Bozzolo (MN)	40.175 mq	-	Nessuna
3.DT.02	Deposito Temporaneo	Castellucchio (MN)	62.500 mq	-	Nessuna

4. COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON I VALORI PAESAGGISTICI

4.1 COERENZA TRA PROGETTO E PIANIFICAZIONE AI DIVERSI LIVELLI ISTITUZIONALI

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

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

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

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

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

Stabilito quindi che il PTCP, i PGT e i PTC delle aree naturali protette, ove esistenti, assumono la natura di atto di maggiore definizione del PTR, le analisi di coerenza sono state effettuate tra il progetto oggetto del presente SIA ed i seguenti strumenti urbanistici: PTC del Parco del Mincio e del Parco dell'Oglio Sud, **Piano della Riserva naturale "Torbiera di Marcaria"**, i PTCP di Cremona e Mantova ed i PGT dei Comuni attraversati dalla tratta ferroviaria oggetto di intervento.

L'analisi dei rapporti intercorrenti tra le opere in progetto ed il PTC del Parco regionale del Mincio è stata effettuata mediante la consultazione della tavola di Piano denominata "Articolazione territoriale". Attraverso tale analisi si evidenzia che, rispetto all'insieme delle opere in progetto previste e relative aree di cantiere fisso, solo il tratto più a nord dell'opera viaria connessa NV32, che riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente in seguito alla soppressione dell'attuale passaggio a livello, ricade all'interno del Parco in un ambito connotato da Zone destinate all'attività agricola (art. 22 delle NTA), per la quale le Norme di Piano non definiscono alcuna disposizione direttamente riferibile alla tipologia di opera in progetto indagata.

Per quanto attiene il PTC del Parco regionale dell'Oglio Sud, le analisi rispetto alle opere in progetto sono state effettuate mediante la consultazione dell'elaborato cartografico di Piano denominato "**Carta di Azzonamento**".

Gli esiti di tale analisi hanno evidenziato che il progetto di raddoppio della linea Codogno – Cremona – Mantova risulta inserito tra le infrastrutture prioritarie di progetto e che i tratti ferroviari oggetto di raddoppio e relative opere viarie connesse risultano ubicati all'interno del territorio del Parco connotato dalle seguenti zone come individuate dal PTC:

- Fiume Oglio (art. 12)
- Zona di riqualificazione ambienti naturali (art. 31)
- Zona agricola-forestale di tutela fluviale (art. 32)
- Zona agricola-forestale di tutela morfo-paesistica (art. 33)
- Zona agricola ordinaria (art. 34)

Anche in questo caso, gli articoli riconducibili alle succitate zone di piano non definiscono specifiche disposizioni riconducibili alla tipologia di opere in progetto oggetto del presente studio. Ad ogni modo si specifica che, ai sensi dell'art. 44 delle Norme di Piano, potranno essere realizzati interventi o opere pubbliche in deroga alle previsioni del PTC nei limiti e nei modi previsti dall'art. 18, comma 6-ter, della L.R. 86/83 e successive modificazioni e integrazioni.

Per quanto in ultimo concerne il Piano della Riserva naturale delle Torbiere di Marcaria, rispetto alla totalità degli interventi previsti dal Progetto Definitivo oggetto del presente SIA, solo la nuova opera viaria connessa NV27 risulta interessare i territori della Riserva delle Torbiere di Marcaria; in particolare, in relazione alla tavola degli interventi di conservazione e percorribilità del Piano, solo una limitata porzione di rilevato stradale della rotatoria

prevista lungo l'attuale SP78/Strada Salvo D'Acquisto risulta collocarsi all'interno della Riserva stessa, in un ambito definito come area di rispetto della Riserva.

Ai sensi della DGR N. 7/2616 dell'11/12/2000, in tali aree di rispetto sono vietati un insieme di opere ed interventi, tra cui la costruzione e modifica di strade ed infrastrutture in genere, fatto salvo quanto previsto dal piano in funzione delle finalità della riserva e direttamente eseguito dall'ente gestore o dallo stesso autorizzato.

A livello provinciale, l'analisi con i PTCP di Cremona e Mantova ha evidenziato un territorio attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di raddoppio caratterizzato da un paesaggio dai caratteri rurali connotanti e con la presenza di elementi naturali e storico-culturali di pregio. Nello specifico, il tratto ferroviario oggetto di raddoppio risulta ricompreso tra gli elementi della ferrovia esistenti oggetto di potenziamento.

Con riferimento alla pianificazione urbanistica, l'analisi, condotta mediante la Tavola delle previsioni di Piano dei PGT disponibile sul Geoportale Lombardia, ha evidenziato un territorio prettamente agricolo dove, solo in corrispondenza dei nuclei urbani principali, è possibile individuare tessuti urbani consolidati a prevalente destinazione sia residenziale sia produttiva e artigianale, alternati ad ambiti destinati a servizi di livello comunale e sovracomunale; solo in prossimità della città di Mantova, i tessuti urbani consolidati si caratterizzano inoltre per la presenza di aree a rischio di compromissione o degrado.

4.2 RAPPORTO TRA PROGETTO ED IL SISTEMA DEI VINCOLI

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

- Beni di interesse culturale dichiarato di cui alla Parte Seconda del D.lgs. 42/2004 e s.m.i.

Stante quanto premesso, le situazioni di interferenza tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli attengono a:

- Siti UNESCO inseriti nella Lista del Patrimonio mondiale;
- Beni paesaggistici di cui alla Parte Terza del D.lgs. 42/2004 e s.m.i, riferibili agli articoli 136 co. 1 lett. c) e d) e 142 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i;
- Aree naturali protette così come definite dalla L. 394/91 e dalla LR n. 86 del 30 novembre 1983 e la Rete Natura 2000.

Entrando nel merito, la zona Buffer del Sito UNESCO di Mantova e Sabbioneta risulta, allo stato attuale, attraversata dalla linea ferroviaria oggetto di raddoppio; nello specifico dal tratto compreso tra la progressiva 88+550 circa sino a fine intervento (pk 89+461 circa) in corrispondenza della stazione ferroviaria di Mantova. All'interno del sedime ferroviario della Stazione di Mantova è inoltre prevista la installazione temporanea dei cantieri fissi 3.AR.05 e 3.AS.35.

Il Sito UNESCO "Mantova e Sabbioneta" è dotato di Piano di Gestione approvato nel 2008, contestualmente all'iscrizione del sito nella Lista del Patrimonio Mondiale. Il conseguimento della strategia di Piano e relativi obiettivi specifici si fonda su tre direttrici di sviluppo; di queste, la direttrice di sistema comprende l'insieme delle strategie che devono essere messe in campo per allargare il processo di crescita a tutto il contesto territoriale e per utilizzare tutte le potenzialità derivanti dalle strategie di tutela e valorizzazione dei beni storico-culturali e naturali che esso presenta. Tale strategia investe tutte le azioni volte anche al potenziamento della dotazione infrastrutturale di base del sistema.

L'obiettivo di tali interventi risulta essere, in generale, quello di ridurre l'attuale "deficit" infrastrutturale dell'area, in particolare per la mobilità di persone, individuato come uno dei principali ostacoli allo sviluppo, al fine di estenderne la valenza territoriale e di migliorarne la qualità ambientale e paesaggistica. Nello specifico le finalità dei suddetti interventi sono volte alla realizzazione, al completamento e, soprattutto, all'adeguamento di infrastrutture,

sia a rete che puntuali di livello territoriale ed urbano, in grado di promuovere ed orientare nuove occasioni di sviluppo.

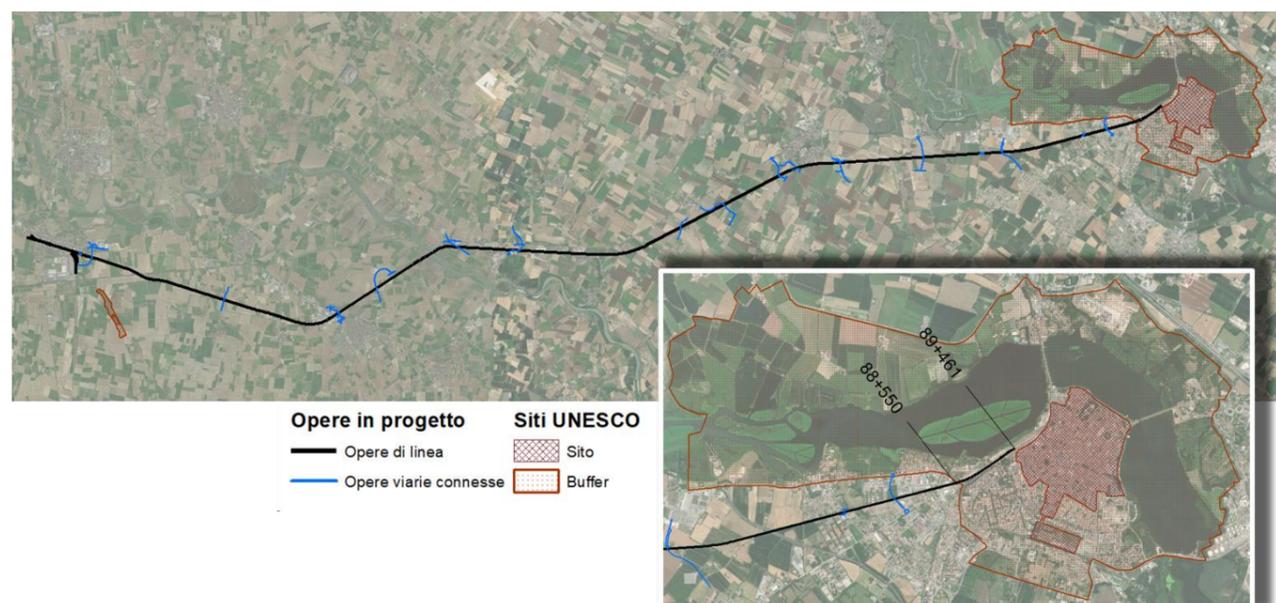


Figura 4-1 Rapporto tra Sito UNESCO “Mantova e Sabbioneta” ed opere in progetto

Le aree di notevole interesse pubblico di cui all’art. 136 co. 1 lett. c) e d) del D.lgs. 42/2004 e smi riguardano:

- Sponde del Fiume Mincio nei territori dei comuni di Goito, Marmirolo, Rodigo e Mantova (DM 3 aprile 1965);
- Zona delle sponde del Fiume Mincio sita nel comune di Curtatone (Mantova) (DM 24 agosto 1966);
- Zona del centro storico e della Cittadella di Mantova (DM 13 ottobre 1977).

Relativamente alle aree denominate Sponde del Fiume Mincio nei territori dei comuni di Goito, Marmirolo, Rodigo e Mantova (DM 3 aprile 1965) e Zona del centro storico e della Cittadella di Mantova (DM 13 ottobre 1977), attraverso la Figura 4-2 nel seguito riportata è possibile osservare come tali aree siano allo stato attuale già attraversate dalla linea ferroviaria oggetto di raddoppio, nel tratto compreso tra la progressiva 88+840 e la 89+461 ubicato in corrispondenza dell’ambito urbanizzato della città di Mantova, in ingresso alla stazione ferroviaria ove risulta localizzata l’unica area di cantiere fisso (3.AR.05) ricadente in aree ex art. 136 co. 1 lett. c e d del DLgs 42/2004 e smi.

In aggiunta a ciò, si specifica che l’area delle Sponde del Fiume Mincio nei territori dei comuni di Goito, Marmirolo, Rodigo e Mantova (DM 3 aprile 1965) risulta inoltre interessata marginalmente dal tratto più a nord dell’opera viaria connessa NV34, costituito da una rotonda esistente che, allo stato attuale, risulta già ricompresa nell’area vincolata.

Come riportato nei rispettivi Decreti, DM 3 aprile 1965 e DM 13 ottobre 1977, il riconoscimento dell’interesse pubblico è declinato rispetto alla valenza estetica, tradizionale, naturale delle aree vincolate, che diviene oggetto di fruizione visiva dall’interno e/o dall’esterno delle aree stesse.

In tal senso, se la prima area risulta godibile da svariati punti di vista accessibili al pubblico siti lungo le sponde del fiume e la seconda da numerosi punti panoramici rappresentati dalle strade che conducono a Mantova dall’esterno, da quelle di circosollazione attorno ai laghi e dai ponti che attraversano e delimitano i tre bacini lacustri, è ragionevole ritenere che l’entità delle opere di raddoppio della linea esistente è tale da non pregiudicare gli elementi oggetto di tutela e degli attuali rapporti percettivi intercorrenti tra le aree vincolate ed i punti di vista e belvedere.

Per quanto attiene alla terza area di notevole interesse pubblico, denominata Zona delle sponde del Fiume Mincio sita nel comune di Curtatone (Mantova) (DM 24 agosto 1966), essa risulta interessata solo dal tratto più a nord dell’opera viaria connessa NV32 che riguarda l’adeguamento di una viabilità esistente, allo stato attuale già ricompresa nell’area vincolata, in seguito alla soppressione dell’attuale passaggio a livello.

Anche per tale area, il riconoscimento dell’interesse pubblico è declinato rispetto alla valenza estetica, tradizionale, naturale ed oggetto di fruizione visiva dall’interno e/o dall’esterno delle aree stesse. Pertanto, considerando la localizzazione marginale dell’opera stradale rispetto all’area vincolata e che si tratta di un adeguamento di una viabilità esistente, finalizzato alla soppressione del passaggio a livello esistente, è ragionevole ritenere che non vi sia alcuna compromissione degli elementi per i quali è stato riconosciuto il notevole interesse pubblico e dei rapporti con i belvedere e punti di vista siti lungo le sponde del Fiume stesso.

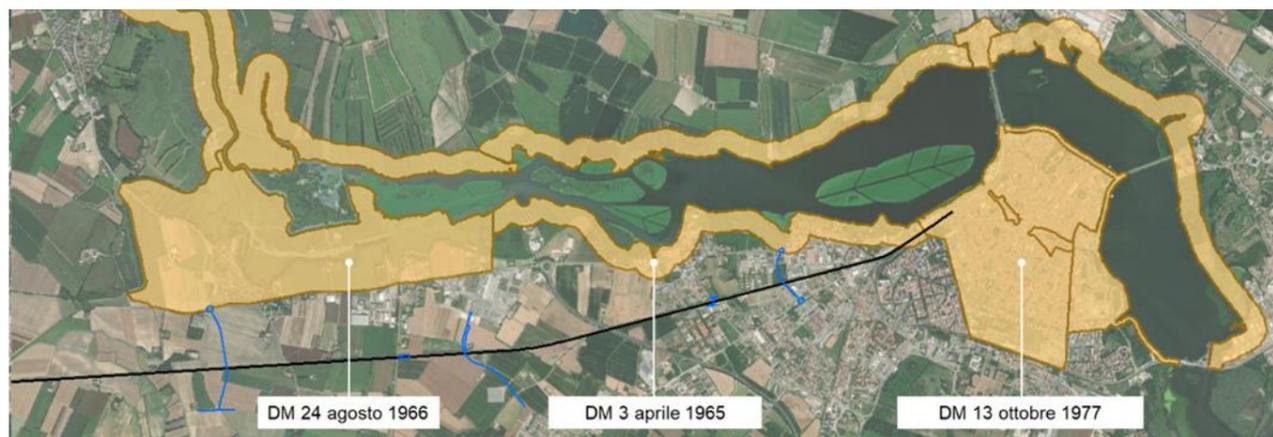


Figura 4-2 Rapporto tra opere in progetto e beni paesaggistici ex art. 136 del D.lgs. 42/2004 e smi

Come si evince dalla figura che segue, il tratto ferroviario oggetto di raddoppio ricompreso all'interno delle aree di cui all'art. 136 co. 1 lett. c) e d) si sviluppa per una estensione complessiva pari a circa 621 metri, equivalente a meno del 2% della estesa complessiva del tracciato.

Analogamente, i tratti delle opere viarie connesse NV32 e NV34 ricomprese all'interno delle aree di cui al medesimo articolo si sviluppano per una estensione di circa 110 metri, pari a meno dell'1% della estesa complessiva delle opere viarie connesse.

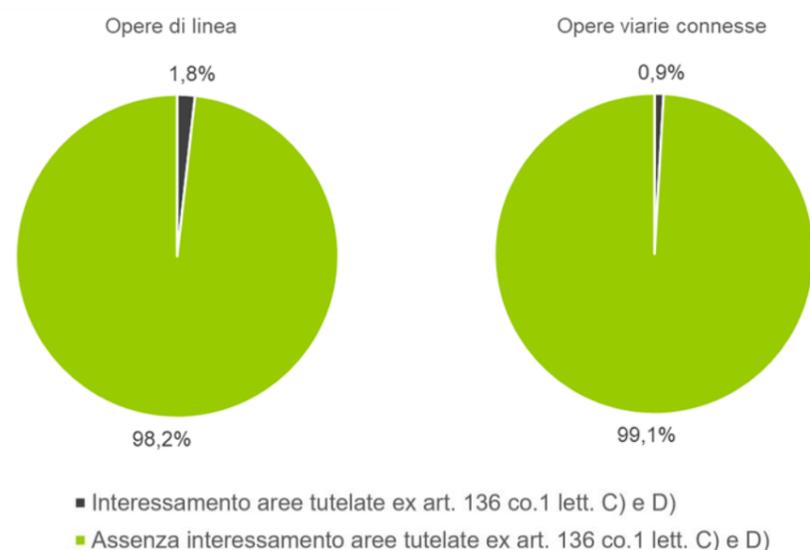


Figura 4-3 Rapporto tra Opere in progetto ed aree ex art. 136 D.lgs. 42/2004 e smi

Per quanto attiene alle aree tutelate per legge di cui all'articolo 142 co. 1 del D.lgs. 42/2004 e smi, le interferenze riguardano:

- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (Art. 142 co. 1 lett. b);
- i fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 co. 1 lett. c);
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (Art. 142 co. 1 lett. f);
- territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli artt. 3 e 4 del D.lgs. n. 34 del 2018 (Art. 142 co. 1 lett. g).

Le opere in progetto, sempre intese nella loro totalità, non interessano alcuna delle altre tipologie di aree tutelate per legge previste dal predetto articolo di legge, mentre per quanto attiene alle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. f) del DLgs 42/2004 e smi, queste corrispondono con il Parco regionale del Mincio e con il Parco regionale dell'Oglio Sud per i quali sono stati analizzati i rapporti intercorrenti tra le opere in progetto ed i rispettivi PTC.

Entrando nel merito, nella pressoché totalità dei casi in cui l'opera in progetto interessa aree tutelate per legge tali situazioni riguardano i fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 co. 1 lett. c) ed i parchi e le riserve nazionali o regionali (Art. 142 co. 1 lett. f), mentre quelle riguardanti i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia (Art. 142 co. 1 lett. b) ed i territori coperti da foreste e da boschi (Art. 142 co. 1 lett. g) risultano marginali.

Opere di linea: Rapporto con aree ex art. 142 del DLgs 42/2004 e smi

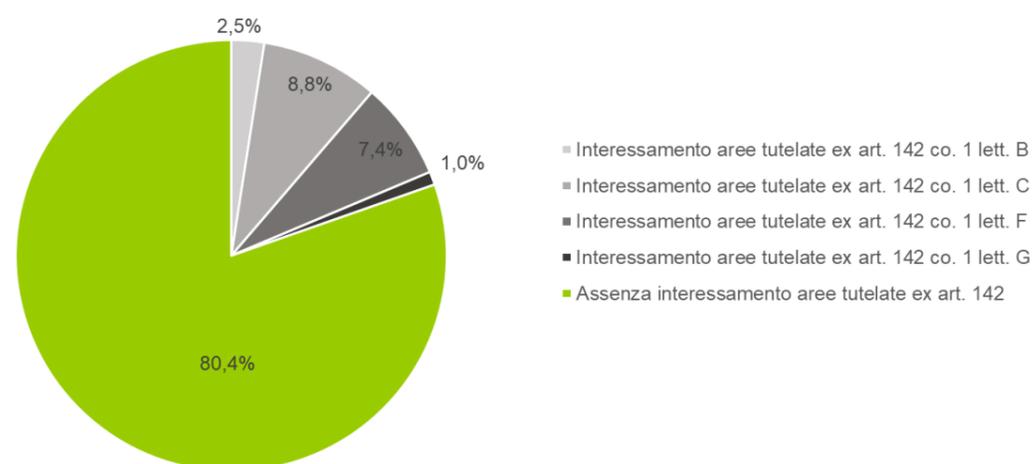


Figura 4-4 Rapporto tra Opere di linea ed aree ex art. 142 DLgs 42/2004 e smi

Nello specifico, le aree di cui all'articolo 142 co. 1 lett. c sono interessate dalle opere in progetto per una estensione pari a 3.090 metri circa, equivalente a poco meno del 9% dell'estesa complessiva, mentre il tratto interferente con le aree di cui all'articolo 142 co. 1 lett. f ammonta a circa 2.570 metri, pari a circa il 7,5% dell'estesa complessiva.

Per quanto invece riguarda le aree di cui all'articolo 142 co. 1 lett. b, le opere in progetto ricadenti in detta fattispecie di aree tutelate hanno una estensione di circa 860 metri, pari a circa il 2,5% della estesa complessiva, mentre le aree di cui all'articolo 142 co. 1 lett. g sono interessate dalle opere di linea per una estensione pari a circa 345, corrispondente a circa l'1% della estesa complessiva.

Per quanto concerne le opere viarie connesse, quelle che risultano ricadere in territorio gravato da tali aree tutelate per legge sono evidenziate nella tabella che segue.

Tabella 4-1 Aree tutelate per legge interessate dalle opere viarie connesse.

Viabilità	Aree tutelate per legge			
	Art. 142 co. 1 lett. b	Art. 142 co. 1 lett. c	Art. 142 co. 1 lett. f	Art. 142 co. 1 lett. g
NV22			•	
NV26			•	•

Viabilità	Aree tutelate per legge			
	Art. 142 co. 1 lett. b	Art. 142 co. 1 lett. c	Art. 142 co. 1 lett. f	Art. 142 co. 1 lett. g
NV27			•	•
NV30				•
NV31		•		
NV32		-	•	-
NV34	•	-	-	-

Rispetto alle 83 aree di cantiere fisso previste, 66 non ricadono in territori gravati da vincolo paesaggistico.

Le aree di cantiere fisso ricadenti all'interno di territori gravati dai già menzionati vincoli paesaggistici sono riportate nella tabella che segue.

Tabella 4-2 Rapporto tra Beni paesaggistici e aree di cantiere fisso.

Cantiere	Bene paesaggistico	Cantiere	Bene paesaggistico
3.AS.04	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AS.13	Art. 142 co. 1 lett. f
3.AS.05	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AT.12	Art. 142 co. 1 lett. f
3.AT.04	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AS.19	Art. 142 co. 1 lett. c
3.AT.05	Art. 142 co. 1 lett. c		Art. 142 co. 1 lett. f
3.AS.12	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AT.15	Art. 142 co. 1 lett. c
	Art. 142 co. 1 lett. f		Art. 142 co. 1 lett. f
3.AT.10	Art. 142 co. 1 lett. c		Art. 142 co. 1 lett. g
	Art. 142 co. 1 lett. f	3.AT.19	Art. 142 co. 1 lett. g
	Art. 142 co. 1 lett. g	3.AT.22	Art. 142 co. 1 lett. c
3.AT.11	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AS.30	Art. 142 co. 1 lett. c
	Art. 142 co. 1 lett. f	3.AR.05	Art. 142 co. 1 lett. b

<i>Cantiere</i>	<i>Bene paesaggistico</i>	<i>Cantiere</i>	<i>Bene paesaggistico</i>
3.CO.05	Art. 142 co. 1 lett. c	3.AS.35	Art. 142 co. 1 lett. b
	Art. 142 co. 1 lett. f		

Se, in termini quantitativi, i dati sopra riportati danno conto del ridotto interessamento delle aree tutelate per legge da parte delle opere in progetto e delle aree di cantiere, dal punto di vista concettuale occorre ricordare che le aree di cui all'articolo 142, sebbene nel loro complesso costitutive beni paesaggistici, presentano natura totalmente differente da quelle di cui all'articolo 136, in ragione della ratio della norma.

Se nel caso delle aree di notevole interesse pubblico l'apposizione del vincolo discende dal riconoscimento in dette aree di «valori storici, culturali, naturali, morfologici, estetici [e della] loro valenza identitaria in rapporto al territorio in cui ricadono», in quello delle aree tutelate per legge la loro qualificazione come beni paesaggistici discende dalla volontà di preservare nella loro integrità specifiche tipologie di elementi del paesaggio, a prescindere dalla loro qualità paesaggistica o rappresentatività.

Con riferimento alle aree tutelate per legge di cui all'art. 142, del D.lgs. 42/2004 e s.m.i., l'analisi, seppur nella consapevolezza che il vincolo espresso dall'articolo 142 abbia assoggettato a tutela "ope legis" determinate categorie di beni a prescindere dalla loro ubicazione sul territorio e da precedenti valutazioni di interesse paesaggistico, ha posto particolare attenzione ai parchi e le riserve nazionali o regionali di cui alla lett. f co. 1 che, nel caso in specie, sono rappresentati dal Parco regionale del Fiume Mincio, dal Parco regionale dell'Oglio Sud e dalla Riserva naturale Torbiere di Marcaria, e, in secondo luogo ai territori contermini ai laghi di cui alla lett. b co. 1, ai fiumi, torrenti e corsi d'acqua di cui alla lett. c co. 1 ed alle aree boscate di cui alla lett. g co. 1, in quanto elementi ricorrenti e strutturanti il paesaggio locale.

Come si evince dal rapporto intercorrente tra opere in progetto ed aree ex art. 142 co. 1 lett. f del citato Decreto riportato in Figura 4-5, il territorio ricompreso all'interno del Parco del Fiume Mincio risulta esclusivamente interessato dal succitato tratto più a nord dell'opera viaria connessa NV32 relativa all'adeguamento della viabilità esistente già ricompresa all'interno del Parco.

Nello specifico, in tale tratto si prevede la realizzazione di una rotatoria stradale in corrispondenza dell'attuale incrocio presente tra la SP1 e la SP 10. Stante tale condizione è possibile affermare che l'entità dell'interferenza tra

detta opera ed il Parco del Fiume Mincio possa ritenersi del tutto trascurabile. Si evidenzia, inoltre, che nessuna delle aree di cantiere fisso previste ricadono nell'ambito del Parco del Fiume Mincio.

Per quanto attiene il territorio del Parco dell'Oglio, attraverso la medesima Figura 4-5 è possibile osservare come l'area del Parco sia allo stato attuale già attraversata dalla linea ferroviaria esistente e, pertanto, interessata da tratti oggetto di raddoppio, delle opere viarie connesse NV22, NV26 e NV27, relative all'adeguamento di viabilità esistenti già ricomprese all'interno del Parco. Si segnala inoltre che la rotatoria sud dell'opera viaria connessa NV27, prevista lungo la esistente Strada Salvo D'Acquisto, risulta interessare marginalmente territori appartenenti alla Riserva naturale delle Torbiere di Marcaria, ricompresa nel Parco dell'Oglio Sud.

Se per quest'ultime opere viarie connesse NV22, NV26 e NV27, analogamente alla succitata NV32, può considerarsi del tutto trascurabile l'entità dell'effetto indotto, in quanto trattasi di adeguamenti di viabilità esistenti già ricomprese nelle succitate aree protette, la stima degli effetti indotti dalle opere deve necessariamente considerare i rapporti intercorrenti tra i due tratti ferroviari esistenti oggetto di raddoppio ed il Parco:

- il primo tratto di linea ferroviaria esistente oggetto di raddoppio, compreso tra le progressive 66+760 - 68+080 circa, risulta attraversare l'area protetta in corrispondenza del Fiume Oglio. In questo tratto si rende necessaria una variante al tracciato esistente al fine di ottimizzare l'attraversamento del corso d'acqua mediante il viadotto a doppio binario VI02 in sostituzione di quello attualmente esistente.
- il secondo tratto di linea ferroviaria esistente, compresa tra le progressive 70+990 - 72+240 circa, risulta pressoché tangente all'area protetta seguendone in parte il perimetro. In questo tratto il progetto di raddoppio risulterà in stretto affiancamento alla linea esistente.

Analizzando entrambe le situazioni appare evidente come l'incremento della consistenza fisica, in senso planimetrico, del corpo ferroviario, a seguito della variante al tracciato esistente con realizzazione del viadotto a doppio binario VI02 in sostituzione di quello attualmente esistente sul Fiume Oglio, in relazione al primo tratto indagato, ed il raddoppio in stretto affiancamento a quello esistente, per il secondo tratto individuato, possa essere ritenuta un'azione progettuale priva di alcun esito apprezzabile, in quanto certamente ininfluenza ai fini della possibile variazione dei rapporti intercorrenti con l'area protetta.

A supporto di ciò occorre considerare che, unitamente al ripristino degli originari usi del suolo delle aree del Parco temporaneamente destinate all'occupazione dei cantieri fissi, questi costituiti dai cantieri 3.AT.10, 3.AS.12, 3.AT.11, 3.CO.05, 3.AS.13, 3.AT.12, 3.AT.15 e 3.AS.19, sono previsti una serie di opere a verde che prevedono la riquifica e potenziamento della vegetazione ripariale in corrispondenza del nuovo VI02, il potenziamento dell'Habitat 6510,

nonché l’inserimento di siepi e filari di lungo linea costituiti da specie vegetazionali coerenti con quelle presenti nell’ambito dell’area del Parco.

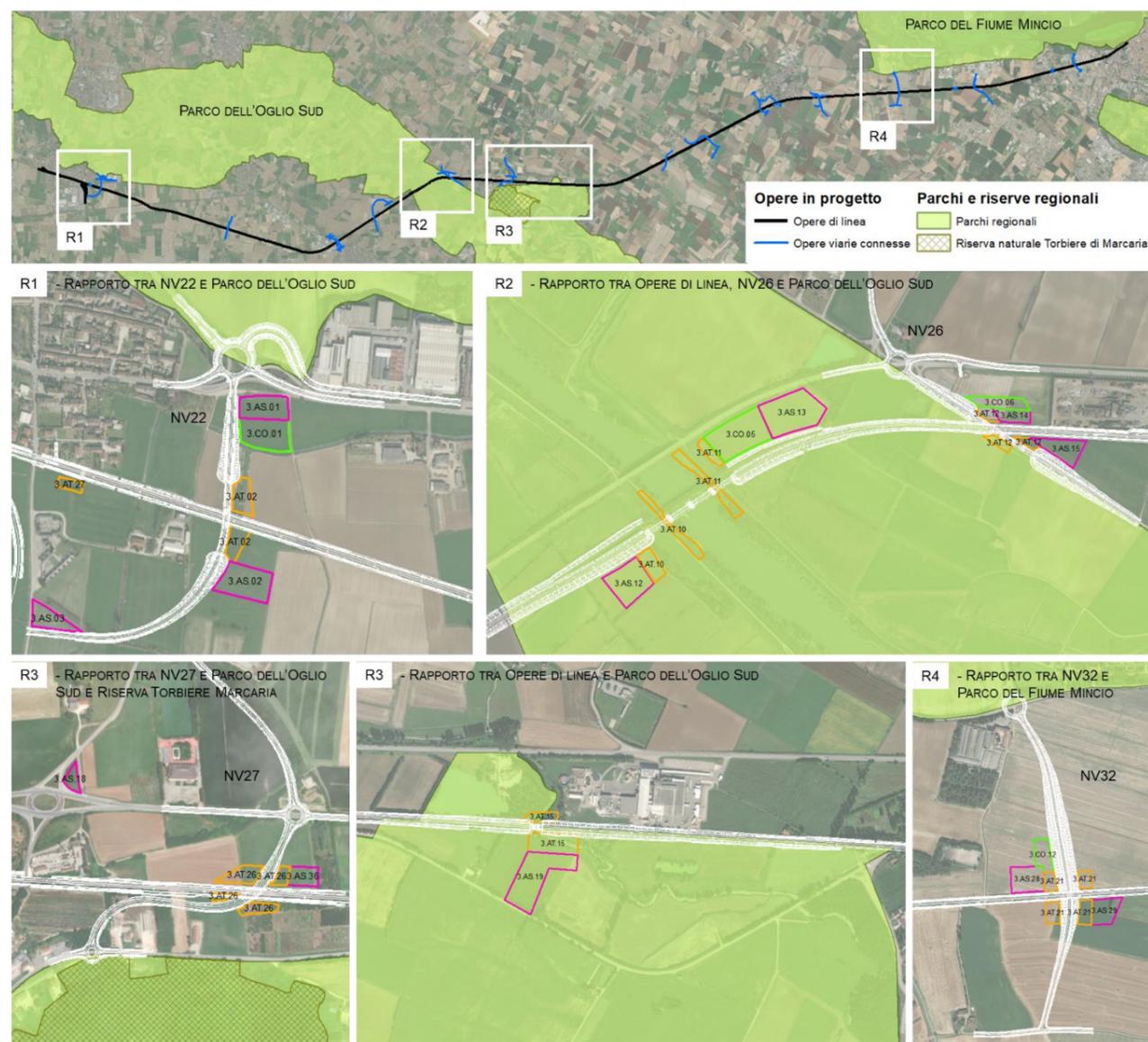


Figura 4-5 Rapporto tra opere in progetto ed i Parchi ex art. 142 co. 1 lett. f del D.lgs. 42/2004 e smi

4.3 ANALISI DEGLI EFFETTI

METODOLOGIA DI ANALISI

L’impianto metodologico adottato trova fondamento da quanto disposto dal DLgs 152/2006 e smi e, segnatamente, ad operare «una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull’ambiente».

Nello specifico l’oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell’individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell’opera in esame, possono generare sul Paesaggio, inteso nella duplice accezione di strato superficiale derivante dall’alterazione della struttura del paesaggio, delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.

Schema generale di processo

L’individuazione dei temi del rapporto Opera – Paesaggio è l’esito di un processo che si articola in tre successivi principali momenti:

1. Scomposizione dell’Opera in progetto in “due” distinte opere, rappresentate da “Opera come realizzazione”, “Opera come manufatto”.
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 due 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 due distinte opere, ciascuna delle quali riferita ad una dimensione di analisi.

- Nesso causale

Il nesso causale costituisce lo strumento operativo funzionale a definire il quadro degli effetti determinati dall’opera, assunta nelle sue due differenti dimensioni.

La catena logica che lega Azioni progetto, i Fattori causali e gli Effetti potenziali esprime un rapporto di causalità definito in via teorica: tale rapporto, se da un lato tiene conto degli aspetti di specificità del caso in specie, in quanto basato sulle Azioni proprie dell'opera in progetto, dall'altro non considera quelli derivanti dal contesto di localizzazione di detta opera. In tali termini, le tipologie di effetti così determinate e le “Matrici di causalità”, che ne rappresentano la rappresentazione formale, possono essere definite teoriche.

- Temi del rapporto Opera – Paesaggio

L'individuazione dei temi del rapporto Opera – Paesaggio 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 successivi 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.

Tabella 4-3 Paesaggio: Dimensioni di analisi dell'opera

Dimensione		Modalità di lettura
C	Costruttiva “Opera come costruzione”	La dimensione Costruttiva legge l'opera rispetto alla sua realizzazione. In tal senso considera l'insieme delle attività necessarie alla sua realizzazione, le esigenze dettate dal processo realizzativo in termini di fabbisogni e di produzione di materiali e sostanze, nonché quelle relative alle aree e ad eventuali opere a supporto della cantierizzazione.
F	Fisica “Opera come manufatto”	La dimensione Fisica legge l'opera nei suoi aspetti materiali e, in tale prospettiva, ne considera sostanzialmente gli aspetti dimensionali, sia in termini areali che tridimensionali, e quelli localizzativi.

Tabella 4-4 Nesso di causalità Azioni-Fattori-Effetti: Definizioni

<i>Azione di progetto</i>	Attività o elemento fisico dell'opera, individuato sulla base della sua lettura secondo le tre dimensioni di analisi, che presenta una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale
<i>Fattore causale</i>	Aspetto dell'Azione di progetto che rappresenta il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente
<i>Effetto potenziale</i>	Modifica dello stato iniziale dell'ambiente, in termini quali/quantitativi, conseguente ad uno specifico Fattore causale

Tabella 4-5 Fattori casuali: Categorie

Categoria di Fattori casuali		Descrizione
Fc	Interazione con beni e fenomeni ambientali	Interessamento di beni (e.g. biocenosi; patrimonio culturale) e di fenomeni ambientali (e.g. circolazione idrica superficiale e sotterranea; processi riproduttivi della fauna; fruizione del paesaggio), che, seppur correlato all'opera in progetto, non è funzionale al suo processo costruttivo e/o al suo funzionamento

Le Azioni di progetto

Le Azioni di progetto attraverso le quali può essere sintetizzata l'opera in esame, a fronte dell'analisi condotta mediante l'approccio metodologico prima descritto, possono essere individuate e descritte nei termini riportati nelle successive:

Tabella 4-6 Azioni di progetto: dimensione Costruttiva

Cod.	Azione	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro attraverso l'asportazione della coltre di terreno vegetale mediante pala gommata previa eradicazione della vegetazione, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.02	Scavi di terreno	Scavo di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento,

Cod.	Azione	Descrizione
		etc) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, 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	Presenza aree di cantiere fisso	Presenza di baraccamenti e di tutte le altre opere riguardanti l'apprestamento dei cantieri fissi

Tabella 4-7 Azioni di progetto: dimensione Fisica

Cod.	Azione	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Presenza di rilevati
Af.02	Presenza manufatti di infrastrutturali	Presenza di ponti, viadotti ed altre opere d'arte, nonché di imbocchi di gallerie
Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	Presenza di aree, quali piazzali di emergenza, aree parcheggio ed aree pertinenziali degli impianti, e di manufatti edilizi, quali stazioni, fabbricati ed impianti tecnologici

La matrice di correlazione tra Azioni di progetto e fattori di casualità

In considerazione delle Azioni di progetto la Matrice generale di causalità, ossia il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti sul paesaggio, indagati nei successi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini:

Tabella 4-8 Paesaggio: Matrice di correlazione – dimensione Costruttiva

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Riduzione / eliminazione di elementi strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio	Pc.1	Modifica della struttura del Paesaggio
Ac.02	Scavi di terreno				
Ac.03	Demolizioni manufatti				
Ac.04	Presenza aree di cantiere fisso		Intrusione visiva	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Tabella 4-9 Paesaggio: Matrice di correlazione – dimensione Fisica

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Fc	Introduzione di elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione fisica	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tra gli elementi del quadro scenico		
Af.02	Presenza manufatti di infrastrutturali		Introduzione di nuovi elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione fisica	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tra gli elementi del quadro scenico		
Af.03	Presenza aree e manufatti		Introduzione di nuovi	Pf.1	Modifica della struttura del

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
	connessi alla linea ferroviaria		elementi di strutturazione del paesaggio		paesaggio
			Intrusione fisica	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tra gli elementi del quadro scenico		

L'attività condotta nell'ambito delle analisi e di seguito documentate è duplice:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'opera in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi

Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i “temi del rapporto Opera – Paesaggio”, intesi nel presente studio come quei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.

- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell'esame di dettaglio delle Azioni di progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati.

Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all'interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sul paesaggio, nonché, in caso contrario, di stimarne l'entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione.

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

C. Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile.

D. Effetto 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.

EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE COSTRUTTIVA

Modifica della struttura del paesaggio

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni sulla base delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e, segnatamente, a quella intercorrente tra “strutturale” e “cognitiva”.

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»⁴ e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi⁵.

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

⁴ “Convenzione europea del paesaggio” art. 1 “Definizioni”, ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

⁵ Per approfondimenti: Giancarlo Poli “Verso una nuova gestione del paesaggio”, in “Relazione paesaggistica: finalità e contenuti” Gangemi Editore 2006

Sulla scorta di tale inquadramento concettuale, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, nonché nell'entità delle lavorazioni previste che, nel caso in specie attengono all'approntamento delle aree di cantiere, agli scavi di terreno ed alla demolizione di manufatti.

Per quanto concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella valenza rivestita dagli elementi interessati dalle attività di cantierizzazione, quali fattori di strutturazione e caratterizzazione del paesaggio; a tale riguardo si specifica che, in tal caso, il riconoscimento di detta valenza, ossia della capacità di ciascun componente del paesaggio di configurarsi come elemento di sua strutturazione o caratterizzazione, non deriva dal regime normativo al quale detto elemento è soggetto, quanto invece dalle risultanze delle analisi condotte.

Per quanto concerne specifici caratteri della struttura del paesaggio afferente alla bassa pianura lombarda suscettibili di potenziali effetti, questi possono riferirsi ai fondi delle colture intensive intervallati da filari alberati e dal reticolo idrografico in ambiti agricoli distinti dalle valli fluviali su cui poggia l'insediamento costituito da nuclei compatti relativamente contenuti, dalla rete delle cascine e delle aziende agricole.

La relazione tra l'opera, intesa nella sua dimensione costruttiva, e la struttura del paesaggio, non determina, nel complesso, un effetto rilevante sul paesaggio in considerazione del fatto che, rispetto alla complessiva superficie occupata dalle aree di cantiere fisso, circa il 10% ricade nell'ambito della struttura insediativa e delle infrastrutture, circa l'87% ricade in territori agricoli e circa il 4% in ambiti connotati da valenza naturale.

Occorre inoltre evidenziare che, unitamente al carattere temporaneo dell'opera nella sua dimensione costruttiva, per le aree occupate dai cantieri fissi è previsto il ripristino degli stati originari al termine delle lavorazioni.

Il paesaggio agricolo della bassa lombarda preserva notevoli valori paesaggistici dati dalla scansione dei nuclei di prima formazione, dall'attività della Cascina e dalla partizione dei fondi con tracce della centuriazione romana, cinti da filari alberati. L'acqua e le sue forme naturali o regimentate dall'opera umana, si configura quale elemento generatore degli aspetti tra i più significativi del contesto.

Muovendo dall'individuazione di detti elementi connotanti la struttura del paesaggio, l'analisi prosegue individuando potenziali significative situazioni, in funzione all'ordine di incidenza della cantierizzazione per ogni tipologia di elementi del paesaggio individuati.

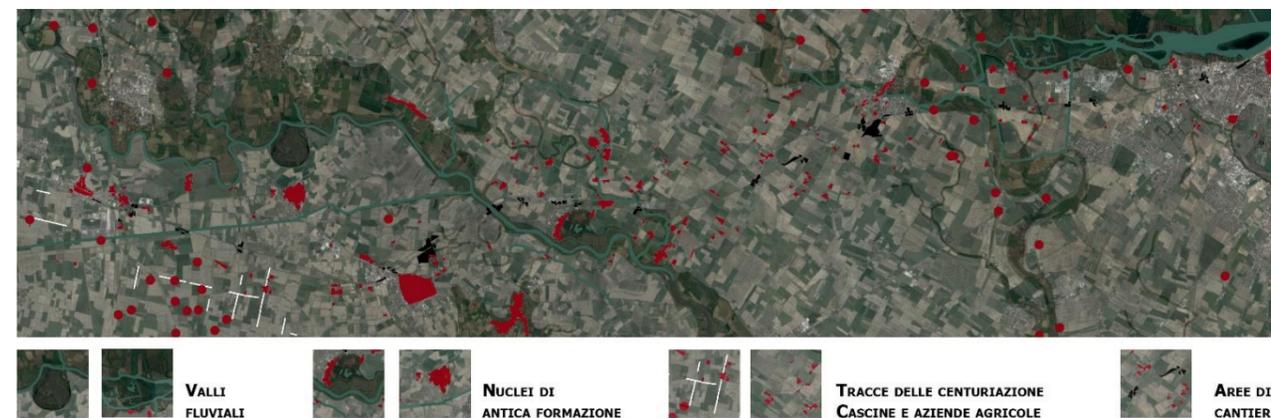


Figura 4-6 Elementi connotanti la struttura del paesaggio suscettibili a potenziali effetti

In base a quanto emerge dallo schema sopra è possibile escludere potenziali modificazioni nell'assetto della struttura insediativa nel suo impianto originario o rilevante dal punto di vista paesaggistico. Il circa 7% di aree di cantiere fisso interessa aree di pertinenza delle attuali stazioni ferroviarie oppure aree libere ricomprese nei tessuti dell'insediamento produttivo industriale, artigianale e commerciale.



Figura 4-7 Componenti della struttura insediativa interessate dalle aree di cantiere fisso

Per quanto attiene l'oltre il 90% della superficie utilizzata dalla cantierizzazione in ambito agricolo, occorre precisare che nessuna delle aree di cantiere fisso intercetta tracce della *centuriatio* romana (cfr. Figura 4-8).



Figura 4-8 Aree di cantiere più prossime a tracce della centuriazione romana nei pressi di Piadena Drizzona

La temporanea occupazione riguarda particelle agrarie coltivate a seminato semplice rese accessibili senza la necessità di abbattere i filari che le delimitano. Per quanto attiene il reticolo idrografico si pone in evidenza la differenza tra i canali di adduzione e drenaggio che solcano il terreno coltivato mutevoli nel tempo a seconda delle lavorazioni in atto e i canali derivati dai maggiori fiumi della pianura connotati da opere di arginatura, spesso sopraelevate. A tal proposito si evidenzia che, anche nelle aree di cantiere in prossimità dei maggiori canali quali Dugale Tagliata e Cavo Osone nuovo e serioala Marchionale, non avvengono modificazioni nella sistemazione dell'argine o sottrazione di compagine vegetale di particolare rilevanza paesaggistica, comunque ripristinata al termine della fase costruttiva.



Figura 4-9 Componenti del paesaggio agricolo basso lombardo interessate dalle aree di cantiere fisso

Del 2% della superficie su aree a valenza naturale, occorre sottolineare che nella quasi totalità dei casi si tratta di sporadici episodi di sottrazione di compagine vegetale di tipo arbustivo presente in campi abbandonati dall'attività agricola o interclusi all'interno della struttura insediativa, nello specifico in terreni destinati alla densificazione della città in formazione. L'eccezione è rappresentata dalle aree tecniche 3.AT.10 e 3.AT.11, necessarie alla costruzione dell'opera VI02 in prossimità delle sponde del fiume Oglio.



Figura 4-10 Aree di cantiere 3.AT.10, 3.AT.11, e aree di cantiere limitrofe. Confronto con il progetto delle opere a verde previste al termine della cantierizzazione

Come è possibile osservare nel dettaglio in Figura 4-10 la cantierizzazione avviene prevalentemente a ridosso dell'attuale ponte ferroviario, sono coinvolti prati e terreni agricoli, in misura minore proprietà di impianto. Tale configurazione comporta un notevole ridimensionamento dell'effetto atteso. Da quanto analizzato emerge che non sono interessate parti dell'alveo connotanti la geografia fisica della valle fluviale, mentre per quanto concerne il ripristino delle componenti vegetazionali, il progetto prevede che vengano selezionate piante arboree e arbustive secondo le indicazioni previste dagli strumenti normativi e di piano vigenti sul territorio.

Per quanto attiene alla potenziale modifica della struttura del paesaggio derivante dalla demolizione dei manufatti edilizi, nell'ambito delle analisi relative al patrimonio culturale e storico testimoniale sono stati condotti approfondimenti relativi la qualità architettonica dei manufatti che costituiscono la struttura insedio-produttiva della bassa pianura lombarda.

Il modello insediativo si compone di nuclei densi e compatti costituiti da nuclei di antica formazione e tessuti più recenti densificati in successione all'impianto originario e relativamente contenuti. La rete di cascine attive nella produzione è intensificata da nuovi e più efficienti impianti di produzione agricola. La tipologia edilizia interessata dalle attività di cantiere risulta del tutto estranea alla rete dei manufatti a valenza storico testimoniale del territorio, quanto soprattutto privi di qualità del linguaggio architettonico e di qualsiasi riferimento ai valori identitari locali. Stante ciò, si ritiene che non vi siano rilevanti modifiche sulla struttura insediativa del paesaggio basso lombardo.

A fronte delle considerazioni sopra si ritiene che potenziali modifiche della struttura del paesaggio riferiti alla dimensione costruttiva siano trascurabili.

Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Gli effetti in esame fanno riferimento alla seconda delle due accezioni sulla scorta delle quali, come illustrato nel precedente paragrafo, è possibile affrontare il tema del paesaggio e, segnatamente, a quella "cognitiva".

Posto che nell'economia del presente documento si è assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed a quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", determinata dalla presenza di manufatti ed impianti tecnologici nelle fasi di realizzazione delle opere.

Il discrimine esistente tra dette due tipologie di effetti, ossia tra la modifica delle condizioni percettive, da un lato, e la modifica del paesaggio percettivo, dall'altro, attiene alla tipologia di relazioni prese in considerazione.

In breve, nel primo caso, la tipologia di relazioni prese in considerazione sono quelle visive; in tal caso, l'effetto determinato dalla presenza delle aree di cantiere si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

Nel secondo caso, ossia in quello della modifica del paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è invece di tipo concettuale; la presenza delle aree di cantiere, in tal caso, è all'origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro scenico osservato, in quanto si riflette sulla sua capacità di cogliere quegli elementi che ne connotano l'identità locale.

Stante dette fondamentali differenze, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferite alla dimensione costruttiva il principale fattore casuale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere e dalla loro localizzazione rispetto ai principali punti di osservazione visiva.

Rispetto a detti punti, la presenza delle aree di cantiere e del complesso di manufatti ed impianti ad esse relativi (baraccamenti, impianti, depositi di materiali, mezzi d'opera, barriere antipolvere / antirumore) potrebbe costituire un elemento di intrusione fisica che, dal punto di vista della percezione visiva, origina una modificazione delle condizioni percettive in termini di limitazione del quadro scenico fruito e che, sotto il profilo della percezione concettuale, in ragione della valenza degli elementi di cui è impedita la vista, determina una riduzione dell'identità e della leggibilità dei luoghi.

Entrando nel merito del caso in specie, come si è avuto modo di osservare nell'ambito delle analisi dei caratteri percettivi del paesaggio, il territorio indagato risulta prevalentemente costituito da ambiti agricoli e urbani che, in ragione delle diverse caratteristiche paesaggistiche morfologiche e d'impianto dei tessuti, offrono differenti condizioni di visibilità.

Operativamente un parametro utile ai fini della stima dell'effetto atteso è dato dalla localizzazione delle aree di cantiere fisso rispetto ai prima accennati ambiti paesaggistici e ai maggiori punti di riferimento nel paesaggio percettivo, come individuati nello schema a seguire.



Figura 4-11 Ambiti di percezione visiva e punti di riferimento del paesaggio percettivo; localizzazione delle aree di cantiere

Per quanto attiene le condizioni percettive in ambito agrario, questo è connotato da un'elevata permeabilità visiva data dalla morfologia piana e dalla tipologia di colture in campo prevalentemente erbacee. Delimitano la visuale i filari alberati lungo le particelle e i canali irrigui. Gli elementi più significativi dell'attività in campo e, quindi dell'identità territoriale, è la rete delle Cascine. In particolare, si fa riferimento agli insediamenti agricoli originari e alle strutture che preservano caratteri tipologici tradizionali, è noto come in taluni casi all'impianto originario si affianchino silos di nuova generazione, capanni e stalle per l'allevamento.

Partendo dalle strutture più significative e rilevanti dal punto di vista architettonico e paesaggistico evidenziate nello schema in Figura 4-11 individuate tramite la consultazione delle Basi ambientali della pianura – Rilevanze Naturalistiche e paesaggistiche - consultabili dal Geoportale della Lombardia, l'analisi prosegue con la restituzione delle sequenze visive esperibili lungo la viabilità di accesso alla Cascina Fontana, unico caso in cui aree di cantiere fisso siano relativamente prossime ad uno dei punti di riferimento del paesaggio agricolo della bassa lombarda.

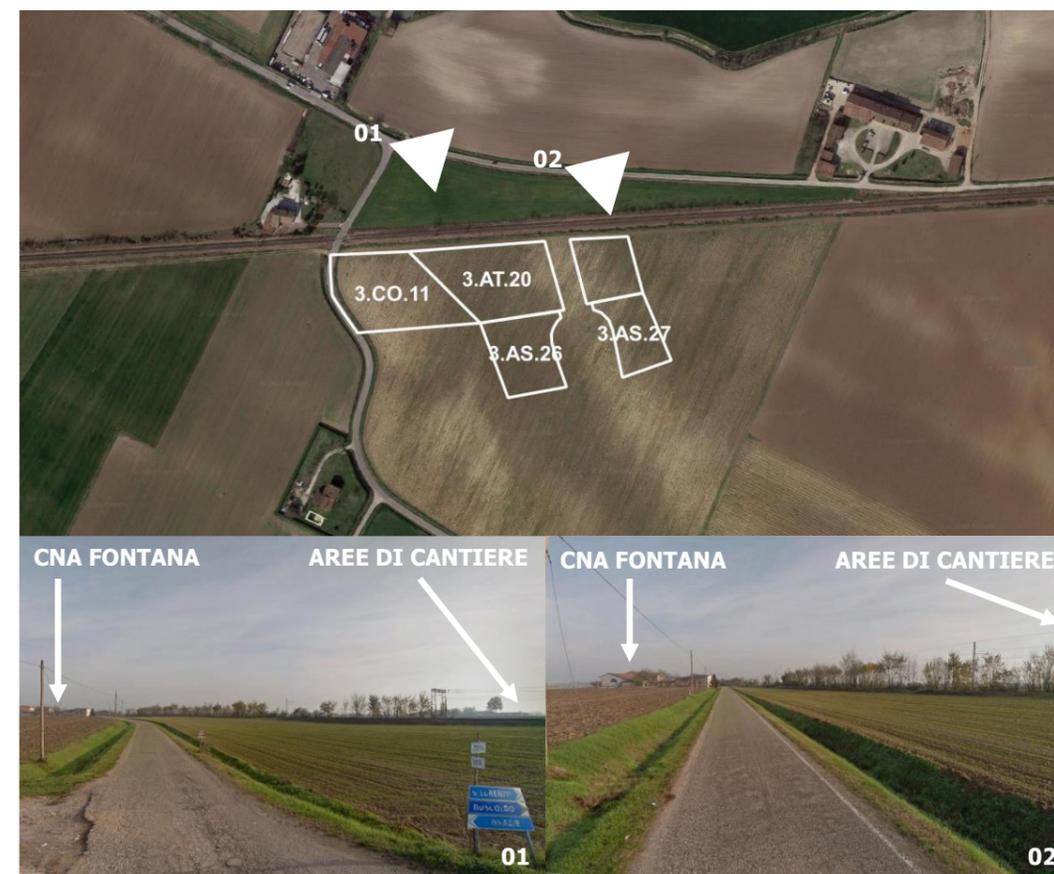


Figura 4-12 Sequenza visiva esperibile lungo la provinciale n.55 e la Strada fontana

Nei poco più dei 160 metri lineari percorsi lungo la strada più prossima alle aree di cantiere in direzione del bene si ha una visuale sempre aperta sul paesaggio agricolo da cui è possibile percepire tutti gli elementi che distinguono la bassa senza ottenere però visuali dirette sulle aree di cantiere localizzate oltre il corpo stradale ferroviario e le alberature che mitigano la visibilità. È inoltre dimostrato che la condizione appena descritta non determina occlusione visiva sul bene o altro elemento connotante il paesaggio agricolo da qui percepibile: la Cascina, il filare, il vasto piano coltivato.

Le condizioni percettive nell'ambito del paesaggio agrario mutano lungo le aste fluviali. La trama agraria è interrotta dall'argine, pioppeti e vegetazione igrofila interrompono la visuale ad una più breve distanza.

Nel caso in specie si fa riferimento alle aree di cantiere in prossimità del ponte ferroviario sull'Oglio.



Figura 4-13 Assi di fruizione visiva e punti d'osservazione accessibili

Come si evince dalla Figura 4-13 gli unici momenti di accesso durante la fase costruttiva sono la provinciale parallela la linea ferroviaria e l'alzaia lungo argine. Nei due casi, nella valutazione dell'effetto atteso, occorre tenere in considerazione due ordini di fattori.

Il primo è la velocità di fruizione, di fatti per la modalità stessa di fruizione e velocità relativa tra oggetto e osservatore che la percorrenza stradale implica, tale vista consta di un frame, assolutamente effimero e mobile. Il secondo è la limitazione dello scenario osservabile dovuto alla significativa presenza di fasce arboree che formano barriere impenetrabili alla vista.

In ambito urbano rappresentano punti di riferimento i campanili delle chiese che preannunciano il centro storico e il variare della sezione stradale che si percorre in ingresso al centro abitato. Dal capannone, all'edificazione "standardizzata" degli ultimi decenni, si passa alle minute e compatte fabbriche edilizie della tradizione lombarda.

Di seguito si riportano le immagini prese percorrendo le strade su cui si attestano le aree di cantiere fisso in ingresso ai nuclei abitati al fine di verificare se possano o meno esservi occlusioni visive delle componenti più significative del paesaggio urbano in questione.



Figura 4-14 Sequenza visiva lungo la SP10 in ingresso a Piadena



Figura 4-15 Sequenza visiva lungo via Cremona, via Valzania in ingresso a Bozzolo

Dalle immagini è evidente che non vi sia occlusione visiva degli elementi di rilievo della struttura insediativa. Suscettibili a tale tipologia d'effetto restano le componenti del paesaggio urbano connotato dall'insediamento produttivo della piccola industria e commerciale.

A fronte di tali considerazioni si ritiene che potenziali e temporanee modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo possano considerarsi trascurabili.

EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE FISICA

Modifica della struttura del paesaggio

Come più diffusamente illustrato nel precedente paragrafo, l'analisi del paesaggio nell'accezione "strutturale" è espressamente riferita alla considerazione degli elementi fisici, di matrice naturale quanto anche antropica, che concorrono a strutturare ed a caratterizzare il paesaggio⁶.

Sulla base di tale iniziale delimitazione del campo di analisi, per quanto attiene alla dimensione Fisica, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto sono costituiti, sotto il profilo progettuale, dalle caratteristiche localizzative, soprattutto in termini di giacitura, e da quelle dimensionali e formali degli elementi costitutivi l'opera in progetto, ossia – nel caso in specie – essenzialmente delle opere di linea e delle opere viarie connesse; per quanto invece concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella presenza di chiare e definite regole di organizzazione della struttura del paesaggio, nella ricchezza del patrimonio naturale, paesaggistico e culturale, nonché nei caratteri diffusi dell'assetto naturale ed insediativo.

I parametri progettuali relativi la linea ferroviaria Codogno – Cremona – Mantova a cui si fa riferimento in fase di analisi sono gli interventi per il raddoppio ferroviario in affiancamento alla linea esistente, unitamente all'attrezzaggio tecnologico e le opere sostitutive da realizzarsi a seguito la soppressione dei passaggi a livello.

In merito al contesto di intervento e come più diffusamente esposto in precedenza, la porzione di territorio oggetto della presente analisi preserva valori paesaggistici per la contenuta crescita dei nuclei insediativi la cui configurazione è data prevalentemente dalla morfologia delle valli fluviali e dalla tradizionale conduzione agricola della bassa lombarda. Le maggiori direttrici, stradali e ferroviarie corrono in senso longitudinale, ponendosi in maniera trasversale alle fasce inter-fluviali cosicché nelle fasce golenali possono riconoscersi i caratteri di importanti elementi della struttura del paesaggio.

⁶ Per quanto riguarda la distinzione tra accezione "strutturale" e "cognitiva" del paesaggio, si rimanda al precedente paragrafo.

Stante detto primo approccio interpretativo del rapporto intercorrente tra infrastruttura e struttura del paesaggio, è possibile affermare sin da ora che, per quanto specificatamente attiene gli interventi di raddoppio ferroviario e relativo attrezzaggio tecnologico, potenziali modifiche a tale rapporto sia trascurabile. In primo luogo, occorre sottolineare che gli interventi e le opere in esame sono riferiti ad un'infrastruttura esistente le cui dimensioni sono tali da rendere il raddoppio, nonché le opere di elettrificazione, ancora più irrilevanti conseguentemente alle modalità con le quali è previsto il raddoppio tra Bozzolo e Mantova che sarà in affiancamento stretto all'attuale asse ferroviario, operando con ciò un'equa distribuzione dell'incremento della sezione.

Analoghe e opposte considerazioni valgono per quanto attiene i tratti in raddoppio nei tratti in variante alla linea storica. Nello specifico ci si riferisce alle necessità di attraversamento del fiume Oglio e del Canale Dugale Tagliata.

Le motivazioni che inducono alla considerazione che potenziali modifiche alla struttura del paesaggio siano da ritenersi esigue risiede nella configurazione finale dell'intervento in termini formali: architettonici e dimensionali e nella giacitura dell'opera all'interno della valle fluviale e dell'assetto del paesaggio agricolo.

In riferimento alla variante necessaria alla realizzazione del viadotto ferroviario VI02 sul fiume Oglio, non è possibile affermare che lo spostamento del viadotto ferroviario di poco più di venti metri possa causare effetti sulla struttura del paesaggio in quanto l'opera in progetto, in termini di giacitura, segue l'attuale andamento della linea esistente nel punto più stretto della valle e, in termini formali, è realizzata secondo i criteri del linguaggio architettonico dei manufatti ferroviari sulla linea storica. A tal proposito, si rimanda al paragrafo successivo, inerente potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo, in cui vengono illustrati ulteriori approfondimenti sull'opera in questione. Per quanto specificatamente attiene l'attraversamento ferroviario del Canale Dugale le considerazioni di seguito illustrate fanno riferimento a quanto si evince dalla Figura 4-16 in cui è possibile notare che la modifica avviene esclusivamente per quanto attiene l'andamento planimetrico della linea ferroviaria.



Figura 4-16 Confronto tra stato dei luoghi e configurazione finale.

Se da un lato è prevedibile una modifica del disegno del paesaggio delle infrastrutture apprezzabile nella sua regolarità solo da vista aerea, dall'altro non è possibile prevedere che lo spostamento del ponte ferroviario comporti modifiche nel rapporto tra gli elementi che costituiscono il paesaggio agricolo della bassa lombarda e l'infrastruttura. A contrario si hanno condizioni migliorative dello stato dell'argine del canale e migliorie nell'assetto fondiario degli appezzamenti agricoli interessati dalle opere di demolizione del tratto ferroviario esistente. Il manufatto in progetto consta in un'unica campata con una luce pari a 70 m con impalcato metallico e struttura reticolare, in linea all'architettura propria delle tipologie strutturali esistenti impiegate sulla linea storica, con spalle poste all'esterno alla sezione di deflusso del canale a preservare le peculiari caratteristiche dell'argine. **Come per il viadotto ferroviario sul fiume Oglio, anche in tal caso sono state condotte ulteriori approfondimenti tramite l'ausilio della fotosimulazione riportati al successivo paragrafo, a cui si rimanda, in cui l'opera è analizzata in relazione al paesaggio percettivo.**

Per quanto attiene gli interventi di soppressione dei passaggi a livello lungo tutta la tratta, questi si concretizzano nella realizzazione di nuove viabilità e opere di scavalco e **sottopassi ferroviari**. Le unità del paesaggio interessate come individuate in fase conoscitiva, attengono agli elementi del sistema insediativo e agli elementi del paesaggio agricolo.

Rispetto al rapporto tra struttura del paesaggio e opere viarie connesse le ragioni delle osservazioni di seguito illustrate seguono due ordini di fattori, il primo riguarda le caratteristiche dell'opera, la seconda le specificità dell'unità di paesaggio in cui si inseriscono.

La viabilità in progetto in ambito urbano si presta a ridefinire gli ingressi e gli attraversamenti in quei brani della città a funzionalità specifica, si tratta della realizzazione di strade urbane, prevalentemente a raso, in prossimità dei piccoli comparti artigianali o commerciali alle porte della città di nuova formazione.

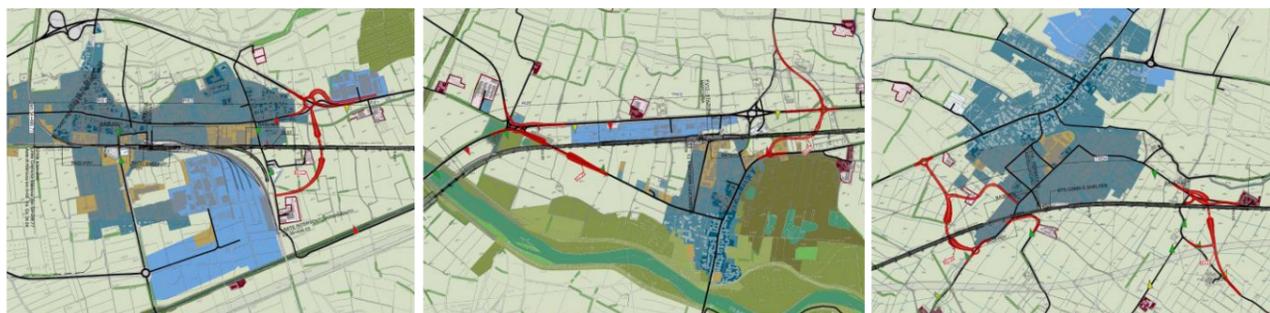


Figura 4-17 Nuova viabilità in ambito urbano. NV22 – NV26 – NV27 - NV30 – NV31

Come è possibile osservare dalle immagini sopra, gli assi della viabilità in progetto sono localizzati a margine dei due ambiti di paesaggio prevalenti, quello urbano e agricolo, limitando in tal modo fenomeni di frammentazione del mosaico paesaggistico, favorendo il contenimento dei tessuti della città in densificazione che, in termini qualitativi, poco attengono alle regole insediative della pianura lombarda.

La soppressione dei passaggi a livello è determinata dalla realizzazione della viabilità con opere di scavalco dell'infrastruttura ferroviaria e sottopassi ferroviari. Allo stato attuale l'intersezione tra la rete viaria e linea ferroviaria, dà luogo a una serie di punti di interruzione nelle modalità di fruizione del paesaggio agricolo, alternando i processi di dinamismo spontaneo intrinseci nel paesaggio, nel caso in specie agricolo, intesi quali esigenze evolutive che connotano la conduzione delle avanzate produzioni agricole.

In tale contesto la realizzazione di cavalcaferrovia o di sottopassi all'interno della struttura del paesaggio agricolo innesca nuove dinamiche di fruizione più fluide, con la possibilità di superare l'asse ferroviario, ricucire e riconnettere ampi spazi di produzione a monte della SP10 alle colture a valle della linea ferroviaria. Nel ruolo assunto quali nuovi elementi di attraversamento del paesaggio, gli assi della nuova viabilità in progetto, non alterano le specificità dei luoghi, al contrario, contribuiscono al rafforzamento della funzionalità specifica di produzione, e quindi, al mantenimento dei caratteri di paesaggio produttivo agricolo.

A fronte delle considerazioni sin qui riportate, unitamente a quanto previsto dal progetto per le opere a verde e di mitigazione paesaggistica, si ritiene che gli effetti possano considerarsi trascurabili.

Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Come più diffusamente illustrato nel precedente paragrafo, l'effetto in esame è riferito a due tipologie di relazioni tra osservatore e quadro scenico, attinenti agli aspetti visivi, ossia agli aspetti percettivi, ed a quelli concettuali, cioè agli aspetti interpretativi.

Se per entrambe dette tipologie di effetti il fattore causale alla loro origine è rappresentato dalla presenza del corpo stradale ferroviario e delle opere d'arte di progetto, l'introduzione di tali nuovi elementi, a seconda della specifica prospettiva di analisi, può dar luogo ad esiti differenti.

Per quanto attiene agli aspetti percettivi, la presenza dell'opera in progetto è all'origine di un'intrusione fisica che può determinare una modifica dell'assetto percettivo, in termini di configurazione del campo visivo originario, ed un occultamento, parziale / totale, dei segni di strutturazione del quadro scenico percepito o a valenza panoramica. All'interno di detto specifico ambito di analisi, la stima dei potenziali effetti è condotta verificando se ed in quali termini, considerando le viste esperibili dai principali assi e luoghi pubblici di fruizione visiva, la presenza dell'opera in progetto potesse occultare la visione degli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o della strutturazione del quadro scenico.

Nel caso degli aspetti interpretativi, ossia delle relazioni di tipo concettuale tra fruitore e paesaggio, la presenza dell'opera in progetto può dare origine ad una variazione dei rapporti con gli elementi che compongono il quadro scenico, tale da incidere sull'identità dei luoghi, sulla loro stessa riconoscibilità e, con ciò, sulla leggibilità della struttura paesaggistica e, conseguentemente, sulla capacità di orientamento nello spazio del fruitore. Tale complesso ed articolato effetto, sintetizzato nel presente studio attraverso il termine "deconnotazione", è stato indagato – sempre con riferimento alle viste più rappresentative che è possibile cogliere dai principali assi e luoghi di fruizione visiva – assumendo quali parametri di analisi la coerenza morfologica (rapporti scalari intercorrenti tra elementi di progetto e quelli di contesto), la coerenza formale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto ai caratteri compositivi peculiari del contesto) e la coerenza funzionale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto a caratteri simbolici peculiari del contesto).

L'opera in progetto in analisi può essere sinteticamente descritta secondo due tipologie di intervento, la prima riferita agli interventi di raddoppio ferroviario in variante e in affiancamento stretto, la seconda alle opere viarie

connesse. Un terzo parametro progettuale a cui l'analisi di potenziali effetti sulla modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo a cui si fa riferimento sono gli interventi di mitigazione acustica previsti lungo la tratta.

All'interno del contesto percettivo attraversato dalla tratta ferroviaria è possibile distinguere caratteristiche diversificate che offrono diverse condizioni percettive del paesaggio e diverse relazioni di tipo visivo e concettuali tra percettore e paesaggio percettivo fortemente dipendenti dagli elementi che compongono la struttura del paesaggio nell'immediato intorno la linea ferroviaria.

L'ambito percettivo più esteso e rappresentativo del contesto paesaggistico è quello del paesaggio agricolo della bassa. Le tipologie di visuali sono ampie e generalmente profonde fino a notevoli distanze interrotte da radi elementi verticali, quali i filari alberati lungo la trama irrigua e le cavedagne.

Quale *iconema* del paesaggio agrario lombardo è stato individuato l'argine come elemento in grado di generare differenti condizioni percettive. Di origine artificiale, seguono prima la sinuosità delle valli fluviali spesso segnandone il limite e sopraelevati rispetto il piano campagna, talvolta seganti da filari arborei.



Figura 4-18 Confronto tra le condizioni percettive in ambito agricolo. A sinistra paesaggio agricolo con visuali ampie e profonde, a destra visuale condizionata dall'argine sopraelevato

Quanto si evince dal confronto in Figura 4-18 l'opera di arginatura condiziona profondamente le tipologie di visuali esperibili in contesto agricolo. Interrompe la profondità della vista dal piano campagna, altera la condizione percettiva in termini di panoramicità se si percorre l'alzaia sopra.

In tal senso risulta esemplificativa l'immagine generata a seguito della realizzazione del viadotto ferroviario VI01 sul Canale Dugale.



Figura 4-19 Canale Dugale. Condizioni percettive ante operam

Il quadro scenico *ante operam* è connotato da una visuale delimitata dalla vegetazione che vive lungo l'argine del canale. Quella osservata è un'immagine del Canale che attraversa la campagna cremonese che si apre alle porte di Piadena Drizzona. Il canale irriguo è connotato per buona parte del suo corso da argini sopraelevati popolati da filari che segnano il passaggio dell'acqua e fanno da sipario tra l'abitato di Piadena e il paesaggio della bassa.



Figura 4-20 Canale Dugale a seguito della realizzazione dell'opera VI01. Condizioni percettive post operam

Allo stato attuale il canale è in diversi punti attraversato dalle infrastrutture viarie e ferroviarie, nello specifico quanto si osserva nello scenario *post operam* restituito con l'ausilio della fotosimulazione in Figura 4-20 è lo spostamento dell'attraversamento ferroviari analizzato al precedente paragrafo in relazione a potenziali modificazioni della struttura del paesaggio che, nella fattispecie ricordiamo essere quello del paesaggio rurale connotato da canali irrigui la cui percezione è fortemente condizionata dalle opere di arginatura di questi ultimi. Il risultato è quello dell'inserimento di opera ferroviaria realizzata con attenzione ai caratteri dell'infrastruttura storica oggetto di interventi, rapportandosi all'argine del canale senza doverne alterare la morfologia o gli elementi connotanti le sponde come il filare arboreo che continua ad essere presente con le medesime modalità di impianto delle specie che lo costituiscono.

Quello che si tenta di esprimere nella descrizione di quanto si osserva è che, come più volte dimostrato, il tipo di paesaggio agricolo in cui l'opera, nella sua interezza, si inserisce è soggetto a continui interventi di contenimento, modificazione, regimentazione dell'assetto delle risorse e delle componenti del paesaggio, per cui perfettamente in grado di assimilare nuovi elementi all'interno delle scene osservate, ancorché se, per funzionalità e linguaggio formale assimilabili a componenti strutturanti il paesaggio esistenti.

Il paesaggio delle valli fluviali ha notevoli ripercussioni sugli aspetti percettivi. La geometria della trama delle colture è interrotta dal solco dell'alvo fluviale e dalla morfologia della fascia golenale caratterizzata dalla messa a sistema degli elementi del paesaggio naturale con le modificazioni di origine antropica. In tale ambito, le differenti condizioni percettive di tipo visivo non possono prescindere dalla condizione percettiva di tipo cognitivo. L'elemento che concorre alla struttura del paesaggio inteso nella sua accezione naturale è nella valle dell'Oglio, comunque condizionato dall'esigenza di dominio e controllo dell'uomo sul territorio. A tal proposito di pone in evidenza come numerosi tratti della valle in questione siano caratterizzati dall'insediamento golenale con numerosi borghi sorti sui bordi dei terrazzi fluviali, o protetti dalle alte arginature, nei punti di transito della valle quali ponti, guadi e traghetti, basti pensare a Piadena | Canneto, Marcaria | San Martino all'Argine, così come testimoniano ritrovamenti di parti di pile e palificate a reggere ponti in diversi punti della valle. È in tale contesto che trova localizzazione la realizzazione del viadotto ferroviario VI02.



Figura 4-21 Viadotto ferroviario sull'Oglio. Condizioni percettive ante operam

L'attuale ponte ferroviario è il risultato di una ricostruzione avvenuta a seguito la distruzione dello storico ponte della linea ottocentesca durante il secondo conflitto mondiale con una struttura che ha modificato l'assetto originale dell'infrastruttura originale, con ripercussioni, anche sull'assetto dell'alveo.

La demolizione e la ricostruzione del viadotto VI02, necessaria alla risoluzione delle problematiche idrauliche e di raddoppio ferroviario, è effettuata, quindi secondo due fondamentali criteri. Il primo è la miglioria del rapporto spalla - argine con il ripristino della sponda e della vegetazione riparia, unitamente al ripristino della viabilità golenale. Il secondo segue lo studio condotto sui caratteri formali e architettonici utilizzati sulla linea storica come si evince dalla fotosimulazione in Figura 4-22.



Figura 4-22 Viadotto ferroviario sull'Oglio VI02. Condizioni percettive post operam.

Come è possibile osservare dall'immagine il progetto prevede la realizzazione di un viadotto con quattro campate con luce pari a 62 metri con impalcato metallico avente struttura reticolare ad altezza costante e pareti a maglia triangolare.

Dal confronto è evidente che potenziali modifiche dello scenario osservato dalla provinciale SP10 siano irrilevanti a livello cognitivo in quanto l'intervento è semioticamente coerente all'esistente, ed esigue dal punto di vista visivo, in quanto l'intervento è localizzato nella pressoché medesima posizione con caratteristiche dimensionali e soluzioni architettoniche coerenti a quelle adottate nelle storiche fasi di costruzione e ricostruzione.

Il paesaggio percettivo in ambito urbano della bassa pianura lombarda è essenzialmente categorizzabile in due condizioni percettive prevalenti: la prima connotata da visuali chiuse accentuate dall'effetto cannocchiale quando si percorre la viabilità interna ai nuclei compatti; oppure semiaperte quando si percorre la viabilità in uscita dai nuclei centrali e si percorrono brani della città di nuova formazione e dei servizi urbani. In riferimento alla localizzazione delle opere in progetto, si ritiene quest'ultima la condizione percettiva maggiormente suscettibile a potenziali alterazioni in quanto in taluni casi la visuale è aperta su beni o luoghi dell'identità territoriale siti in prossimità delle aree urbanizzate.

A titolo esemplificativo dell'analisi sul rapporto intercorrente tra l'Opera e tale fattispecie di condizione percettiva si riporta l'immagine della visuale esperibile percorrendo la viabilità in uscita da Mantova con la visuale diretta sul Cimitero Monumentale Borgo Angeli.



Figura 4-23 Cimitero Monumentale Borgo Angeli. Condizioni percettive ante operam

In linea generale la condizione percettiva è quella di consueto riscontrata in tali contesti del paesaggio urbano. La densità del costruito è minore e la sequenza visiva è scandita da aree residenziali, industrie, servizi, infrastrutture, aree libere residuali. Qui il tratto d'opera in progetto è relativo alla nuova viabilità per il superamento della linea

ferroviaria in raddoppio e la conseguente soppressione dei passaggi a livello, nello specifico a quella denominata NV34. La soluzione adottata è quella urbana locale in sottopasso, soluzione che come visibile nella successiva immagine in Figura 4-24 consente di mantenere invariata la scena osservata in relazione al bene rappresentativo dell'eccezione in una sequenza visiva tipica "urba-banale".



Figura 4-24 Cimitero Monumentale Borgo Angeli. Condizioni percettive post operam

L'insieme delle opere in progetto di raddoppio ferroviario lungo tutta la tratta da Piadena a Mantova, come più volte sottolineato nell'ambito dell'analisi condotta, non risulta percepibile come nuovo segno strutturante in quanto è parte di una preesistenza. Gli unici elementi introdotti consistono nella concentrazione di *microiconemi* seriali e ripetuti quali i binari, i rilevati, le linee di trazione elettrica il che conduce alla ragionevole conclusione che avvenga un rafforzamento degli attuali caratteri tuttavia poco apprezzabili dallo spazio pubblico accessibile.

Tra gli interventi di mitigazione previsti dal progetto, vi è la mitigazione al rumore dei treni in transito tramite l'installazione di barriere antirumore.

Nel paesaggio delle infrastrutture ferroviarie emergono alcuni *iconemi* puntiformi, singolari, identitari e spesso ben riconoscibili, quali possono essere le architetture di alcuni ponti, viadotti o quella delle stazioni. Sovente lunghe barriere antirumore rientrano nel lessico che compone il linguaggio dei caratteri delle ferrovie. Lunghi tratti, sia in città che in aperta campagna sono affiancati da barriere: cosicché la ferrovia appare come un manufatto chiuso specializzato nel gestire flussi di passeggeri in transito.

Il paesaggio percettivo in questo caso specifico, in cui si inseriscono le opere sopra descritte, differisce dai caratteri propri del paesaggio urbano in quanto connotato dalle ultime propaggini dell'espansione di piccoli nuclei di antica formazione e dall'insieme di insediamenti di tipo puntiforme specializzati nella produzione agricola in cui spesso viene inglobata la Cascina.

Nei tratti interessati dalla pressione dei poli produttivi o dalle ultime compagini della città di nuova formazione, le visuali sono spesso condizionate da tali pressioni e dalla presenza dei manufatti infrastrutturali, per cui il contesto risulta essere perfettamente in grado di assorbire le modifiche derivate da intrusione delle barriere.



Figura 4-25 Rapporto opera quadro scenico nel paesaggio percettivo in ambito urbano con tessuti della città di nuova formazione

Al contrario l'aperta campagna permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze, l'opera, a prescindere dalla sua altezza variabile, si viene a collocare in lontananza dove la dimensione relativa appare ridotta. Anche nel caso ipotetico di una visuale completamente sgombra sull'infrastruttura si ha che il rapporto figura-sfondo non permette più una visione chiara degli elementi che verrebbero a confondersi con l'orizzonte.



Figura 4-26 Rapporto opera quadro scenico nel paesaggio percettivo agricolo della bassa pianura lombarda

Stante tali considerazioni sul complesso delle opere di linea, non si registrano sostanziali modificazioni delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo in quanto gli elementi introdotti possono essere intese come elementi assimilabili propri della linea ferroviaria e, in tal senso, la loro presenza risulta formalmente e semioticamente coerente, in ragione del fatto che, interessando il tracciato ferroviario esistente.

A fronte delle considerazioni fin qui esposte potenziali effetti sulla modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo sono da considerarsi trascurabili. (Livello di significatività B). **Ulteriori approfondimenti di analisi condotti con l'ausilio della fotosimulazione sono stati riportati nell'elaborato NM2503D22RHIM0002001A "Report fotografico e fotosimulazioni".**

5. OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICA

METODOLOGIA DI ANALISI

L'iter progettuale delle opere a verde parte dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche, nonché dall'analisi della vegetazione esistente rilevata nelle zone contigue all'area oggetto di intervento.

Il riscontro della vegetazione potenziale e reale consentirà di individuare interventi coerenti con la vocazione dei luoghi e tali da configurarsi anche come elementi di valorizzazione ambientale del territorio. In questo modo sarà possibile anche produrre un beneficio per le comunità faunistiche locali, la cui sopravvivenza è strettamente legata ai consorzi vegetali, essendo molto dipendenti dalla loro strutturazione e dalla composizione specifica, per la ricerca di siti di rifugio e di alimentazione.

In linea generale, l'iter progettuale delle opere a verde si sviluppa in tre momenti:

- Valutazione delle interferenze dell'opera con gli strumenti di pianificazione territoriale
Consiste nell'analisi delle interferenze del tracciato ferroviario con il territorio, con riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale.
- Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale
Consiste nello studio delle caratteristiche territoriali (aspetti climatici, paesaggio, vegetazione, flora e fauna) al fine di garantire un migliore inserimento dell'opera sul territorio. L'approfondita conoscenza del territorio in esame, infatti, consente di avere un quadro quanto più completo degli ostacoli e delle opportunità e fornisce un'indicazione operativa circa le soluzioni praticabili.
- Definizione delle tipologie di intervento
In questa fase si definiscono le tipologie degli interventi a verde, con particolare attenzione alla scelta delle specie vegetali e ai sestri di impianto.

LA SCELTA DELLE SPECIE E I CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

La scelta delle specie e la localizzazione delle stesse in relazione ai caratteri ecologici dei siti è di fondamentale importanza per la gestione ambientale dell'intervento in quanto concorre a determinare e consolidare progressivamente paesaggio e funzioni ecologiche.

La conoscenza delle singole specie vegetali è necessaria ad individuare quelle più idonee ad essere utilizzate per le diverse tipologie di impianto da inserire nel progetto, inoltre la scelta delle specie da impiantare non può prescindere dall'analisi delle caratteristiche climatiche ed edafiche del sito.

È importante precisare che nella scelta delle specie da utilizzare, tra quelle autoctone coerenti con l'ambiente ecologico circostante e appartenenti alla serie della vegetazione potenziale, vanno selezionate quelle con le migliori caratteristiche biotecniche.

La scelta delle specie da impiantare è stata fatta in base alle caratteristiche bio-ecologiche delle specie, a quelle fisionomico-strutturali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ricostruzione ecosistemica, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare.

In ultima analisi, la scelta viene operata quindi in base alle forme biologiche e ai corotipi delle specie, poiché solamente dall'integrazione tra queste componenti (caratteristiche biotecniche, forme biologiche, corotipi) la scelta delle specie può essere indirizzata verso una equilibrata proporzione tra le specie erbacee, arboree, arbustive ed eventualmente rampicanti.

L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l'ecosistema già pesantemente intaccato nei suoi equilibri dall'attività antropica.

Le specie arbustive, scelte sempre tra le specie autoctone, avranno la funzione di creare la continuità spaziale con le chiome delle piante arboree, nonché una funzione estetica assicurata, tra l'altro, dalle fioriture colorate e scalari nel tempo.

Le condizioni pedologiche e fitoclimatiche orientano la scelta verso specie arboree e arbustive sia pioniere che di facile attecchimento, allevate in zolla e verso l'impiego di latifoglie, dando pertanto maggior valore alla scelta delle specie autoctone ad elevata capacità di assorbimento di CO₂, a discapito della possibilità di poter disporre di sempreverdi con grado di "copertura" costante nell'anno.

E' previsto inoltre l'impiego quasi esclusivo, di alberi allevati in pieno campo e forniti in zolla. In alternativa saranno approvvigionati alberi allevati in vaso di pari dimensioni e saranno inoltre forniti arbusti in zolla o in vaso. Le piante dovranno provenire da vivai specializzati per la fornitura di grandi quantitativi e per alberi ben conformati, che insista in una zona il più possibile prossima al sito definitivo, onde poter usufruire anche di eventuali ecotipi locali maggiormente adatti al territorio e che, quindi, soffrano meno l'espianto e il seguente reimpianto. Inoltre, la scelta di piante autoctone coltivate in vivai locali previene l'inquinamento genetico causato da esemplari della stessa specie ma provenienti da zone lontane, con capacità adattative spesso diverse dalle entità nate e sviluppatesi nei territori prossimi al sito di progetto. La provenienza genetica di ogni esemplare deve essere garantita mediante apposita certificazione fornita dal vivaio.

L'accorgimento di dosare nel modo più appropriato la mescolanza di arbusti ed essenze arboree consente di evitare il formarsi di una struttura monoplana, di chiaro aspetto artificiale, per ottenere una barriera verde che maggiormente si approssimi a un soprassuolo naturale.

I criteri di selezione delle specie prevedono di:

- rispettare le normative vigenti in termini di specie a rischio fitosanitario in particolare:
 - il D.d.u.o. 10 febbraio 2020 - n. 1508 "Misure fitosanitarie e delimitazione del territorio della Regione Lombardia in applicazione del decreto ministeriale 12 ottobre 2012. Misure d'emergenza per impedire l'introduzione e la diffusione di *anoplophora chinensis* (forster) nel territorio della Repubblica Italiana";
 - il D.D.U.O 11 febbraio 2020 – n.1560 "Aggiornamento delle aree delimitate, per la presenza di *anoplophora glabripennis* in Lombardia e applicazione delle misure fitosanitarie di eradicazione;
 - la DGR 16 dicembre 2019 - n. XI/2658 Aggiornamento delle liste nere delle specie alloctone animali e vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione – sostituzione allegati D ed E della d.g.r. n. 7736/2008 (art. 1, comma 3, l.r. n. 10/2008);
- privilegiare nella scelta delle specie le indicazioni dei Piani di Indirizzo Forestale della Provincia di Cremona, Provincia di Mantova e del Parco dell'Oglio Sud;
- privilegiare specie rustiche e idonee alle caratteristiche pedo-climatiche del sito;
- privilegiare specie che dal punto di vista delle caratteristiche dimensionali ed estetiche risultino idonee agli interventi proposti e agli scopi prefissati;
- di rendere gradevole la percorrenza stessa dell'opera;
- di richiedere bassa manutenzione.

Gli interventi di inserimento paesaggistico si configurano come un sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio attraversato dalla costruzione dell'infrastruttura, in grado di relazionarsi con il contesto in cui si inseriscono, sia dal punto di paesaggistico che vincolistico in termini di beni tutelati in adiacenza al progetto. I principi di ricomposizione percettiva del paesaggio seminaturale fanno riferimento alla loro ricostituzione fisica attraverso interventi di ricomposizione ambientale.

In queste porzioni del territorio s'interviene individuando, intensificando e valorizzando le componenti identitarie e caratteristiche del paesaggio naturale (masse boschive, fasce arboree, fasce di vegetazione ripariale, siepi e filari di confine, ecc..).

In sintesi, i criteri che hanno orientato la progettazione delle opere a verde prevedono:

- l'eliminazione delle interferenze o alla riduzione del loro livello di gravità;
- di ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o di formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata;
- di ricomporre la struttura dei diversi paesaggi interferiti con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio attraversato.
- la riqualificazione delle aree intercluse prodotte dai nuovi tracciati viari ed aventi caratteristiche di dimensione e/o articolazione tali da non poter essere destinate al precedente uso del suolo;
- di creare dei filtri di vegetazione in grado di contenere una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore ecc.;
- di incrementare la biodiversità;

I TIPOLOGICI DI INTERVENTO

L'analisi degli aspetti naturalistici ha permesso la selezione dei tipologici ambientali, differenziati non solo per specie di appartenenza ma anche per morfologia e funzionalità. Sono stati definiti sestii d'impianto capaci di garantire un buon attecchimento delle specie impiegate e ottimizzare gli interventi di manutenzione, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto. Gli schemi tipologici sono stati progettati considerando le classi di grandezza delle specie arboree in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità. I sestii di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde.

Gli interventi progettati prevedono vegetazione di nuovo impianto realizzata ai margini della linea ferroviaria e dei piazzali, all'interno delle aree intercluse o dei reliquati, sulle superfici di ritombamento degli scavi per la realizzazione delle gallerie artificiali di imbocco e non ed eventualmente ai margini dei corsi d'acqua attraversati dal tracciato. Oltre all'impianto di essenze arboree e arbustive si procederà preventivamente all'inerbimento di tutte le superfici di lavorazione, (scarpate di trincee e rilevati, aree di cantiere, aree tecniche, ecc...). Il sistema proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione all'ambito d'intervento. In generale, lungo il tracciato, sono stati inseriti elementi lineari costituiti da fasce arbustive ed arboreo arbustive, all'interno delle aree intercluse sono state previsti impianti a "macchia" tali da costituire volumi diversi che si sviluppano su più file parallele non rettilinee. Gli schemi proposti vista la loro composizione floristica, determinano a maturità la costituzione di una fascia di vegetazione non omogenea in funzione del diverso portamento delle specie vegetali utilizzate.

I moduli sono di seguito descritti.

Inerbimento

Per quanto riguarda l'inerbimento previsto in tutte le aree di intervento a verde, verranno utilizzate specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture. Le specie erbacee per l'inerbimento sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). Di seguito si riportano le specie per il miscuglio di sementi.

Appartengono alle specie utili per questa categoria: *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Medicago sativa*, *Vicia sativa*, *Trifolium repens*.

Ripristino agricolo

Con tale termine si intende il ripristino del suolo agricolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire ad uso agricolo. Fondamentale importanza rivestono gli interventi di sistemazione e ripristino da porre in atto nella fase di smantellamento dei cantieri. L'obiettivo mirato è quello di restituire i luoghi per quanto possibile con le stesse caratteristiche che gli stessi presentavano prima dell'allestimento dei cantieri. A completamento dei lavori, nelle aree di cantiere si provvederà pertanto allo smontaggio e alla rimozione dei manufatti di cantiere, ecc.. Le aree saranno quindi bonificate dai residui dei materiali utilizzati e dai residui delle demolizioni prima di provvedere alla ricostituzione dell'uso ante operam ovvero all'impianto delle opere a verde laddove siano stati individuati interventi di mitigazione. Si interverrà quindi attraverso lavorazioni del terreno e sistemazioni idrauliche, oltre a mettere in atto specifiche pratiche agronomiche quali l'aratura profonda, l'ammendamento, la semina e il successivo sovescio di specie azotofissatrici in grado di restituire la componente organica al terreno e di migliorarne la fertilità.

Rispristino Habitat 6510

La progettazione di opere a verde è stata colta come occasione per intervenire attraverso un potenziamento dell'Habitat 6510 "Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)", diffusamente presente all'interno del contesto territoriale di riferimento.

Come riportato nel documento "Supporto tecnico-scientifico alle attività dell'Osservatorio Regionale per la Biodiversità della Lombardia"⁷, disponibile sul sito dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità di Regione Lombardia, nonché nel documento "Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: Habitat" di ISPRA, quando sottoposto a regolare gestione, l'habitat 6510 è molto ricco in specie e strutturalmente complesso.

⁷ Brusa G., Cerabolini B.E.L., Dalle Fratte M., De Molli C., 2017. Protocollo operativo per il monitoraggio regionale degli habitat di interesse comunitario in Lombardia. Versione 1.1. Università degli Studi dell'Insubria - Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia.

Trattandosi di un habitat semi-naturale, il mantenimento di una adeguata struttura e composizione in specie è legato intrinsecamente al mantenimento delle tradizionali attività gestionali, in particolare lo sfalcio (con allontanamento della biomassa), e una concimazione blanda. Il rallentamento delle pratiche colturali determina accumulo di materia organica, modificazione dei rapporti di abbondanza tra le specie, e rapida diminuzione della ricchezza specifica. Se la pratica dello sfalcio viene completamente abbandonata si assiste all'insediamento di specie di orlo e di mantello che innescano processi dinamici che conducono, in tempi variabili, ad una completa sostituzione dell'habitat. Dove la concimazione aumenta, si ha al contrario la diffusione di specie nitrofile. La pratica della semina migliorativa, qualora effettuata con semi di provenienza non locale, potrebbe rappresentare un impatto legato alla diffusione di specie aliene.

In considerazione della complessità e diversificazione di specie, per la costituzione dell'habitat sarà, preliminarmente, reimpiegato il terreno accantonato e, successivamente, si procederà ad una semina di specie erbacee provenienti da ecotipi locali, da ottenersi attraverso la raccolta del materiale vegetale in loco (fiorume) appartenete alla stessa tipologia di habitat o da reperire da aziende agricole locali specializzate.

Prato fiorito

In considerazione delle numerose nuove viabilità previste per consentire la soppressione degli attuali passaggi a livello presenti lungo la linea ferroviaria oggetto di raddoppio, la progettazione delle opere a verde ha tenuto in considerazione le porzioni territoriali liberate dalla dismissione dei tratti stradali esistenti e le aree prossime a queste, nonché le scarpate dei rilevati principali, quale occasione per prevedere il presente modulo denominato prato fiorito.

Tale modulo consiste in un inerbimento arricchito di specie di fiori spontanei e autoctoni con la finalità di contribuire non solo all'incremento della biodiversità floristica, ma anche faunistica. Infatti, la presenza di un numero elevato di specie erbacee è solitamente collegata ad una diversificata entomofauna e, di conseguenza, ad un buono stato di conservazione dell'ecosistema prativo.

In particolare, il prato fiorito è connotato dalla presenza di numerose specie erbacee mellifere a fioritura perenne o stagionale quali, a titolo esemplificativo, *Achillea millefolium*; *Achillea tomentosa*; *Centaurea nigrescens*; *Diplotaxis tenuifolia*; *Knautia arvensis*; *Trifolium pratense*; *Clinopodium nepeta*, *Borago officinalis*.

L'aumento del valore ecologico dell'area sottoposta a tale intervento fa sì che possa essere utilizzata come corridoio ecologico dalla mammalofauna di piccole dimensioni presente nell'area. Inoltre, la progettazione ha posto particolare attenzione nella scelta delle aree destinate a tali interventi al fine di non farle divenire delle "trappole ecologiche" ed incidere in maniera negativa sulla capacità residua del territorio relativa alla connettività.

Modulo A - Siepe arbustiva

L'impianto di siepi lineari è previsto prevalentemente lungo linea per mitigare la presenza di elementi lineari quali muri o recinzioni oltre che il corpo di bassi rilevati e trincee delle opere. Il sesto d'impianto è realizzato mettendo a dimora esemplari secondo un sesto lineare con distanza tra le piante di 3 m. Le piante selezionate hanno altezza minima di $h = 0.8$ m al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di almeno 2 anni.

Le essenze arbustive impiegate sono rappresentate da:

- Ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*);
- Crespino comune (*Berberis vulgaris*).

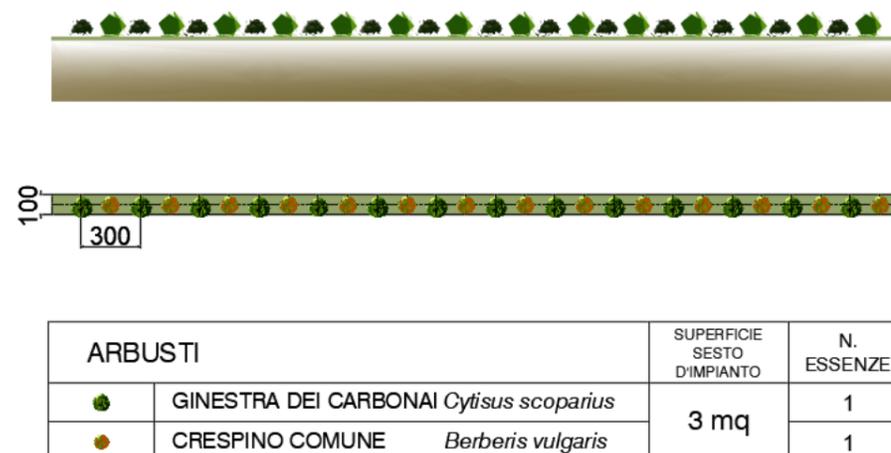


Figura 5-1 Modulo A

Modulo B – Filare arboreo

Il Modulo B prevede l'impianto di un filare arboreo dotato di elevato grado di copertura e mascheramento dell'opera che si prevede prevalentemente lungo linea per mitigare la presenza dei rilevati alti, in presenza di ricettori considerati sensibili, per mascherare le opere principali e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera in presenza di aree tutelate e fasce con presenza di vegetazione arborea. Il sesto d'impianto è realizzato mettendo a dimora esemplari degli individui secondo un sesto lineare con 2 piante ogni 12 m, quindi distanza d'impianto di 6 m, su una fascia di 4 m. Le piante selezionate previste avranno un'altezza minima pari a 2.0 m al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di almeno 4 anni.

Le essenze arboree previsto sono rappresentate da:

- Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*);
- Cerro (*Quercus cerris*).

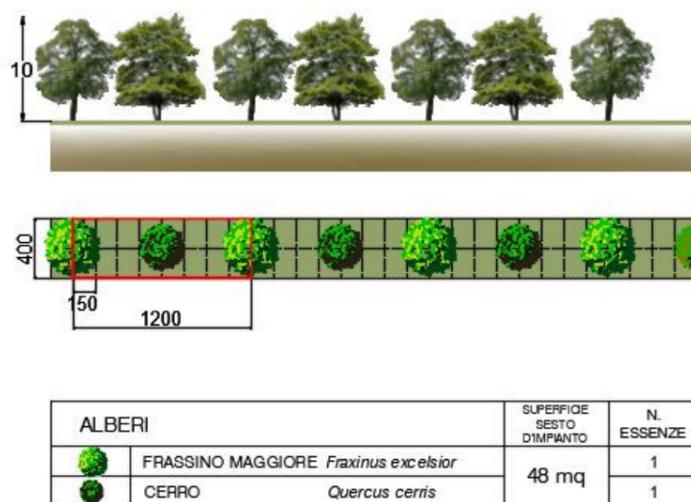


Figura 5-2 Modulo B

Modulo C – Fascia ripariale arboreo-arbustiva

Il Modulo prevede l'impianto di una fascia vegetata caratterizzato da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti che si prevede prevalentemente lungo linea in presenza di aree naturali umide e opere idrauliche. La finalità è di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura. Per assolvere a tali funzioni è stato previsto un sesto di impianto naturaliforme che si sviluppa su due assi con distanza tra gli assi di 2 m e 2 individui arborei e 3 arbustivi ogni 120 mq (modulo 20mx6m). Le piante selezionate previste avranno un'altezza minima pari a 0.8 m per gli arbusti e 2.0 m per gli alberi al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di almeno 2 anni per gli arbusti e 4 anni per gli alberi.

Le essenze arboree e arbustive previste dai sestri sono:

- Farnia (*Quercus robur*)
- Lantana (*Viburnum lantana*)
- Palla di neve (*Viburnum opulus*)

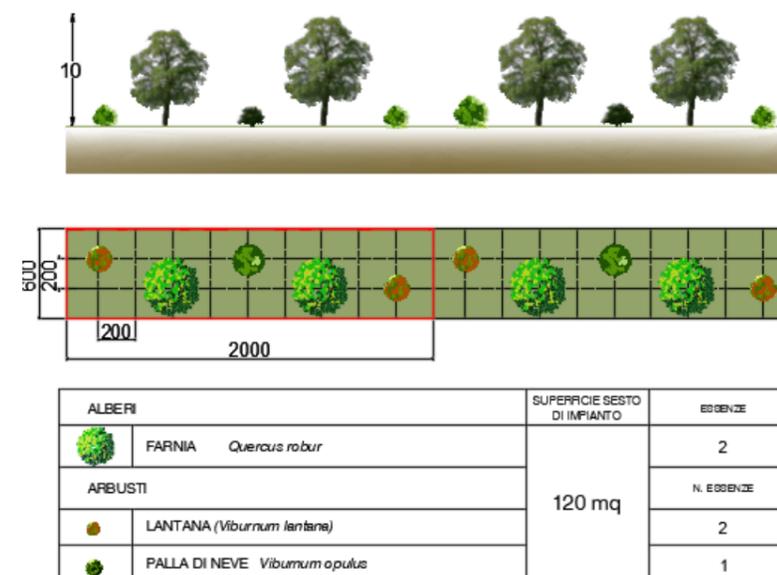


Figura 5-3 Modulo C

Modulo D - Prato cespugliato

Il Modulo prevede delle formazioni areali composte da estese aree prative con presenza di arbusti previste prevalentemente all'interno delle aree intercluse e nelle aree residuali dove si intende migliorare il valore ecologico dell'area e limitare l'insorgenza di incolti e aree abbandonate facilmente colonizzabili da specie alloctone. Il sesto d'impianto è realizzato mettendo a dimora un gruppo arbustivo con 4 piante secondo un sesto areale di 150 mq (modulo 7.5mx20m) secondo lo schema rappresentato nell'immagine che segue. Le piante selezionate hanno altezza minima di h = 0.8 m al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di almeno 2 anni.

Le essenze selezionate per questo intervento sono:

- Ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*)
- Palla di neve (*Viburnum opulus*)

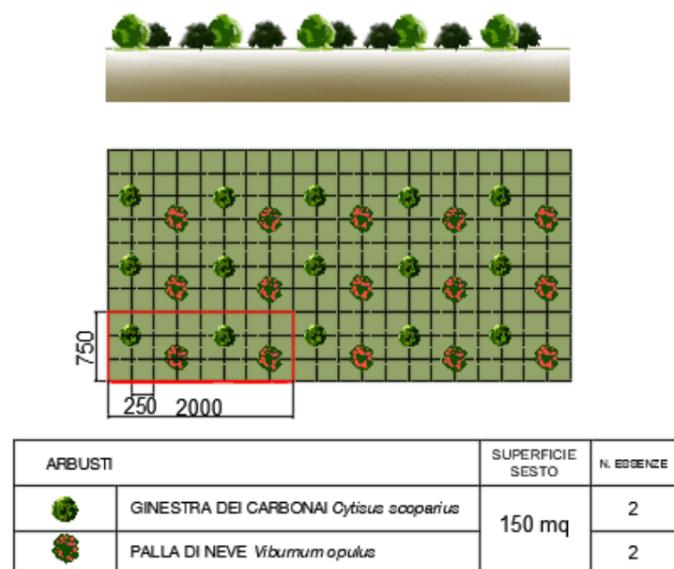


Figura 5-4 Modulo D

SINTESI DELLE OPERE A VERDE

Nella tabella che segue si riporta una sintesi, in termini quantitativi, delle superfici destinate alle opere a verde e delle specie arboree arbustive previste.

Per dettagli si rimanda alla Relazione descrittiva delle opere a verde (NM2503D22RGIA0000001C).

Tabella 5-1 Sintesi dei dati quantitativi delle Opere a Verde

Tipologico	Specie	N. Specie	Superficie
Inerbimento			120.088 mq
Prato fiorito			76.315 mq
Ripristino habitat 6510			5.392 mq
Modulo A – Siepe arbustiva			4.023 mq
	<i>Cytisus scoparius</i>	1.341	
	<i>Berberis vulgaris</i>	1.341	
Modulo B – Filare arboreo			59.348 mq

Tipologico	Specie	N. Specie	Superficie
	<i>Fraxinus excelsior</i>	1.236	
	<i>Quercus cerris</i>	1.236	
Modulo C – Fascia ripariale arboreo-arbustiva			21.670 mq
	<i>Quercus robur</i>	361	
	<i>Viburnum opulus</i>	361	
	<i>Viburnum lantana</i>	180	
Modulo D – Prato cespugliato			37.656 mq
	<i>Cytisus scoparius</i>	502	
	<i>Viburnum opulus</i>	502	