

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



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

**S.O. AMBIENTE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO**

**LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO**

**VARIANTE CASCINA POLARESCO**

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.

NB1R 02 Y 22 RG IM0002 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione prescrizione MIC	F. Massari	Luglio 2022	S. Potena G. Dajelli	Luglio 2022	M. Beninieri	Luglio 2022	ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Esposito Ordine Agrotecnico Agronomo di Roma, Rieti e Viterbo n. 6045	

File: NB1R02Y22RGIM0002001A.doc

n. Elab.:

<b>INDICE</b>	
1. PREMESSA.....	4
2. ANALISI DELLO STATO ATTUALE.....	6
2.1 INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	6
2.1.1 Finalità generali .....	6
2.1.2 Le tipologie di opere .....	6
2.1.3 Inquadramento territoriale .....	6
2.2 DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DELL'AREA DI INTERVENTO.....	7
2.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	10
2.3.1 Inquadramento geologico.....	10
2.3.2 Inquadramento geomorfologico.....	11
2.4 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E NATURALISTICO .....	12
2.5 ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE AI DIVERSI LIVELLI .....	15
2.5.1 Lo stato della pianificazione di riferimento .....	15
2.5.2 Pianificazione a livello regionale.....	17
2.5.3 Pianificazione a livello provinciale.....	20
2.5.4 La pianificazione a livello locale .....	24
2.6 QUADRO DEI VINCOLI.....	27
2.6.1 Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive .....	27
2.6.2 I beni culturali.....	28
2.6.3 I beni paesaggistici.....	28
2.6.4 Aree naturali protette e Rete Natura 2000 .....	29
2.7 STRUTTURA DEL PAESAGGIO .....	31
2.8 CARATTERI PERCETTIVI DEL PAESAGGIO.....	40
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	44
3.1 INQUADRAMENTO PRELIMINARE: IL LOTTO 02 E LA VARIANTE POLARESCO .....	44
3.1.1 Il progetto della Variante Polaresco .....	46
Il quadro delle opere e l'assetto risultante.....	46
Ponte sulla Roggia Serio (VI05).....	46
Galleria artificiale percorso ciclopedonale Cascina Polaresco (GA01) .....	46
Galleria artificiale Circonvallazione Leuceriano (GA02).....	47
Tratto di collegamento tra le gallerie artificiali .....	48
Tombino di attraversamento della Roggia Serio inferiore (IN10) .....	48
3.2 LE AREE DI CANTIERE .....	49
4. COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON I VALORI PAESAGGISTICI .....	52
4.1 RAPPORTO TRA PROGETTO E GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE .....	52
4.2 RAPPORTO TRA PROGETTO ED IL SISTEMA DEI VINCOLI.....	53
4.3 ANALISI DEGLI EFFETTI .....	56
4.3.1 Metodologia di analisi.....	56
4.3.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione costruttiva.....	60
Modifica della struttura del paesaggio.....	60
Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.....	62
4.3.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica.....	68
Modifica della struttura del paesaggio.....	68
Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.....	72
5. OPERE A VERDE .....	76



RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO  
LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO  
VARIANTE CASCINA POLARESCO

RELAZIONE PAESAGGISTICA ai sensi del DPCM 12.12.05

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	02	Y22RG	IM0002001	A	3 di 81

5.1	METODOLOGIA DI ANALISI .....	76
5.2	LA SCELTA DELLE SPECIE E I CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	76
5.3	I TIPOLOGICI DI INTERVENTO .....	78

*dell'art. 12 del D. Lgs 42/2004; in caso di esito positivo, la demolizione del ponte è non ammessa»*

## 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.

La relazione 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.

Oggetto della presente relazione è il progetto definitivo relativo alla "Variante Polaresco", intendendo con tale termine il tratto dell'esistente linea ferroviaria da Curno a Bergamo compreso tra le progressive 3+079 e 3+976.

A tal riguardo si rammenta che:

- Il Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo e sistemazione del PRG di Ponte San Pietro (Lotto 02), viabilità Bergamo Montello (Lotto 08) e SSE Ambivere - Mapello (Lotto 07) è stato sottoposto a procedura VIA in data 07.07.2020
- All'esito del procedimento è stato pubblicato il Decreto Ministeriale n. 13 del 24.03.2002, recante giudizio di compatibilità ambientale "Positivo con prescrizioni/raccomandazioni"
- Nell'ambito delle condizioni ambientali al rispetto delle quali è subordinato il giudizio positivo di cui al citato decreto e, nello specifico, di quelle di cui al parere MIC, espresso con nota della Direzione Generale archeologica belle arti e paesaggio prot. 3101 del 28.01.2022, la prescrizione rubricata al punto 2 testualmente reca:

*«Nel tratto del raddoppio ferroviario che si affianca al complesso immobiliare della Cascina Polaresco nel Comune di Bergamo, sottoposto a tutela ai sensi della Parte II del D.Lgs 42/2004, l'intervento dovrà essere maggiormente dettagliato, in relazione alla presenza di tale bene culturale; in tale ambito il ponte che scavalca la ferrovia al km 3+562 e di cui è prevista la demolizione, dovrà essere sottoposto a Verifica dell'interesse culturale ai sensi*

- Il richiesto espletamento della procedura di Verifica dell'interesse culturale per il Ponte pedonale ad arco in prossimità della Cascina Polaresco nel Comune di Bergamo si è concluso con esito positivo, riportato nel Decreto del presidente della Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia 26.04.2022.
- Per tale ragione la Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha espresso il diniego alla demolizione del Ponte ad arco in prossimità della Cascina Polaresco nel comune di Bergamo
- Assunto che l'impossibilità di poter operare la prevista demolizione del citato Ponte pedonale pregiudica la realizzabilità del progetto di raddoppio della tratta Curno – Bergamo, RFI ha chiesto ad Italferr di procedere alla rivisitazione del tracciato ferroviario in prossimità della Cascina Polaresco in modo da evitare detta demolizione

Chiarito l'oggetto della richiesta di rilascio dell'autorizzazione paesaggistica al quale è riferita la presente relazione, ai fini di una maggiore chiarezza espositiva, con esclusivo riferimento al presente documento, è stata assunta la presente convenzione nominalistica:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| • Opera in progetto | Variante Polaresco, ossia il tratto del Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo, corrispondente al Lotto 02, compreso tra le progressive 3+079 e 3+976                    |
| • Lotto 02 – Rev A  | Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo nella configurazione sottoposta a procedura VIA in data 07.07.2022 ed oggetto del DM 13/2022                                      |
| • Lotto 02 – Rev B  | Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo nella configurazione che, all'esito del positivo espletamento del procedimento VIA della Variante Polaresco, assumerà il Lotto 02 |

In tal senso, l'opera in progetto interessa alcune porzioni di territorio sui quali insistono i seguenti beni paesaggistici:

- Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i e nello specifico:
  - 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.



**RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO**  
**LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO**  
**VARIANTE CASCINA POLARESCO**

**RELAZIONE PAESAGGISTICA ai sensi del DPCM 12.12.05**

**Relazione generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	02	Y22RG	IM0002001	A	5 di 81

1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 co. 1 lett. c);

- o territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (Art. 142 co. 1 lett. g).

## 2. ANALISI DELLO STATO ATTUALE

### 2.1 Inquadramento progettuale

#### 2.1.1 Finalità generali

Stante quanto premesso in merito alla genesi dell'opera in progetto, la sua specifica finalità può essere ricondotta nel consentire il raggiungimento degli obiettivi posti in capo alla "Intesa sulle strategie e sulle modalità per lo sviluppo del SFR passeggeri, del trasporto merci e degli standard qualitativi per l'interscambio modale", sottoscritta tra RFI e Regione Lombardia.

Per il raggiungimento di tale obiettivo, RFI ha suddiviso gli interventi in diversi progetti con diversi scenari temporali di realizzazione. Tra questi, i seguenti sono tra i più importanti:

- la realizzazione dell'Apparato Centrale Computerizzato di Bergamo su ferro attuale;
- il raddoppio della tratta Curno – Bergamo e la realizzazione del PRG di Ponte San Pietro;
- la realizzazione del PRG di Bergamo;
- il raddoppio della tratta Bergamo - Montello.

All'interno di tale quadro di interventi, il raddoppio della linea tra Montello-Bergamo-Ponte S. Pietro è finalizzato a potenziare i servizi esistenti tra Milano Porta Garibaldi e Bergamo.

#### 2.1.2 Le tipologie di opere

In ragione della distinzione in precedenza operata tra Lotto 02 ed opera in progetto, le principali tipologie di opere secondo le quali queste possono descritte risultano le seguenti:

- Lotto 02
  - Raddoppio in affiancamento della linea ferroviaria esistente tra Curno e Bergamo, che, per quanto concerne le opere civili, ha inizio e termine rispettivamente alle progressive 1+255 e 5+200
  - Soppressione dei passaggi a livello (PL) esistenti lungo la linea da Bergamo a Curno, ad eccezione del PL di Martin Luter King e di via Moroni

- Ampliamento della fermata di Bergamo Ospedale, conseguente al raddoppio della linea, realizzazione della fermata di Curno e sistemazione del PRG di Ponte S. Pietro
- Opera in progetto (Variante Polaresco)
  - Realizzazione del nuovo binario pari tra le progressive 3+079 e 3+976
  - Realizzazione di tre opere d'arte, rappresentate dalle gallerie artificiali GA01 e GA02, finalizzate al sottoattraversamento – rispettivamente - del percorso ciclopedonale lungo il ponte della Cascina Polaresco (oggetto del recente provvedimento di vincolo) e della Circonvallazione Leuceriano, e dal viadotto VI05, di attraversamento della Roggia Serio, già previsto nel progetto del Lotto 02 sottoposto a procedura VIA in data 07.07.2020 ed oggetto del DM 13/2022

#### 2.1.3 Inquadramento territoriale

Procedendo sempre sulla scorta della medesima distinzione tra Lotto 02 ed opera in progetto, i territori rispettivamente interessati possono essere sintetizzati nei seguenti termini (cfr. Tabella 2-1)

Tabella 2-1 Ambiti amministrativi

Ambito territoriale		Lotto 02	Opera in progetto
Regione	Lombardia	•	•
Provincia	Bergamo	•	•
Comune	Bergamo	•	•
	Curno	•	-
	Ponte San Pietro	•	-

Solo per quanto concerne le aree di cantiere, i territori comunali interessati dal Lotto 02 comprendono anche quelli relativi al Comune di Treviolo.

## 2.2 Descrizione dei caratteri paesaggistici dell'area di intervento

L'intervento ferroviario oggetto del presente studio si colloca lungo l'ambito urbano pedemontano appartenente all'ambito geografico della Pianura bergamasca (Figura 2-1).

La Pianura bergamasca Comprende la porzione di pianura della provincia di Bergamo includendo lembi di territorio i cui limiti sono definiti dal corso dei principali fiumi (Isola, Gera d'Adda, Calciana ecc.). L'assetto del paesaggio agrario discende dalle bonifiche operate in epoca storica con la scomparsa delle aree boscate primigenie a favore delle coltivazioni irrigue e seccagne. Sporadici elementi di sopravvivenza del paesaggio naturale sussistono solo in coincidenza dei solchi fluviali dei maggiori fiumi (Adda, Serio, Oglio). Ma anche il disegno del paesaggio agrario presenta, specie seguendo l'evoluzione recente, una notevole dinamica evolutiva che configura assetti agrari sempre meno caratterizzati nel loro disegno distributivo e sempre più rivolti a una organizzazione di tipo estensivo monocolturale. Sotto questo profilo diventa anche più labile la tradizionale distinzione fra alta e bassa pianura - che in questo caso corrisponde grossomodo al tracciato della Strada Statale Padana Superiore - che un diverso regime idraulico aveva, fino a qualche decennio or sono, fortemente connotato e distinto. A tali considerazioni si aggiunge la forza eversiva del fenomeno urbano tale da configurare una larga porzione della Pianura Padana, fra cui gran parte della nostra area, nei termini di campagna urbanizzata. Qui, l'affollamento della trama infrastrutturale, degli equipaggiamenti tecnologici, dell'urbanizzazione di strada o di espansione del già consistente tessuto insediativo storico delinea una situazione paesaggistica fortemente compromessa e resa emblematica dall'aspetto ormai ruderale delle molte cascate disperse nella campagna.

La pianura bergamasca, e con un crescendo che va dal suo margine meridionale fino alla linea pedemontana, è infatti inclusa nel più vasto sistema della conurbazione lineare padano-veneta. Le più forti e sedimentate dorsali infrastrutturali regionali e interregionali, sia stradali sia ferroviarie, attraversano e spartiscono questo territorio stimolando l'aggregazione degli insediamenti secondo modalità che non appartengono più al classico schema dell'espansione a gemmazione (vedi i casi emblematici di Cologno al Serio, Martinengo, Romano di Lombardia, ...) da centri preesistenti ma si compongono a schiera o a pettine proprio lungo le vie di comunicazione, indipendentemente da riferimenti storici d'appoggio. Il caso più classico è quello dell'Autostrada Milano-Bergamo, dove più per ragioni d'immagine che per logistica localizzativa, molte imprese industriali hanno occupato quasi per intero le due fasce limitrofe alla sede stradale precludendo, fra l'altro, la nota veduta panoramica sui Colli della città orobica.

È dunque un paesaggio impoverito nelle sue dominanti naturali, dove lo sfolto delle cortine arboree, delimitanti i terreni di coltura, mette ancor più a nudo la povertà dei suoi caratteri. Singolare invece, e

quasi unico nel contesto regionale, l'assetto paesaggistico della valle del Serio, l'unica non incassata delle tre che ripartiscono questa parte di pianura, dove il fiume scorre entro un largo greto ghiaioso.

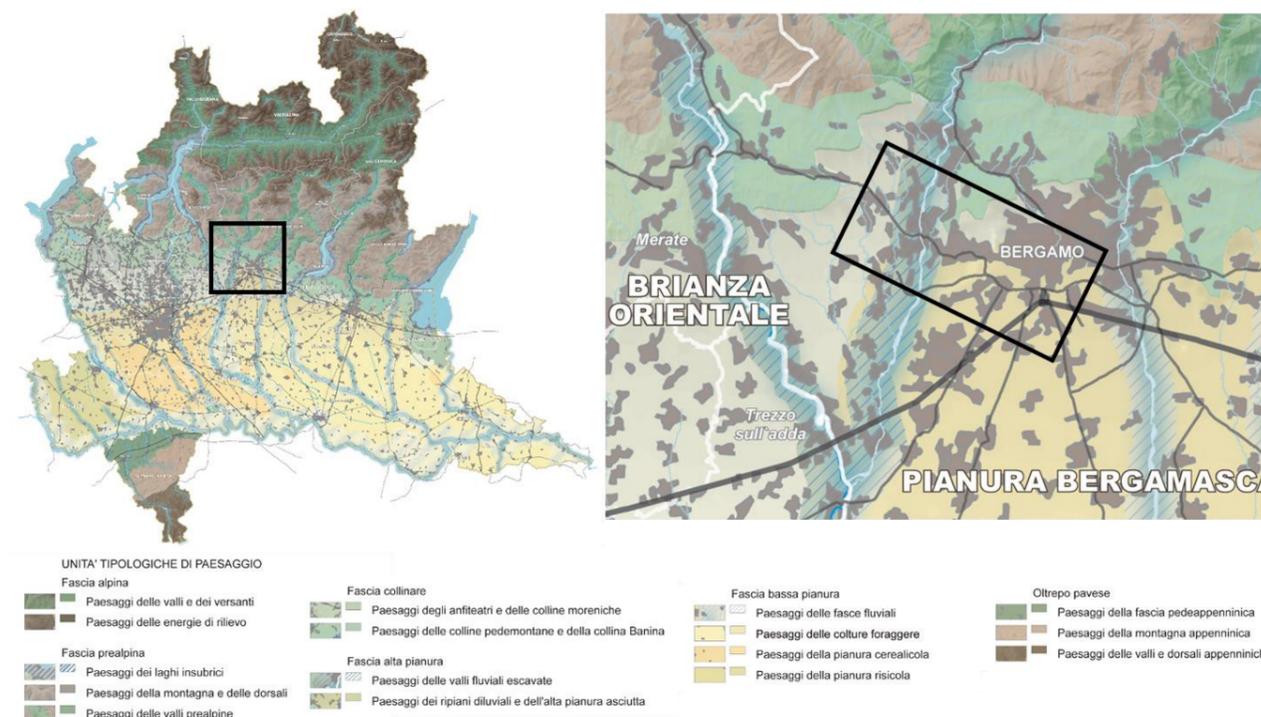


Figura 2-1 Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio del PPR Lombardia - Ubicazione delle opere in progetto

Approfondendo il dettaglio di analisi, l'ambito della pianura bergamasca risulta costituita dalle seguenti unità tipologiche di paesaggio:

- Paesaggi urbanizzati - Aree urbanizzate delle frange metropolitane

La densità dell'urbanizzazione man mano che si allarga si riduce, si frammenta o si organizza altrimenti. Via via che ci si allontana dai poli urbani, originatori del sistema metropolitano, anche i "vuoti" modificano i loro caratteri. Lo sguardo coglie con frequenza sempre maggiore, visuali più ampie e più lontane. Tali vuoti urbani assumono caratteri diversi, da luoghi anonimi ed abbandonati, reliquati di urbanizzazioni "moderne", a luoghi più ampi che ancora mantengono testimonianze, ormai "archeologiche", dei paesaggi agrari, soffocati fra gli agglomerati di edifici, capannoni, svincoli e cave.

È una “periferia metropolitana” punteggiata di nuclei ed elementi storici, spesso difficilmente percepibili e riconoscibili, che si colloca per lo più nell’alta pianura e nella fascia pedemontana lombarda con digitazioni verso le valli prealpine. Un tessuto insediativo che si proietta lungo le vie storiche o le nuove direttrici viarie (autostrade e ferrovie), dando origine a nuovi continui urbani e a tipici “paesaggi di frangia”. È la grande regione urbana lombarda che ospita il concentrato dell’attività economica di tutti i settori, esclusa l’agricoltura.

Un paesaggio che si definisce appendicolare dei poli urbani, ma che, in alcuni casi, per lo sfumare ed il modificarsi repentino di certi suoi caratteri, assume forme e strutture (insediamenti lineari, conurbazioni di centri, reticoli o losanghe) tali da essere esse stesse nuove forme di polarità urbana.

- **Paesaggi urbanizzati - Urbanizzazione diffusa a bassa densità**

Sono le aree dove i manufatti, le agglomerazioni, i segni dell’urbanesimo, si riducono di scala e si diffondono con un’immagine rarefatta. La percezione è ampia. Cogliere visuali e panorami lontani diventa elemento costante e significativo. 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.

È l’altra faccia della regione padana, quella della “campagna urbanizzata”, dove ormai seppellite le tracce degli insediamenti colonici originari (la distribuzione diffusiva dei contadini nelle corti rurali) vi si sostituisce una sempre più forte concentrazione demografica nei centri.

- **Fascia dell’alta pianura**

Il paesaggio dell’alta pianura è stato quello più intensamente coinvolto nei processi evolutivi del territorio lombardo. È un paesaggio costruito, edificato per larghissima misura, che si caratterizza per la ripetitività anonima degli artefatti, peraltro molto vari e complessi. Questi si strutturano intorno alle nuove polarità del tessuto territoriale: i grandi supermercati, le oasi sportive e di evasione, gli stabilimenti industriali, le nuove sedi terziarie, i nuovi centri residenziali formati da blocchi di condomini o di casette a schiera e, in alcune zone più vicine alla città, vere e proprie unità insediative tipo new town.

L’alta pianura, benché ormai appaia come unico grande mare edilizio, impressionante quando lo si sorvola lungo i corridoi aerei, è ancora nettamente organizzata intorno alle vecchie strutture, i centri che si snodano sulle direttrici che portano alle città pedemontane. Esse, in passato, come Bergamo, hanno sempre avuto una loro autonoma capacità gestionale, una loro forza urbana

capace di promuovere attività e territorializzazioni loro proprie, come rivela la stessa ricchezza monumentale dei loro nuclei storici, nei quali appaiono consistenti i richiami al periodo della dominazione veneziana.

La geografia fisica dell’alta pianura è impernata sui corsi fluviali che scendono dalla fascia alpina. Essi attraversano l’area delle colline moreniche poste allo sbocco delle valli maggiori e scorrono incassati tra i terrazzi pleistocenici. I loro solchi di approfondimento rappresentano perciò un impedimento alle comunicazioni in senso longitudinale.

L’industrializzazione della Lombardia ha dovuto fare i conti con questo accidente fisico, e proprio nella realizzazione dei ponti, all’epoca delle costruzioni ferroviarie essa ha trovato modo di esprimere il suo “stile” nel paesaggio. I solchi fluviali, anche minori, hanno funzionato da assi di industrializzazione ed è lungo di essi che ancora si trovano i maggiori e più vecchi addensamenti industriali. In alcuni casi permangono ancora i vecchi opifici che rimandano alla prima fase dell’industrializzazione e che oggi si propongono come testimonianze di “archeologia industriale”.

Il paesaggio agrario ha conservato solo residualmente i connotati di un tempo. Persiste la piccola proprietà contadina, risultato delle frammentazioni del passato, sia la media proprietà borghese.

La sezione superiore dell’alta pianura movimentata dai rilievi collinari morenici rappresenta il paesaggio più caratteristico dell’alta pianura lombarda. Esso dà luogo ad aree paesistiche con una loro spiccata individualità anche a causa della loro distinta collocazione, intimamente legata agli sbocchi in pianura degli invasi che accolgono i laghi prealpini. Ma oggi molte di queste zone sono state profondamente modellate dall’azione antropica, favorita dalla mobilità dei terreni, che ha modificato l’idrografia, eliminato depressioni palustri, manomesso, spianato o terrazzato i dossi collinari a fini agricoli. Corti sparse e borghi posti su altura rappresentano le forme di insediamento tradizionali, a cui si aggiungono le ville signorili d’epoca veneta. Più di recente si sono imposti i blocchi residenziali intorno ai vecchi centri abitati, le ville del successo borghese, le residenze dei pendolari che lavorano a Milano o in altri centri, i capannoni industriali, i supermercati, le nuove strade, ecc. secondo i modi caratteristici della città diffusa.

Le aree di natura nell’alta pianura sono ormai esigue: sono rappresentate dalle aree verdi residue nelle fasce riparie dei fiumi. Altre aree di naturalità sopravvissute in parte sono le “groane”, negli ambienti dei conoidi, che alla maniera friulana potrebbero definirsi come “magredi”, cioè terreni poveri, ciottolosi, poco adatti all’agricoltura e perciò conservati si come tali.

- **Fascia della bassa pianura**

Gli elementi che tradizionalmente stavano ad indicare la specificità del paesaggio basso-lombardo erano diversi un tempo: in primo luogo va posta l'organizzazione agricola basata sulla grande cascina, la minor densità umana, il senso pieno della campagna, la presenza delle piantate che animano gli scenari, il carattere geometrico del disegno dei campi, la rettilineità delle strade, dei filari, dei canali irrigatori, ecc., la regolare distribuzione dei centri abitati, che si annunciano nel paesaggio con le cuspidi dei campanili. Oggi vi si sono aggiunti i serbatoi idrici sopraelevati e, in qualche senso, i silos e gli edifici multipiani intorno ai centri maggiori.

Le riconversioni del paesaggio basso-lombardo degli ultimi decenni riguardano la diversa organizzazione agricola. Qui è ancora agricoltura piana, è attività produttiva specializzata, spesso avanzatissima nelle sue tecniche, nelle sue forme di meccanizzazione. Può sorprendere tuttavia come questa trasformazione dei modi di produzione, legata alla riduzione estrema della manodopera, abbia ancora le sue basi nelle vecchie cascine di un tempo, le grandi corti che in passato accoglievano decine e decine di famiglie impegnate in aziende di diverse centinaia di ettari. Oggi quelle infrastrutture, spesso di notevole impegno architettonico, che associavano casa padronale, chiesa, case dei lavoratori, sono state in parte riconvertite, utilizzate come magazzini, come depositi per le macchine o in parte abbandonate. Ma i perni dei territori rurali sono ancora oggi questi grossi insediamenti agricoli acquattati nel verde, resi malinconici oggi rispetto ad un tempo dalla perdita delle presenze umane, delle loro voci, sostituite dal rumore insistente dei trattori, e quindi divenuti strettamente centri di produzione, come indicano le nuove infrastrutture di cui spesso si sono attrezzate (stalle, porcilaie, silos, magazzini, ecc.).

Il paesaggio intorno alle cascine, non di rado raggiungibile attraverso viali alberati (elementi ricorrenti nel paesaggio basso-lombardo), si dispiega con una presenza di alberi che varia da zona a zona e, si può dire, da azienda ad azienda. Ciò anche perché oggi si tende ad ampliare, in funzione della meccanizzazione, le superfici coltivate, e quindi ad eliminare le piantate che nei secoli passati cingevano fittamente ogni parcella coltivata, ponendosi ai bordi delle cavedagne o lungo i canali di irrigazione, associando alberi diversi, dal pioppo, al salice, al frassino, alla farnia, ecc. Oggi l'albero dominante quasi ovunque è il pioppo d'impianto, talora disposto in macchie geometriche, il cui legno è destinato all'industria dei compensati. Il pioppo (*Populus nigra*) spesso persiste isolato in mezzo ai campi e la sua presenza sopperisce oggi, in modi non di rado maestosi, alla carenza d'alberi nelle campagne, ormai sempre più diffusamente destinate alla maiscoltura per l'allevamento.

Nel complesso le polarità urbane della bassa pianura sono meno popolose di quelle che governano l'alta pianura, e quindi il fenomeno urbano è più discreto e meno pervasivo. L'industrializzazione è stata flebile in tutta la bassa pianura e consiste nella miniproliferazione intorno ai centri principali di piccole industrie manifatturiere o di industrie legate all'agricoltura. Anche la crescita edilizia degli ultimi decenni è stata relativamente contenuta intorno ai centri maggiori e le sue dimensioni esprimono direttamente la vitalità o meno del polo urbano. Anche qui sono gli assi stradali che fungono da direttrici di attrazione industriale e residenziale. Essi corrono in senso longitudinale o trasversalmente lungo le aree interfluviali, cosicché le fasce attraversate dai fiumi hanno potuto conservare una loro dimensione naturale che ne fa, anche qui, delle presenze fondamentali del paesaggio.

- **Paesaggi delle valli fluviali scavate**

La grande fascia urbanizzata dell'alta pianura ha le sue principali rotture di continuità in corrispondenza delle fasce fluviali che incidono il territorio in direzione meridiana. Sono varchi derivati dagli approfondimenti relativamente più recenti dei fiumi alpini e prealpini e da ciò derivano le loro peculiarità che ne fanno ambiti a sé stanti rispetto ai piani sopraelevati dell'alta pianura urbanizzata.

- **Paesaggi delle fasce fluviali**

Nel punto dove le valli fluviali scavate guadagnano lentamente il piano fondamentale della pianura il paesaggio muta d'aspetto. Inizialmente i fiumi vi scorrono solo lievissimamente incavati, poi possono addirittura portare il loro letto a un livello pensile con il corredo antropico di continue e sinuose opere di arginatura e di contenimento. Scendono verso il fiume maggiore, il Po, con andamento sud-sudest; alcuni però, minori, confluiscono direttamente nei maggiori nella parte mediana della pianura.

La rete di acque che essi formano ha intessuto largamente la pianura, costituendone il fondamento ordinatore sia in senso naturale che antropico, delimitando ambiti geografici e insediamenti. Nonostante le loro evoluzioni nel tempo e nello spazio, con alvei abbandonati e grandi piani di divagazione, nonostante i successivi interventi antropici di controllo e regimazione, tutte le valli fluviali di pianura conservano forti e unici caratteri di naturalità (lanche, mortizze, isole fluviali, boschi ripariali, greti, zone umide, ...).

I limiti di queste fasce sono netti se si seguono gli andamenti geomorfologici (la successione delle scarpate, il disporsi delle arginature) ma sono, al tempo stesso, variamente articolati considerando le sezioni dei vari tratti fluviali, minime in alcuni, massime in altre. In questi ambiti

sono compresi, ovviamente, i fiumi, con scorrimento più o meno meandrato, i loro greti ghiaiosi o sabbiosi, le fasce golenali e le zone agricole intercluse, lievemente terrazzate.

Gli insediamenti nella gola sono evidentemente rarefatti per i rischi che tale localizzazione comporterebbe. Molti invece si allineano sui bordi dei terrazzi laddove il fiume si mantiene ancora entro limiti naturali, altri invece sono custoditi da alti e ripetuti argini. Di solito sono ubicati nei punti che nei secoli hanno costituito un luogo di transito della valle (ponti, guadi, traghetti) e sono molti i casi di borghi accoppiati, ognuno sulla propria sponda. Occorre anche qui aggiungere che, come nel caso delle valli fluviali scavate, molti di questi ambiti sono ricompresi in parchi naturali regionali soggetti a specifici strumenti di pianificazione.

## 2.3 Geologia e geomorfologia

### 2.3.1 Inquadramento geologico

Dal punto di vista dell'assetto geologico strutturale, il territorio oggetto di studio è situato nella provincia tettonica delle Alpi e Prealpi Orobiche, a loro volta comprese nelle Alpi Meridionali. Le Alpi Meridionali sono caratterizzate da uno stile tettonico a pieghe e sovrascorrimenti, differente da quello dell'edificio alpino vero e proprio in quanto sono interessate unità appartenenti allo stesso dominio paleogeografico e non sono caratterizzate da significativi episodi di metamorfismo.

L'attuale assetto geologico delle Alpi e delle Prealpi è il risultato di un processo orogenetico molto articolato.

Più in dettaglio le Alpi e Prealpi Orobiche sono suddivise in cinque settori, estesi in senso est-ovest, con differenti caratteristiche strutturali, di seguito elencate:

- 1) il Basamento orobico: situato lungo il fianco idrografico destro della Valtellina. È caratterizzato da deformazioni del basamento cristallino con un sovrascorrimento sudvergente sopra la serie sedimentaria permo-triassica.
- 2) l'Anticlinale Orobica: ubicata nel settore settentrionale della provincia di Bergamo. Presenta un sistema di pieghe e sovrascorrimenti che interessa la copertura sedimentaria permo-triassica.
- 3) la Scaglia Valtorta-Valcanale: si trova in una stretta fascia a sud della linea Valtorta-Valcanale. I litotipi triassici che la costituiscono sono sovrascorsi, raddrizzati e tettonizzati.
- 4) il Parautoctono e le unità alloctone: è ubicato nel settore centrale delle Prealpi Orobiche e ne costituisce l'unità strutturale fondamentale; è caratterizzato da uno stile strutturale a faglie e sovrascorrimenti che localmente provocano una duplicatura o triplicatura della sequenza carbonatica triassica.
- 5) il settore a pieghe-faglie (Flessura Pedemontana): ubicato nel settore meridionale delle Prealpi Orobiche fino al margine della pianura. È caratterizzato da uno stile a pieghe e a pieghe-faglie, con disposizione dei piani assiali prevalente est-ovest. In questa parte delle Prealpi Orobiche la Flessura Pedemontana è ben rappresentata dall'anticlinale dell'Albenza e da diverse pieghe minori associate, dritte o rovesciate, ed è costituita da una cintura di pieghe en echelon SSO vergenti e faglie con immersione regionale N/110-120. Verso ovest, l'unità è interrotta lateralmente dalla faglia Roncola-Catremerio, situata pochi chilometri a sud di Costa Valle Imagna.

I rilievi della città di Bergamo appartengono, dal punto di vista strutturale, alla zona a pieghe e a faglie delle Prealpi. I comuni di Ponte San Pietro e Curno invece, appartengono interamente all'area della pianura padana e la loro geologia è caratterizzata principalmente dai depositi fluviali e fluvioglaciali, articolati secondo l'aspetto tipico dei terrazzi fluviali.

Da un punto di vista stratigrafico, le unità litostratigrafiche che costituiscono il substrato roccioso appartengono al periodo Cretaceo medio-superiore.

Sono unità di facies torbida generate dall'azione di correnti sottomarine ad elevata velocità e ad alta densità, in grado di rimuovere ingenti quantità di sedimenti di acque basse e litoranee e di ridepositarli in zone più profonde.

L'affioramento del substrato è generalmente concentrato nel settore nord-occidentale, oppure non riconoscibile a causa dell'estesa copertura detritica quaternaria rappresentata anche dalle unità di bacino dei fiumi Adda, Brembo, Serio e Morla. La coltre detritica è costituita da materiale incoerente distinto sulla base dell'età relativa nonché dei meccanismi di deposizione ed è formata prevalentemente da terreni di origine fluvioglaciale.

I terreni presenti sono costituiti da:

- Gruppo della Morla, in particolare materiali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi in matrice limosa con la presenza di importanti spessori di materiale fine (limo e argilla) più o meno estesi e presenza di livelli conglomeratici continui a partire da 19 metri dal piano campagna. Alla progressiva 3+620 uno dei sondaggi ha individuato la presenza di arenarie appartenenti al Flysch di Bergamo.
- Sintema di Brembate, in particolare materiali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi in matrice limosa con livelli di materiale fine più rari. Materiale marnoso e arenaceo afferente al Flysch di Bergamo è stato rinvenuto presso le progressive 5+200 e 6+100 rispettivamente a 25 e 14 metri da p.c..
- Unità di Ponte San Pietro, materiali ghiaioso-sabbiosi, sovrastanti materiali del Gruppo della Morla e probabilmente, più in profondità, conglomerati appartenenti al Ceppo del Brembo.
- Supersintema di Lenna, materiali sabbioso-ghiaiosi sovrastanti conglomerati del Ceppo del Brembo a partire da 10 metri da p.c., talvolta incisi e coperti da depositi ghiaiosi del Sintema del Po, in corrispondenza degli alvei del Torrente Quisa e del Fiume Brembo, e coperti, a fine tratta, da ghiaie dell'Unità di Bonate.

### 2.3.2 Inquadramento geomorfologico

L'area di studio ricade in un territorio pressoché pianeggiante, facente parte del bacino della Pianura Padana, a ridosso dei sistemi di pieghe e faglie che vanno a formare la fascia collinare al bordo delle Prealpi orobiche.

L'ampio bacino della Pianura Padana presenta caratteristiche climatiche, geologiche, paesaggistiche e antropiche assai peculiari e varie, nonostante la sua apparente omogeneità.

La Pianura Padana è un ampio bacino sedimentario colmato da ingenti spessori di sedimenti sciolti di età quaternaria ed origine prevalentemente alluvionale. L'approfondimento del bacino avvenne in epoca pre-quaternaria, già dal Miocene medio, ed il sollevamento della catena appenninica portò alla formazione di un vasto golfo marino che iniziò a colmarsi di sedimenti. L'evoluzione plio-quaternaria della pianura si può dividere in tre fasi:

1. Sedimentazione di depositi continentali, deltizi e di piana costiera (Pliocene sup. -Pleistocene inf.; prima di 700.000 anni fa).
2. Sedimentazione di depositi governati dall'alternarsi delle fasi glaciali ed interglaciali pleistocenici (da circa 700.000 a 10.000 anni fa).
3. Cicli di sedimentazione ed erosione di età olocenica (post-glaciale), cui si accompagna l'impatto antropico (da circa 10.000 anni fa ad oggi).

Dal punto di vista morfologico e morfo-stratigrafico, si possono distinguere alcuni grandi sistemi fisiografici principali. Procedendo da nord si incontra, presso il margine alpino ed allo sbocco delle principali vallate prealpine, il sistema di depositi glaciali che costituiscono gli apparati morenici del limite alpino. Questo sistema è composto da una grande varietà di sedimenti di origine glaciale, proglaciale ed eolica, depositi durante le fasi di maggiore recrudescenza climatica del Pleistocene, quando i ghiacciai alpini si spingevano sino al margine della pianura trasportando e depositando materiali erosi nelle Alpi. Vi si trovano morfologie relitte e inattive, che testimoniano condizioni morfodinamiche, climatiche ed ambientali non in equilibrio con il sistema attuale. Depositi e forme sono databili al Pleistocene; le morfologie meglio conservate sono quelle relative all'ultima espansione glaciale – comunemente definito in letteratura come Würm – che raggiunse il suo massimo all'incirca 18.000 anni fa. Su questi depositi si sono sviluppati, dal momento del ritiro dei ghiacciai fino ad oggi, suoli derivanti dall'azione dei processi di

alterazione pedogenetica; si tratta nella maggior parte dei casi di suoli profondi e discretamente alterati dall'evoluzione continuativa almeno degli ultimi 15.000 anni circa.

La porzione centrale della Pianura Padana è occupata dal sistema dei depositi alluvionali. Nel settore di pianura a nord del Po si riconosce una certa omogeneità nella sequenza evolutiva. In corrispondenza del margine prealpino si individua un sistema di conoidi che va a raccordarsi con i complessi morenici delle glaciazioni più recenti, e che, procedendo verso l'area centro-padana, forma un ampio terrazzo rilevato rispetto agli alvei dei principali corsi d'acqua di provenienza alpina, sebbene con alcune significative eccezioni (il fiume Serio).

Questo terrazzo è tradizionalmente indicato dalla letteratura scientifica quale "Livello Fondamentale della Pianura", la cui superficie, lievemente ondulata da una serie di dossi, è interrotta dalle incisioni dei principali tributari sinistri del Po che vanno a costituire un sistema di valli, il cui limite è sottolineato da scarpate erosive. In queste stesse valli è sovente possibile distinguere più terrazzi morfologici; vi affiorano depositi fluviali olocenici del cosiddetto "Alluvium attuale" ed "Alluvium medio": si tratta di sedimenti sciolti, con tessitura da ghiaiosa a limosa, al cui tetto si trovano suoli poco evoluti.

L'assetto fisiografico e stratigrafico della pianura alluvionale riflette i caratteri dell'evoluzione morfologica durante il Quaternario. Il modello evolutivo più recente ritiene, in linea generale, che il "livello fondamentale" rappresenti l'ultima grande fase di riempimento del bacino padano, i cui più recenti episodi di accrescimento si sarebbero attuati alla fine del Tardiglaciale.

Successivamente, nell'Olocene iniziale un'intensa fase erosiva portò i corsi d'acqua di provenienza alpina ad incidere linearmente i depositi del livello fondamentale, approfondendosi rispetto ad esso e dando origine alle valli.

In tal modo la superficie del livello fondamentale, isolata dai fenomeni fluviali che avevano luogo nelle valli, è venuta a trovarsi in una situazione di sostanziale stabilità geomorfologica, soggetta ai soli processi pedogenetici e, a meno di alcune eccezioni, senza significativi fenomeni di sedimentazione.

Questa morfologia di tipo pianeggiante la si può riscontrare lungo tutto il tracciato oggetto di questo studio seppur con qualche variazione in alcuni punti. Il territorio del Comune di ponte San Pietro, infatti, è interessato dal passaggio di due corsi fluviali, il fiume Brembo e il Torrente Quisa. Entrambi i corsi fluviali hanno inciso la pianura andando a formare una serie di scarpate più o meno profonde.

#### 2.4 Inquadramento vegetazionale e naturalistico

La pianura bergamasca era in origine ricoperta da una fitta vegetazione. Secondo Keller (1932) il paesaggio vegetale era costituito da foreste di querce, tigli e olmi, mentre lungo i corsi d'acqua erano presenti boscaglie di ontani salici e pioppi.

La vegetazione naturale potenziale è rappresentata, come in tutta l'area Padana, da formazioni forestali di latifoglie decidue mesofile dominate da querce e, nello specifico da Roverella (*Quercus pubescens*). Nelle aree con falda freatica superficiale contribuisce a caratterizzare la maggiore potenzialità la presenza di *Quercus robur*. Queste cenosi sono sostituite da formazioni arboree o arbustive ripariali a Pioppi (*Populus alba*, *P. nigra*) e Salici (*Salix sp. pl.*) lungo il corso dei fiumi, e da formazioni forestali ad Ontano nero (*Alnus glutinosa*) nelle zone umide e palustri.

A queste entità si aggiungono altri elementi quali *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* e *Prunus avium* che con Farnia e Rovere rappresentano il massimo grado di sviluppo della vegetazione che naturalmente si instaurerebbe in tutto il territorio in assenza di alterazioni antropogene.

La componente forestale è distribuita in maggior misura nei quadranti Nord – Nord - Ovest e Nord – Est con prevalenza di vegetazione tipica delle quote collinari, caratterizzata da Boschi di Rovere e Roverella; intercalati a questi boschi sono presenti orno – ostrieti, poco diffuso, invece, il querceto di Farnia. Non mancano piccole aree con Querco-Carpineti e con Cerreta. Alle quote superiori di 600 m si possono osservare, invece, formazioni di acero frassineti e faggete.

Sarebbero, invece, ben distribuiti lungo i corsi d'acqua formazioni arboree o arbustive ripariali come i saliceti (*Salix sp. pl.*), che necessitano di zone umide, e come gli alneti (es. *Alnus glutinosa*) che si rinvengono nei versanti esposti a nord e quindi più umidi.

Le modifiche da parte dell'uomo hanno comportato notevoli trasformazioni, in particolare tali modifiche sono state apportate ad opera del disboscamento che iniziò già a partire dal I secolo d.C. con la centuriazione romana. I primi atti noti di bonifica risalgono, però, al IX secolo fino a giorni nostri, interventi volti a ricavare aree idonee alle colture e fornire combustibile allo sviluppo industriale. Questo ha fatto sì che le aree meno idonee alle colture, per lo più quelle paludose e impervie, sono rimaste inalterate o quantomeno conservano ancora aree boscate.

Il quadro attuale della pianura Bergamasca è condizionato dalla meccanizzazione dell'agricoltura che ha portato all'unione degli appezzamenti e quasi totalmente asportato le ultime tracce di vegetazione arborea che fino a pochi decenni fa resisteva come siepi o filari divisorii dei campi.

Non mancano però aree costituite da lembi di bosco superstiti; ad esempio, nei primi rilievi collinari retrostanti la città di Bergamo e lungo corsi fluviali piccoli nuclei di vegetazione costituiscono memoria delle foreste che ricoprivano la grande Pianura anni fa.

Le formazioni arboree presenti sono per lo più *Quercus-carpineti* planiziali, della Padania centro-occidentale, di fondovalle o di basso versante collinare, sviluppati su suoli idromorfi o con falda superficiale, ricchi di componenti colluviali di natura siltitico-argillosa. La specie guida principale è la farnia (*Quercus robur*), eventualmente associata a rovere (*Quercus petraea*), con rilevante partecipazione di carpino bianco (*Carpinus betulus*). Tali quercu-carpineti della Padania centro-occidentale e dei limitrofi versanti collinari sono espressioni dell'alleanza *Carpinion betuli* Issler 1931. Ad essa appartengono Comunità mesofile che si sviluppano nell'area basale e collinare dell'Europa centro occidentale. Si tratta di foreste molto ricche di specie, molto spesso ridotte a piccoli lembi residuali (come nello specifico caso in analisi) che hanno fatto posto alle colture o agli insediamenti antropici. Nell'alleanza *Carpinion betuli* ricadono i querceti e le foreste di carpino bianco, in genere dominati da *Quercus robur* o *Quercus petraea* e *Carpinus betulus*, e le cerrete con elementi dei *Fagetalia*. Tra le specie più abbondanti e frequenti vi sono: *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Prunus avium*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Luzula nivea*, *Hedera helix*, *Euphorbia dulcis*, *Quercus robur*, *Anemone nemorosa*, *Carpinus betulus*. Tra le specie diagnostiche vi sono: *Carpinus betulus*, *Sorbus torminalis*, *Quercus petraea*, *Tilia cordata*, *Sorbus domestica*, *Pyrus communis*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus laevigata*, *Rosa arvensis*, *Euonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Brachypodium sylvaticum*, *Festuca drymeia*.

A scala di maggior dettaglio nell'area in esame la sola vegetazione naturale presente nell'area consta dell'esile foresta a tunnel rimasta lungo il Brembo e il Serio e dei lembi di bosco che ammantano l'area tra Brusaporto e Montello che è riconducibile all'ultima propaggine dei boschi che più estensivamente ammantano il Parco dei colli di Bergamo. Il resto della vegetazione presente è legato al contesto urbano e ne è un esempio la stessa linea ferroviaria per il cui inserimento ambientale sono stati realizzati dei filari alberati con sesto naturaliforme.

#### 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 superficie occupate da legnose agrarie si osservano prevalentemente e in minor misura oliveti, frutteti e frutti minori e le altre colture permanenti.

Questa tipologia di aree rivestono il ruolo di aree a buona valenza ecologica grazie ai sistemi verdi intesi come filari, siepi e fasce o macchie alberate siti a separare i terreni agricoli, lungo le strade o i canali. Costituiscono un elemento significativo del paesaggio agrario bergamasco e, più in generale, del paesaggio planiziale padano.



Figura 2-2 Vegetazione delle aree agricole

#### I boschi

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 è da riferirsi alla prima sub regione e precisamente nelle zone a nord-nord-ovest che, nell'area di studio, corrispondono in larga parte alla superficie del Parco Regionale dei Colli di Bergamo.

Le formazioni potenziali rilevate sono costituite da querceti e orno ostrieti. I querceti rilevati sono prevalentemente costituiti dalla rovere (*Quercus petraea*) o roverella (*Quercus pubescens*) e sono accompagnate da altre specie accessorie a seconda delle condizioni stagionali (*Ulmus Minor*, *Celtis australis*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Castanea sativa*). Alle quote collinari sono presenti dei querceti – carpineti in cui è sempre presente il carpino bianco (*Carpinus betulus*) e altre specie come *Quercus petraea*, *Fraxinus Ornus*, *Platanus Hybrida*, *Robinia Pseudoacacia*. Gli orno ostrieti sono formati invece nello strato arboreo da *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Castanea sativa* e *Acer campestre*. Risulta localmente sostituito soprattutto nelle aree più marginali, da castagno (*Castanea sativa*) e Robinia (*Robinia pseudoacacia*).

Tra le formazioni antropogene o quelle che non rappresentano la vegetazione idonea alle condizioni stagionali locali, figurano il castagno (*Castanea sativa*) e la robinia (*Robinia pseudoacacia*) 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 Robineti nelle stazioni ottimali per i querceti e i querceti-carpineti. Essi possono formare sia boschi puri che misti, perché per quanto denso, permette l'instaurarsi di uno strato 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.

Con minori superfici estensionali, sono presenti altre formazioni con querceti quali la cerreta e boschi di latifoglie governati a ceduo che non presentano una formazione vegetazionale prevalente o identificabile. Le altre superfici boscate di estensioni minoritarie sono costituite da acero frassineti e alneti dislocati

prevalentemente nei Colli di Bergamo, querceti-carpineti della pianura, carpino con *Ostrya carpinifolia* dominato da *Carpinus betulus* ed infine le faggete confinate a quote superiori dei 900 m.

In ultimo, sono presenti diverse specie arboree, inserite per opera dell'uomo, che occupano piccole porzioni di territorio; tra di esse rientrano le formazioni artificiali di conifere o latifoglie che sono prevalentemente composte da *Pinus strobus* nel primo caso, e da *Quercus robur*, *Carpinus betulus* e *Acer Campestre* nel secondo.



Figura 2-3 Aree boschive

#### La vegetazione delle aree umide

In termini di aree umide le principali formazioni arboreo arbustive ripariali sono rinvenibili in particolare lungo il corso del Fiume Serio e del Brembo, caratterizzate da elementi arborei e arbustivi di ambiente ripariale.

Occorre precisare che in tali superfici, in misura maggioritaria, la vegetazione potenziale è completamente sostituita o dominata dalla Robinia.

I boschi ripariali sono costituiti da *Salix alba* accompagnato dal pioppo nero (*Populus nigra*) dall'ontano nero (*Alnus glutinosa*) talora dominante, dal salice ripariolo (*Salix eleagnos*) e dal salice rosso (*Salix purpurea*). Lo strato arbustivo nel complesso è generalmente rado e formato perlopiù da sambuco nero (*Sambucus nigra*), rovo (*Rubus caesius* e *Rubus sp.*).

Gli olmeti sono invece dominati dall'olmo campestre (*Ulmus minor*), in cui sporadicamente è presente anche l'orniello (*Fraxinus ornus*), il platano (*Platanus hispanica*) e la robinia (*Robinia pseudoacacia*).

Molto più frequenti sono le boscaglie caratterizzate da *Robinia pseudoacacia* e *Sambucus nigra* direttamente legate al disturbo antropico che, nell'ambiente tipico dei boschi mesofili e/o meso-igrofilo sostituiscono le formazioni forestali originarie. Nelle aree in cui prevale la robinia essa è accompagnata dall'acero campestre (*Acer campestre*), e sporadicamente dalla farnia (*Quercus robur*) e dal platano (*Platanus hispanica*).

Non mancano inoltre boschi antropogeni a dominanza di *Ailanthus altissima* dalla zona di Seriate fino a Morengo. Sono caratterizzanti aree con elevata aridità edafica dovuta al substrato drenante su cui sono impostati, ovvero terrazzi aridi fortemente drenati. Floristicamente molto simili ai robinieti prima descritti, si distinguono per uno strato arboreo piuttosto dominato dall'ailanto (*Ailanthus altissima*) e in subordine dalla robinia (*Robinia pseudoacacia*).



Figura 2-4 Vegetazione delle aree umide

## 2.5 Analisi della pianificazione ai diversi livelli

### 2.5.1 Lo stato della pianificazione di riferimento

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 sovregionale, 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 2-2).

*Tabella 2-2 Pianificazione ordinaria generale di riferimento – Lotto 2*

Ambito	Strumento	Estremi approvativi
Regionale	Piano Territoriale Regionale	DCR del 19/01/2010 e successivi aggiornamenti
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bergamo	DCC n. 37 del 7/11/2020
Comunale	Piano di Governo del Territorio del Comune di Bergamo	DCC n. 86 del 14/05/2010 e successive varianti
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Curno	DCC n. 3 del 9/01/2013 così come rettificato con DCC n. 74 del 5/11/2014 e successive varianti
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Ponte San Pietro	DCC n. 12 del 26/03/2011 e successive varianti
	Piano di Governo del Territorio del Comune di Treviolo	DCC n. 21 del 20/04/2009 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.

### **2.5.2 Pianificazione a livello 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:

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

Il PPR, come Quadro di Riferimento Paesaggistico, 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 della presente relazione, si rimanda al PTCP della Provincia di Bergamo ed ai PGT dei Comuni attraversati dalla linea ferroviaria oggetto di intervento, nel seguito analizzati.

### **2.5.3 Pianificazione a livello provinciale**

Con Decreto Presidente n. 45 del 17/03/2016 viene avviato il percorso di revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bergamo (PTCP) approvato con DCP n.37 il 7/11/2020.

Il PTCP, in ragione delle disposizioni regionali, è atto di indirizzo della programmazione socio-economica provinciale e in quanto tale deve definire gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del proprio territorio, che siano connessi a interessi di scala vasta (provinciale o sovracomunale) e attuativi della pianificazione regionale.

Da tale quadro, emerge che il PTCP deve avere contenuti in grado di:

- definire criteri e indirizzi per la pianificazione comunale
- programmare e localizzare le maggiori infrastrutture di carattere territoriale
- favorire il coordinamento tra i comuni
- recepire e dare attuazione alla pianificazione territoriale regionale

Per quanto concerne la tutela paesaggistica, il PTCP può individuare gli ambiti territoriali in cui risulti opportuna l'istituzione di parchi locali di interesse sovracomunale (art.15 c.6).

I documenti costituenti il PTCP sono:

- Quadro conoscitivo e orientativo (QCO)
- Documento di Piano (DP)
- Regole di Piano (RP)
- Disegno di territorio
- Tavole del disegno del territorio:
  - aggregazioni territoriali ambiti agricoli strategici aree protette
  - Siti Rete Natura 2000 e PLIS
  - luoghi sensibili
  - mosaico della fattibilità geologica e PAI
  - rete ecologica provinciale
  - rete verde - ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesistica reti di mobilità
  - contesti locali (serie di 27 tavole)

Il piano sviluppa i temi che gli sono attribuiti dal Capo III della legge urbanistica regionale 12/2005 'Legge per il governo del territorio' e ha contenuti coerenti con gli strumenti di programmazione e pianificazione di scala regionale, con particolare riferimento al Piano Territoriale Regionale, del quale assume gli specifici obiettivi per i sistemi territoriali che interessano il territorio provinciale, e dei Piani d'Area regionali che interessano il territorio provinciale, dei quali assume gli elementi di efficacia prevalente in riferimento alle disposizioni prescrittive eventualmente presenti.

Il PTCP persegue, attraverso gli strumenti che gli sono assegnati dalla legge urbanistica regionale, i seguenti obiettivi<sup>1</sup>:

- a. conservare e valorizzare i caratteri paesistici storici e contemporanei del territorio provinciale
- b. favorire la riqualificazione dei paesaggi compromessi e degradati
- c. favorire la contestualizzazione degli interventi di trasformazione territoriale in relazione alla loro incidenza sulla caratterizzazione paesaggistica dell'ambito di intervento

<sup>1</sup> Art. 47 Regole di Piano - PTCP Bergamo

Il PTCP assume e fa propri i contenuti prescrittivi, di indirizzo e di orientamento derivanti dagli strumenti di pianificazione e programmazione formulati dai livelli istituzionali sovraordinati, in particolare dal Piano Paesaggistico Regionale e si configura come piano paesaggistico di maggiore definizione rispetto a quest'ultimo.

I piani provinciali di settore concorrono al conseguimento degli obiettivi fissati nel PTCP e costituiscono presupposto per l'approvazione di modifiche al PTCP funzionali a meglio specificarne e perseguirne la progettualità. Il piano recepisce e conferma gli istituti di tutela e salvaguardia relativi ad aree, ambiti e manufatti interessati da tali istituti.

Il piano, nell'indicare gli obiettivi di sviluppo economico-sociale a scala provinciale, raccorda le previsioni dei piani di settore la cui approvazione è demandata per legge alla Provincia.

I PGT si adeguano ai contenuti del PTCP attraverso:

- il recepimento dei suoi obiettivi, da effettuarsi negli atti di carattere programmatico dei PGT stessi
- la conformazione ai suoi contenuti di carattere prevalente e prescrittivo

Per quanto riguarda il disegno del territorio sono state analizzate le tavole relative ai luoghi sensibili, agli ambiti agricoli strategici, alla rete ecologica provinciale, alla rete verde.

I "luoghi sensibili" sono i contesti entro cui la progettualità urbanistica deve perseguire obiettivi che hanno rilevanza sovracomunale, poiché il loro progressivo perseguimento comporta non solo una qualificazione dei contesti locali entro cui il singolo luogo è localizzato, ma un complessivo miglioramento delle performances dell'intero territorio provinciale, dove le singole sue porzioni concorrono agli obiettivi generali comuni.

Dall'analisi della tavola dei luoghi sensibili (cfr. Figura 2-5), emerge che la Variante Polaresco in progetto, rientra nei contesti di accessibilità ciclopedonale alle stazioni della rete ferroviaria (Art. 35 Regole di Piano) - Area di influenza di 500 m dalle fermate e stazioni, associati alla linea ferroviaria esistente.

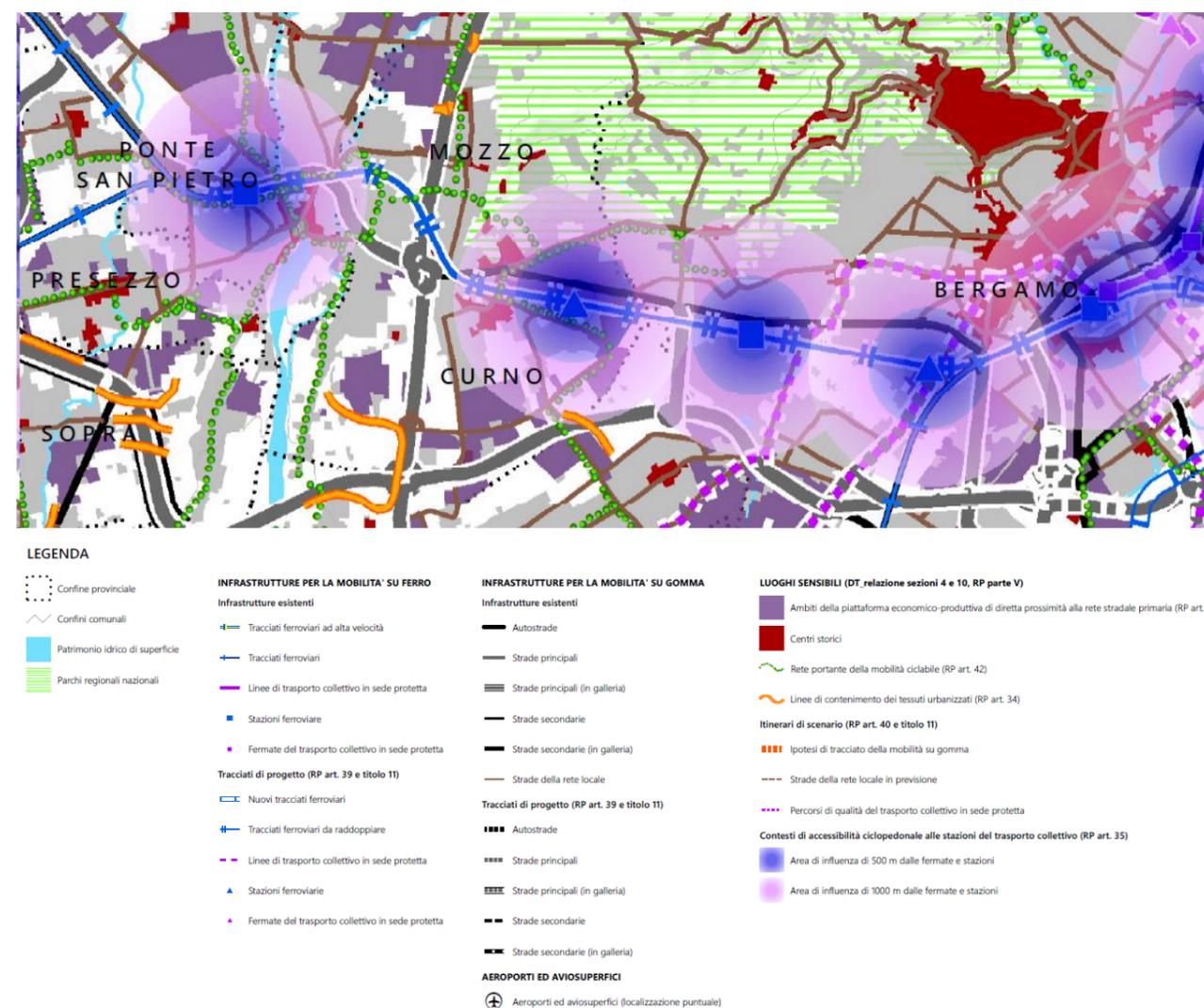
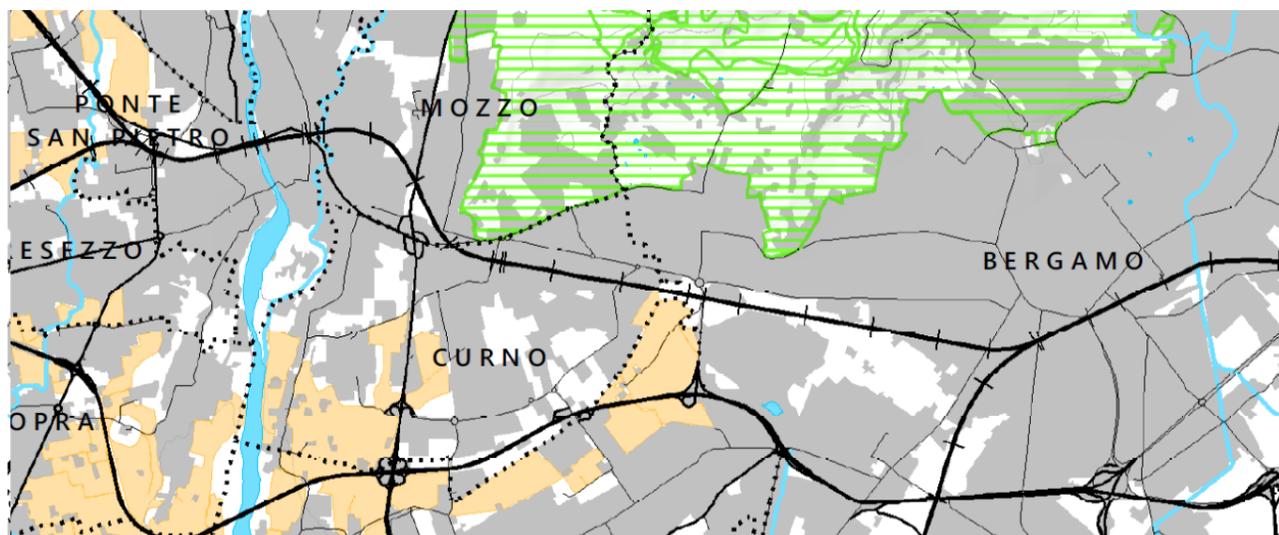


Figura 2-5 PTCP Bergamo - Stralcio della TAV. "Luoghi sensibili"

Gli ambiti agricoli strategici (AAS) definiti dal PTCP nella tavola "Ambiti agricoli strategici" (cfr. Figura 2-6) hanno efficacia prescrittiva e prevalente sugli strumenti urbanistici comunali; tali ambiti sono assoggettati alla disciplina del titolo III della legge urbanistica regionale. In questi ambiti sono fatte salve le previsioni infrastrutturali riguardanti il sistema della mobilità deliberate da piani e programmi entro la data di approvazione del PTCP.

Dall'analisi della tavola effettuata si evidenzia la presenza di un ambito agricolo di interesse strategico in corrispondenza dell'area di intervento della Variante Polaresco.



#### LEGENDA



Figura 2-6 PTCP Bergamo - Stralcio della TAV. "Ambiti agricoli di interesse strategico"

La contestualizzazione paesaggistica e ambientale delle infrastrutture costituisce obiettivo prioritario del PTCP. Ai fini della contestualizzazione paesistica-ambientale sono da perseguire i seguenti obiettivi, criteri e cogenze, la cui assunzione deve essere argomentata come parte sostanziale della proposta progettuale, che ne definisca contenuti tecnici e quadro economico<sup>2</sup>:

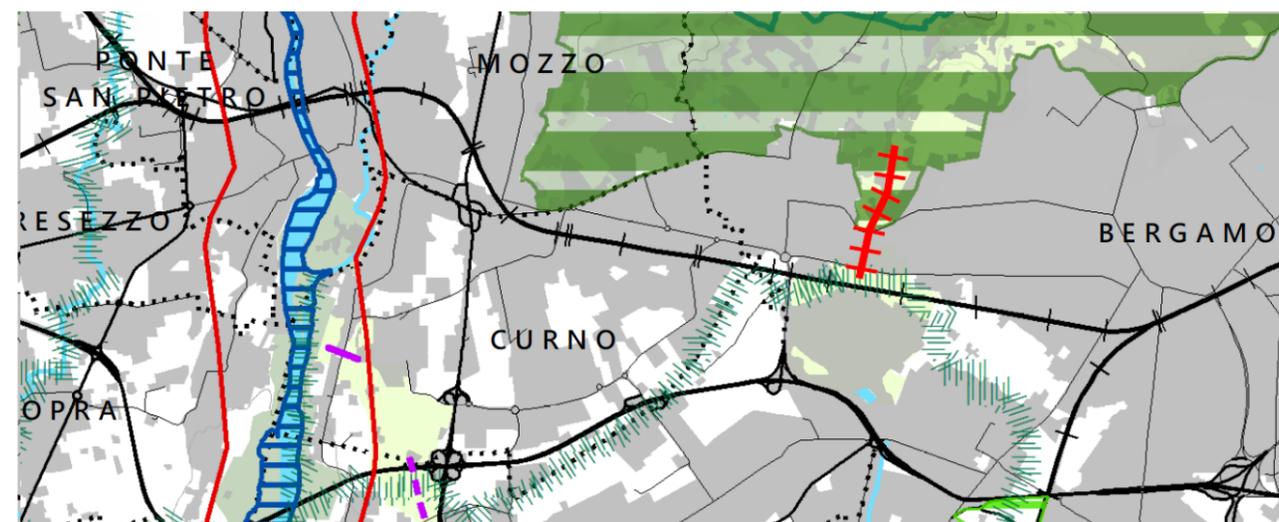
- dal punto di vista urbanistico, negli spazi aperti non edificati, riveste carattere di cogenza la conformazione (o l'assunzione dell'impegno a conformare) come ambiti non edificabili di contestualizzazione paesistico-ambientale fasce di larghezza non inferiore alle fasce di rispetto di legge incrementate del 50%; entro tali fasce sono ammissibili, oltre agli interventi mitigativi e di contestualizzazione paesistico-ambientale e finalizzati alla conduzione agronomica dei suoli,

unicamente attrezzature e servizi pubblici o di uso pubblico funzionali alla fruizione dell'infrastruttura

- definire il progetto delle opere a verde di contestualizzazione di tali fasce, che dovrà tenere in conto della caratterizzazione (specie e sesto di impianto) dell'equipaggiamento vegetale locale
- definire gli interventi mitigativi finalizzati al contenimento delle esternalità ambientali dell'infrastruttura, nella fase di realizzazione e nella fase di esercizio
- definire gli interventi compensativi finalizzati al risarcimento delle esternalità totalmente o in parte non mitigabili
- definire il progetto del verde e gli interventi di connettività delle eventuali attrezzature di uso collettivo a servizio della fruizione dell'infrastruttura.

La continuità, connettività e qualità eco-sistemica degli spazi aperti del territorio provinciale costituiscono obiettivi prioritari del PTCP. La Rete Ecologica Provinciale è definita in apposita cartografia "rete ecologica provinciale"<sup>3</sup> di cui si riporta uno stralcio nella figura seguente (cfr. Figura 2-7).

L'ambito ferroviario oggetto della Variante Polaresco risulta connotato dalla presenza di connessioni ripariali così come individuate dalla REP.



<sup>2</sup> Art. 44 Regole di Piano - PTCP Bergamo

<sup>3</sup> Art. 30 Regole di Piano - PTCP Bergamo

LEGENDA

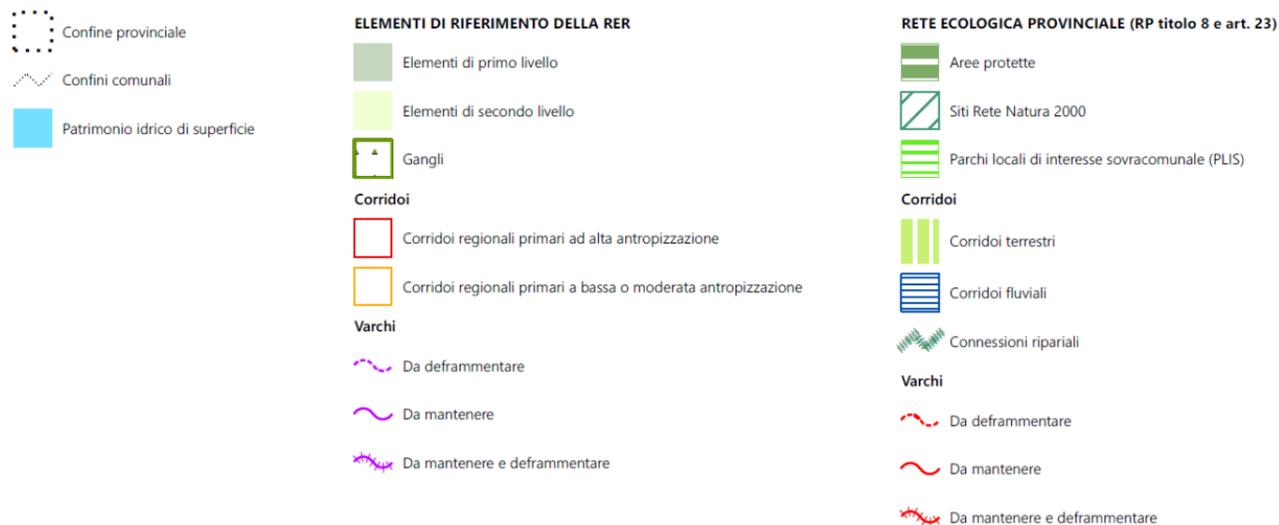


Figura 2-7 PTCP Bergamo - Stralcio TAV. "Rete Ecologica Provinciale"

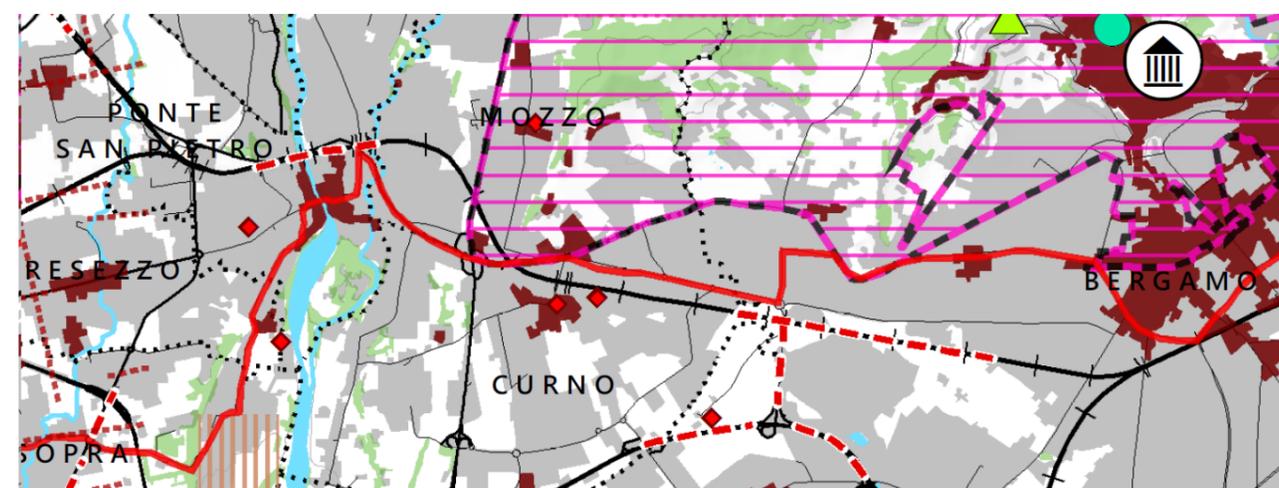
L'articolazione spaziale della Rete Verde Provinciale, individuata nella cartografia 'Rete verde - ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesistica', sulla base degli elementi avente struttura di relazione con la Rete Verde Regionale costituisce riferimento per la definizione della rete verde comunale nei procedimenti di formulazione della strumentazione urbanistica comunale. Il disegno di RVP è funzionale a integrare e connettere il sistema delle tutele paesaggistiche con la Rete Ecologica Provinciale (REP).

La RVP si articola in:

- RVP a caratterizzazione geomorfologico-naturalistica
- RVP a caratterizzazione agro-silvo-pastorale
- RVP a caratterizzazione storico-culturale

Gli elementi della RVP sono da assumersi come ambiti prioritari di interesse per le azioni di compensazione ambientale degli impatti connessi a piani, programmi e progetti di trasformazione insediativa e infrastrutturale del territorio provinciale<sup>4</sup>.

La RVP individua un tratto della linea ferroviaria esistente e la Circonvallazione Leuceriano tra i "Percorsi di fruizione panoramica e ambientale" (cfr. Figura 2-8) disciplinati dagli articoli 56 e 57 delle Regole di Piano.



LEGENDA



Figura 2-8 PTCP Bergamo - "Rete Verde Provinciale. Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesistica"

<sup>4</sup> Art. 53 co.3 Regole di Piano - PTCP Bergamo

#### 2.5.4 La pianificazione a livello 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.

Posto che il Piano delle Regole che rappresenta lo strumento finalizzato a definire le regole urbanistiche ed edilizie, le destinazioni d'uso del suolo e degli edifici e le modalità di intervento relative al territorio urbanizzato, con riferimento al Lotto 2 e, nello specifico, alla Variante Polaresco, sono stati analizzati i Piani delle Regole appartenenti ai seguenti PGT:

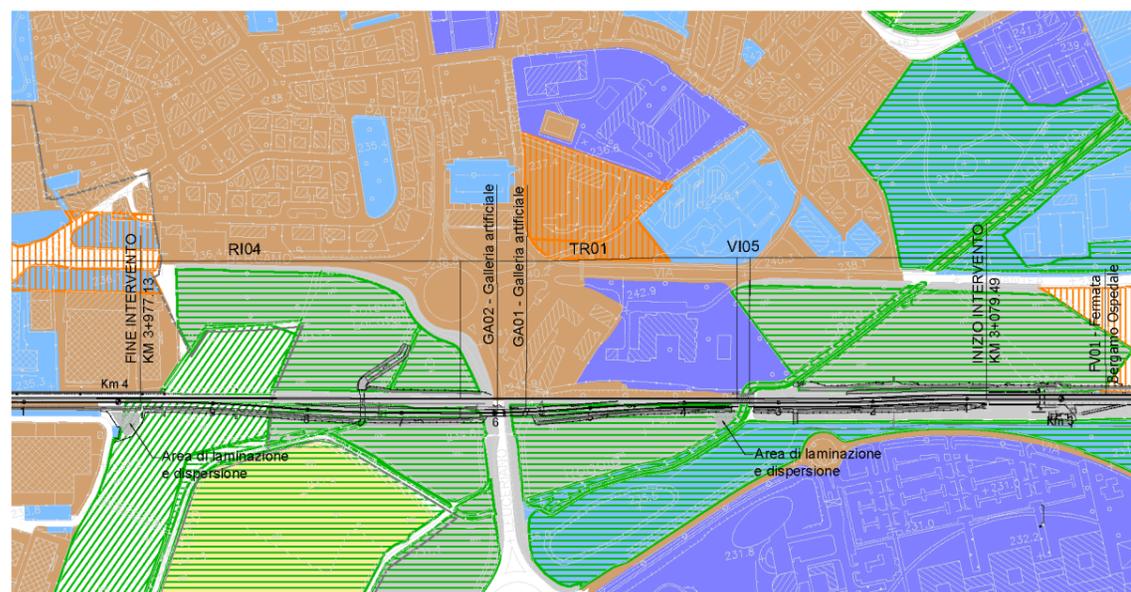
- PGT del Comune di Bergamo, approvato con DCC n. 86 del 14/05/2010 e successive varianti;
- PGT del Comune di Curno, approvato con DCC n. 3 del 9/01/2013 così come rettificato con DCC n. 74 del 5/11/2014 e successive varianti;
- PGT del Comune di Ponte San Pietro, approvato con DCC n. 12 del 26/03/2011 e successive varianti;
- PGT del Comune di Treviolo, approvato con DCC n. 21 del 20/04/2009 e successive varianti.

Al fine di inquadrare l'opera in progetto con i suddetti strumenti di pianificazione urbanistica, l'analisi condotta ha preso a riferimento il mosaico delle Previsioni di Piano dei Piani di Governo del Territorio disponibile sul Geoportale Lombardia (Data dell'ultima revisione del dato: 01/02/2017).

Analizzando tale mosaico è possibile osservare che il tratto di linea interessato dalle opere relative al Lotto 2 attraversa un territorio caratterizzato dalla elevata presenza di tessuti urbani consolidati, a prevalente destinazione sia residenziale sia produttiva e artigianale, alternati ad aree agricole, ambiti

destinati a servizi di livello comunale e sovracomunale, aree di trasformazione, aree di valore paesaggistico ed aree non soggette a trasformazione urbanistica.

Con specifico riferimento alla Variante Polaresco, attraverso la medesima carta allegata alla presente relazione si evince come l'ambito di sua localizzazione sia anche esso connotato dalla presenza di tessuti urbani consolidati, prevalentemente costituiti da servizi di livello comunale e sovracomunale, alternati ad aree non soggette a trasformazione urbanistica.



#### LEGENDA

Opere di linea

#### PGT - Tavola delle previsioni di piano

Tessuto urbano consolidato

Aree non soggette a trasformazione

Servizi di livello comunale

Servizi di livello sovracomunale

Impianti esistenti

Impianti in progetto

Aree agricole

Ambiti ed aree di trasformazione

Aree di valore paesaggistico - ambientale ed ecologico

Limiti amministrativi

- **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.

Figura 2-9 Variante Polaresco - Previsioni di Piano dei Piani di Governo del Territorio

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

## 2.6 Quadro dei vincoli

### 2.6.1 Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive

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

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

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.

- *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 L.394/91, le aree naturali protette sono costituite da 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:

- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia, Tavola delle previsioni di Piano dei PGT redatti dai Comuni, al fine di individuare la localizzazione dei Beni culturali tutelati ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004 e smi;*
- *Ministero della Cultura, Segretariato generale – Segretariato regionale per la Lombardia, Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia, Decreto del 26 aprile 2022 concernente la dichiarazione di interesse storico ai sensi degli articoli 10 comma 1 e 12 del DLgs 42/2004 e smi del manufatto denominato Ponte ferroviario in prossimità della Cascina Polaresco;*
- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia, Vincoli paesaggistici, al fine di individuare la localizzazione dei Beni paesaggistici di cui alla Parte III del D.Lgs. 42/2004 e smi, in particolare degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e smi e delle aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del citato Decreto;*
- *Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia - Aree protette e Ministero della Transizione Ecologica, Geoportale nazionale – Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP), 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 smi;*
- *Ministero della Transizione Ecologica, Portale FTP, Rete Natura 2000, al fine di individuare la localizzazione dei siti Natura 2000.*

### 2.6.2 I beni culturali

Come noto, la necessità di definire la Variante Polaresco oggetto del presente studio è scaturita subordinatamente al diniego espresso dalla Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza alla demolizione del Ponte ferroviario in prossimità della Cascina Polaresco nel comune di Bergamo, dichiarato di interesse storico ai sensi degli articoli 10 comma 1 e 12 del DLgs 42/2004 e smi con Decreto del presidente della Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia del 26 aprile 2022.

In tal senso, le opere in progetto oggetto del presente studio costituiscono variante, tra le progressive di intervento comprese tra le pk 3+079 e 3+977, all'intervento di raddoppio della linea Ponte San Pietro Bergamo – Montello (Lotto 2) già sottoposto a VIA (DM 13/2022), al fine di evitare la demolizione del succitato Ponte.

In ragione di ciò, si ritiene necessario affermare che, oltre ad evitare la demolizione del Ponte in questione, la progettazione degli interventi previsti in variante e relativo sistema di cantierizzazione sono stati concepiti in modo da evitare ogni diretto interessamento della Cascina Polaresco e del limitrofo Ponte ferroviario.

### 2.6.3 I beni paesaggistici

Mediante la "Carta dei vincoli e delle tutele" allegata alla presente relazione si evince che le opere in progetto di Lotto 2 già oggetto DM 13/2022 ed il Progetto di variante Polaresco (che in tale sede è stato per brevità denominato Lotto 2 Rev. B), intese come opere di linea, opere viarie connesse e relative aree di cantiere fisso, interessano i seguenti beni paesaggistici:

- Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi e nello specifico:
  - 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);
  - territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018 (Art. 142 co. 1 lett. g).

L'opera in progetto, sempre intesa nella sua totalità, non interessa alcuna delle altre tipologie di aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del DLgs 42/2004 e smi.

Entrando nel merito, i rapporti tra le opere in progetto e beni paesaggistici di cui all'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi sono riportate nella tabella che segue.

Tabella 2-3 Rapporto tra opere in progetto e beni paesaggistici - Lotto 02 Rev. B

Opera	Bene paesaggistico	Condizioni di rapporto	
		Tipo	Note
Opere di linea			
1+255 - 2+750 circa	-	A	
2+750 - 2+850 circa	Art. 142 co. 1 lett. g	A	
2+850 - 3+675 circa	-	A	
3+675 - 3+725 circa	Art. 142 co. 1 lett. g	B	Rispetto al PD DM13/2022 si evidenzia un minor interessamento
3+725 - 5+200 circa	-	A	
7+530 - 7+615 circa	Art. 142 co. 1 lett. c	A	
7+615 - 7+880 circa	-	A	
7+880 - 8+047 circa	Art. 142 co. 1 lett. g	A	
Opere viarie connesse			
	NV01	-	A
	NV05	-	A
Legenda Condizioni di rapporto			
	A	Condizione relativa al Progetto già oggetto DM 13/2022	
	B	Condizione relativa al Progetto già oggetto DM 13/2022 ed al Progetto di variante Polaresco	

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

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

Cantiere	Bene paesaggistico	Condizioni di rapporto	
		Tipo	Note
1.AR.01	-	A	

Cantiere	Bene paesaggistico	Condizioni di rapporto	
		Tipo	Note
1.AR.01 bis	-	A	
1.AR.02	Art. 142 co. lett. g	A	
1.AT.01	-	A	
1.AT.02	-	A	
1.AT.03	-	A	
1.AT.04	-	A	
1.AT.05	Art. 142 co. lett. g	B	Area di cantiere fisso introdotta a seguito della Variante Polaresco
1.AT.06	-	B	Area di cantiere fisso introdotta a seguito della Variante Polaresco
1.AT.07	-	A	
1.AS.01	-	A	
1.AS.02	-	A	
1.AS.03	-	A	
1.AS.04	-	A	
1.AS.05	-	A	
1.AS.06	-	A	
1.AS.07	-	A	
1.AS.08	-	A	
1.AS.09	-	A	
1.AS.10	-	A	
1.AS.11	-	A	
1.AS.12	-	A	
1.CO.01	-	A	
1.CO.02	-	B	Condizione invariata rispetto al PD DM13/2022
1.CO.03	-	A	
1.CO.05	-	A	
1.CB.01	-	A	
1.DT.01	-	B	Condizione invariata rispetto al PD DM13/2022

Cantiere	Bene paesaggistico	Condizioni di rapporto	
		Tipo	Note
Legenda Condizioni di rapporto			
A	Condizione relativa al Progetto già oggetto DM 13/2022		
B	Condizione relativa al Progetto già oggetto DM 13/2022 ed al Progetto di variante Polaresco		

#### 2.6.4 Aree naturali protette e Rete Natura 2000

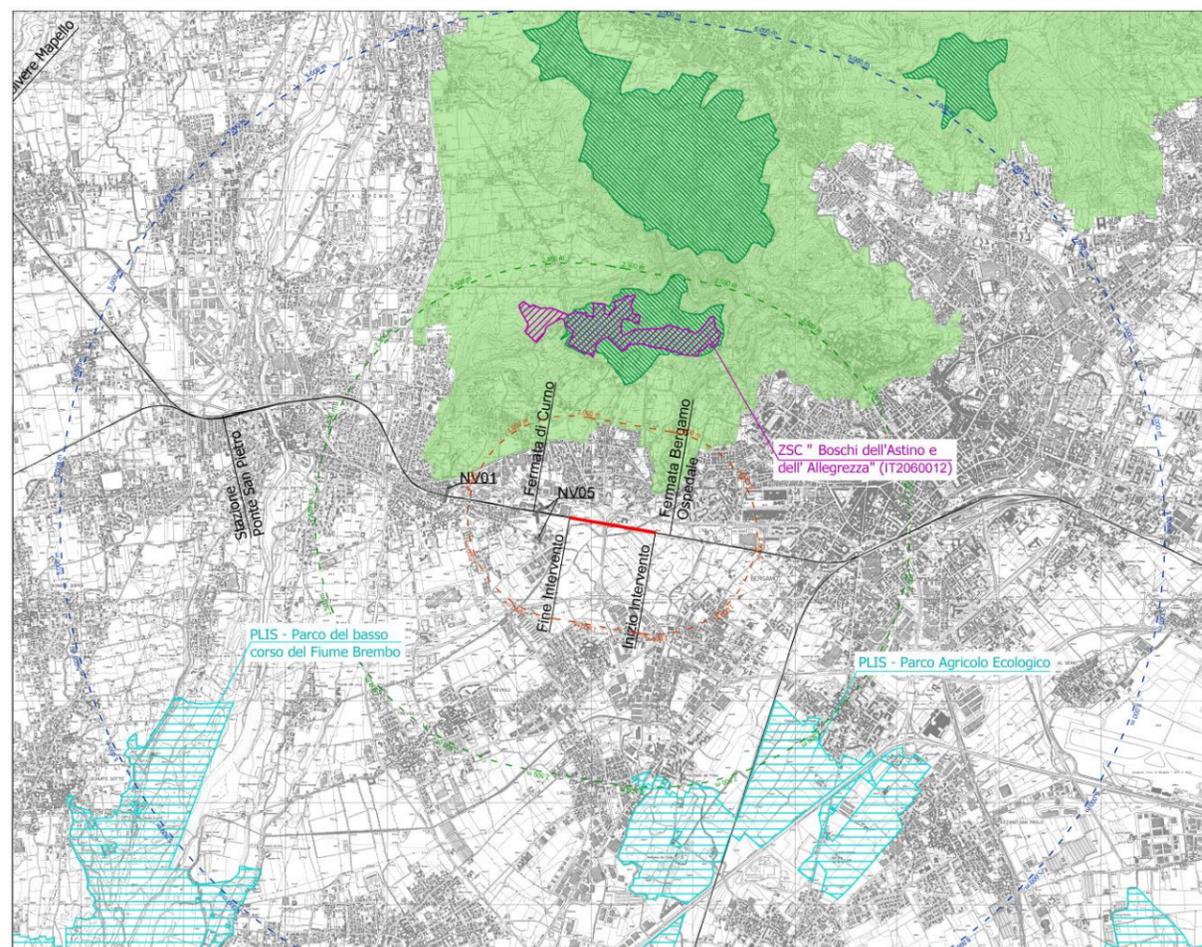
Come si evince dalla Figura 2-10 nel seguito riportata, l'ambito attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di intervento risulta connotato dalla presenza di territori ricadenti all'interno di aree naturali protette e siti Natura 2000.

Nello specifico, mediante il medesimo elaborato cartografico è possibile individuare le aree naturali protette ricadenti entro una distanza inferiore di 5 km dall'asse ferroviario oggetto degli interventi relativi al Progetto già oggetto di DM 13/2022, unitamente al Progetto di variante Polaresco (denominato per brevità Lotto 2 Rev. B).

In particolare, i rapporti tra le opere in progetto e le aree protette sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 2-5 Rapporto tra opere in progetto ed aree naturali protette – Lotto 2 Rev. B

Area protetta	Distanza
Parco naturale "Parco naturale dei Colli di Bergamo"	4,9 km circa
Parco regionale "Parco dei Colli di Bergamo"	160 m circa
Parco regionale "Parco del Serio"	1,3 km circa
PLIS "Parco Agricolo Ecologico"	1,4 km circa
PLIS "Parco del Monte Canto e del Bedesco"	2,1 km circa
PLIS "Parco del basso corso del Fiume Brembo"	2,7 km circa
PLIS "Parco del Rio Morla e delle rogge"	4,3 km circa
PLIS "Parco del Serio Nord"	4,6 km circa



**LEGENDA**

 Opere di linea

**Aree naturali protette (ex L 394/91 e LR 86/83 e smi)**

*Parchi naturali*

 Parco Naturale dei Colli di Bergamo (EUAP0192)

*Parchi regionali*

 Parco dei Colli di Bergamo

 Parco del Serio

*Altre forme di tutela (LR 83/86 e smi)*

 Parchi locali di interesse sovracomunale - PLIS

**Rete Natura 2000**

 ZSC (Zona Speciale di Conservazione)

**Fasce di distanza dall'asse linea**

 1.000 m

 2.500 m

 5.000 m

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 – Lotto 2 Rev. B*

Area protetta	Distanza
ZSC "Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza" (IT2060012)	1,4 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.

Si specifica che la presenza della Variante Polaresco prevista nell'ambito del Lotto 2 non modifica in alcun modo i rapporti intercorrenti tra le aree protette e siti Natura 2000 ed il Progetto già oggetto di DM 13/2022.

*Figura 2-10 Aree naturali protette e siti Natura 2000*

## 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, all'interno di una più ampia categoria definita ambito di paesaggio.

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

Le unità di paesaggio 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 deduttivi<sup>5</sup>.

Come descritto al precedente paragrafo, l'area all'interno della quale si inserisce l'opera in progetto è ricompresa all'interno dell'ambito della pianura bergamasca ed in parte in quello della Brianza orientale che, a loro volta, gli strumenti di pianificazione territoriale hanno articolato in unità tipologiche di paesaggio secondo caratteristiche abiotiche e biotiche prevalenti.

Partendo dalla struttura del paesaggio così definita dalla pianificazione a valenza paesaggistica, le cui considerazioni descrittive sono state interpolate e rielaborate tramite osservazioni desunte per fotointerpretazione, sono state individuate le unità di paesaggio interessate dalla infrastruttura in progetto.

Come si è avuto modo di osservare, l'infrastruttura ferroviaria in progetto attraversa un contesto paesaggistico variegato, connotato dalla predominante presenza di ambiti urbanizzati di frangia metropolitana appartenente a Bergamo, circondati da frammentati e marginali ambiti agricoli a prevalente

coltura intensiva, dove l'unico elemento naturale più rilevante è costituito dal Fiume Brembo e la sua vegetazione ripariale, presente solo laddove l'urbanizzazione pedemontana non si è spinta sino alle sponde del corso d'acqua.

Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si collocano le opere, una prima lettura interpretativa della struttura insediativa dell'area si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte alle seguenti tre classi prevalenti:

- Elementi del sistema insediativo,
- Elementi del sistema agricolo,
- Elementi del sistema naturale e semi-naturale.

Per ciascuna di dette classi di elementi è stata operata una identificazione delle unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

### Elementi del sistema insediativo

Stante l'anzidetta ubicazione dell'ambito di studio indagato tra l'area periferica di Bergamo e quella dai caratteri agricoli più marcati dell'alta pianura lombarda, i caratteri paesaggistici urbani possono riferirsi per l'appunto ai territori costituenti la conurbazione di Bergamo insieme ai suoi comuni satelliti, dai caratteri più marcatamente urbani, ed ai territori della pianura bergamasca vera e propria che presentano differenti tipologie di paesaggio più strettamente legate alle origini rurali ed al tempo stesso stravolte dalla recente trasformazione urbana che ha interessato i territori più prossimi all'area metropolitana di Bergamo.

Pertanto, con ambito di paesaggio urbano ed antropizzato ci si riferisce essenzialmente al sistema insediativo della città di Bergamo e della sua periferia, i cui tessuti urbani prevalenti di seguito elencati, e successivamente descritti, sono stati individuati secondo una differente conformazione dell'impianto e della grana:

- UdP della città storica
- UdP del tessuto consolidato e compatto ad impianto a regolare, per tipi edilizi in linea e puntuali
- UdP del tessuto consolidato connotato da eterogeneità di impianto e di tipi edilizi
- UdP del tessuto ad impianto aperto per tipi edilizi prevalentemente in linea
- UdP del tessuto per tipi edilizi puntuali ed in linea

<sup>5</sup> Gisotti G. (2011). *Le unità di paesaggio: analisi geomorfologica per la pianificazione territoriale e urbanistica*. D. Flaccovio

- UdP del tessuto ad impianto compatto con tipi edilizi in linea e minuti e sistema del verde pertinenziale
- UdP del tessuto di frangia urbana per tipi edilizi puntuali e minuti
- UdP dei servizi e delle attività metropolitane
- UdP degli insediamenti produttivi e commerciali
- UdP delle infrastrutture
- UdP del verde urbano e di svago

L'impianto è determinato dalla forma d'insieme della rete stradale, mentre la grana, che indica il grado di frammentazione o unitarietà della trama edificata che compone il tessuto, viene definita sulla base della dimensione media dei corpi edilizi continui in esso presenti. La definizione del tipo di grana non dipende dalla dimensione complessiva degli isolati, né dall'altezza degli edifici, ma unicamente da dimensioni in pianta di edifici o lotti.

#### *UdP della città storica*

Il tessuto della città storica è indicativo del sovrapporsi di molteplici episodi di trasformazione urbana nel corso del tempo, o di antichi processi di trasformazione urbana non riconducibili ad un progetto unitario, come è il caso della crescita urbana di Bergamo in epoca medioevale. Il tessuto della città storica della Città Alta è costituito da un complesso di edifici di origine medioevale, stratificatosi a partire dall'originario impianto di fondazione romana organizzato sui due assi perpendicolari del cardo e del decumano. Costituisce il nucleo più antico dell'area urbana, localizzato nella parte alta della città, all'interno della cerchia delle mura venete.

Questa conformazione del tessuto caratterizza le parti di più antica formazione e di valore storico della città di Bergamo che, dalla Città Alta, costruita all'interno delle mura, scende verso le pendici di accesso, si allarga nel centro cittadino e si connette ai borghi storici esterni.

I borghi storici periferici si sviluppano lungo i tracciati di accesso alle porte storiche di Città Alta lungo la cerchia delle mura (Porta S. Alessandro e Porta S. Agostino) o lungo i tracciati storici e i percorsi del sistema collinare al quale la città storica appartiene.

Il tessuto della città storica è significativamente dotato di piazze, edifici monumentali, prevalentemente ad uso residenziale; la trama che ne compone il tessuto si presenta pressoché compatta ed intricata, costituita da volumi edilizi a corte e spazi pubblici.



*Figura 2-11 UdP della città storica*

#### *UdP del tessuto consolidato e compatto ad impianto a regolare, per tipi edilizi in linea e puntuali*

Tale tipologia di tessuto è identificabile nelle pertinenze disegnate dalle maglie di ampliamento dei borghi storici esterni di fine Ottocento e inizi Novecento, in cui il principio insediativo si è sviluppato con edificazione in allineamento alla rete viaria, alle piazze ed agli spazi pubblici a verde, con la regolazione dei cortili in rapporto allo sviluppo dei fronti interni.

Il tessuto consolidato e compatto ad impianto regolare si presenta ad isolati chiusi o parzialmente chiusi con fronte urbano continuo o discontinuo su strada, la cui corte di pertinenza privata interna è comunicante con la strada attraverso l'androne principale.



Figura 2-12 UdP del tessuto consolidato e compatto ad impianto regolare, per tipi edilizi in linea e puntuali



Figura 2-13 UdP del tessuto consolidato connotato da eterogeneità di impianto e di tipi edilizi

*UdP del tessuto consolidato connotato da eterogeneità di impianto e di tipi edilizi*

Tale conformazione corrisponde con la porzione di città realizzata a partire dal Secondo Dopoguerra sino alla fine degli anni Ottanta secondo uno sviluppo che si è manifestato nel fenomeno della saturazione.

Tale fenomeno è maggiormente rilevabile nelle parti della città in cui tra i quartieri storici periferici ed il centro non più è rilevabile la presenza di spazi aperti tra le aree urbanizzate.

Tali porzioni di città sono costituite da un insieme di impianti urbani per i quali non è possibile evidenziare un effettivo disegno unitario, in quanto sorti sulla spinta della forte urbanizzazione in cui la volontà progettuale organica è venuta meno rispetto alle esigenze contingenti dell'epoca.

La città cresciuta sull'impianto dei piani regolatori di ampliamento storici, definito dai tracciati delle strade, dalla dimensione degli isolati, dal disegno di piazze e dalle puntuali norme per l'edificazione che fungono da controllo morfologico dell'espansione, rappresenta la parte significativa del tessuto urbano consolidato.

Qui è evidente l'obiettivo di procedere alla urbanizzazione dei suoli agricoli e di regolamentare in modo unitario parti di città anche attraverso la loro definizione tipologica. In prevalenza, l'edificazione dei lotti è determinata da corpi in linea che definiscono vie e cortili in rapporto alle altezze dei fabbricati.

*UdP del tessuto ad impianto aperto per tipi edilizi prevalentemente in linea*

Tale tipologia di conformazione del tessuto urbano si caratterizza per l'assenza di complementarità di forma tra la rete delle strade e delle piazze e la trama dei lotti e degli edifici. Le giaciture degli edifici sono geometricamente indipendenti dalla conformazione delle strade, e non costituiscono i margini di queste, in quanto la loro disposizione d'insieme è determinata da altri criteri progettuali oppure da una particolare conformazione dell'impianto urbano.

Essa è rappresentata dalle parti della città che derivano da progetti urbani unitari di epoca moderna e contemporanea, ispirati a modelli espressamente antitetici alla forma del tessuto dei nuclei più antichi. Tali parti della città assumono conformazioni estremamente diversificate che possono derivare da criteri di disegno urbano legati all'ottimale soleggiamento, alla ventilazione, alla circolazione stradale, oppure essere l'esito di progetti unitari ispirati ai più disparati modelli geometrici d'assetto, accomunati però dalla negazione del rapporto diretto tra strade ed edifici che caratterizza la città della tradizione.



*Figura 2-14 UdP del tessuto ad impianto aperto per tipi edilizi prevalentemente in linea*



*Figura 2-15 UdP del tessuto per tipi edilizi puntuali ed in linea*

*UdP del tessuto per tipi edilizi puntuali ed in linea*

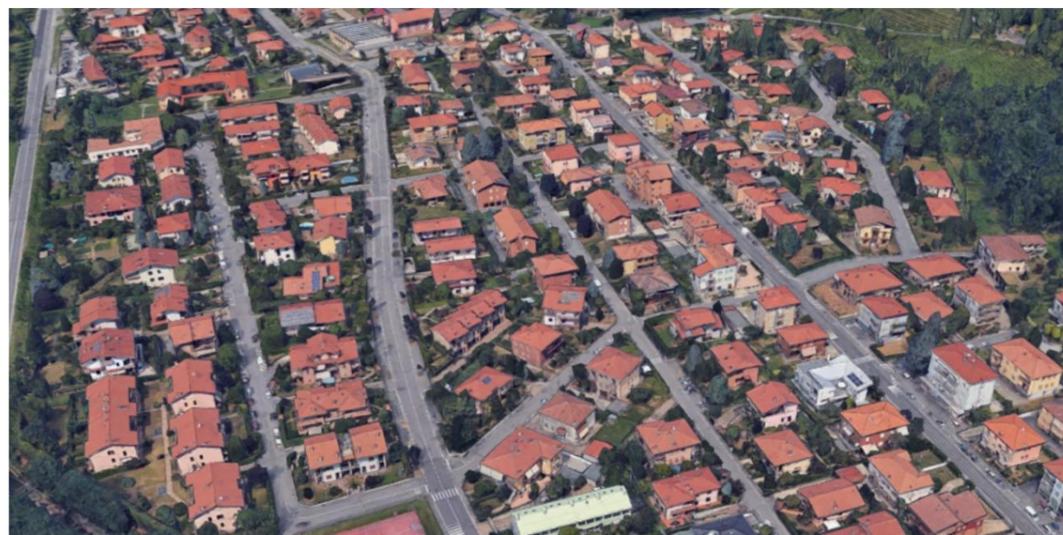
Tale tessuto rappresenta forme di sviluppo della città di recente realizzazione prive di un carattere unitario, in cui accanto ad un tessuto aperto, con ampi spazi verdi, servizi e attrezzature collettive, si accostano quartieri di edilizia popolare e interventi più recenti costituiti da palazzine a medio-alta densità o a bassa densità prevalentemente composti da villette uni e bifamiliari.

Il tessuto si presenta unitario e compiuto nella dimensione e nell'immagine complessiva, ma è composto al suo interno da parti caratterizzate da morfologie d'impianto e da gran e dimensionali diverse. L'impianto di tali porzioni di città risulta pressoché regolare e costituito sia da una trama fine edilizia, corrispondente con i corpi edilizi minuti, sia da una trama media edilizia caratterizzata da volumetrie maggiori associate spesso ad aree di verde pubblico pertinenziale.

*UdP del tessuto ad impianto compatto con tipi edilizi in linea e minuti e sistema del verde pertinenziale*

Tale tipologia di tessuto è caratterizzata da un uso prevalentemente residenziale a densità medio bassa con presenza di giardini appartenenti alle singole unità. Tale unità di paesaggio è formata per l'appunto da edifici residenziali singoli, in linea o isolati, localizzati, generalmente, al centro del lotto caratterizzato dalla presenza di spazi di pertinenza destinati a verde privato.

Tale conformazione può presentarsi costituita sia da un impianto caratterizzato da una spiccata regolarità geometrica del reticolo stradale, all'interno del quale la trama edilizia risulta piuttosto compatta e costituita da corpi edilizi eterogenei, sia da un impianto caratterizzato da una assenza di complementarità di forma tra la rete delle strade e delle piazze e la trama dei lotti e degli edifici. Le giaciture degli edifici sono geometricamente indipendenti dalla conformazione delle strade, e non costituiscono i margini di queste, in quanto la loro disposizione d'insieme è determinata da altri criteri progettuali oppure da una particolare conformazione dell'impianto urbano.



*Figura 2-16 UdP del tessuto ad impianto compatto con tipi edilizi in linea e minuti e sistema del verde pertinenziale*



*Figura 2-17 UdP del tessuto di frangia urbana per tipi edilizi puntuali e minuti*

*UdP del tessuto di frangia urbana per tipi edilizi puntuali e minuti*

Tale conformazione caratterizza le parti urbane più marginali che si configurano come elementi dotati dei caratteri morfologici tipici del tessuto quanto a rapporto tra edificato e trama viaria, ma la cui ridotta estensione non consente di parlare propriamente di tessuto.

Si tratta infatti di edifici singoli o aggregati, comprensivi degli spazi aperti di pertinenza ad essi connessi, costituiti prevalentemente da tipologia riconducibili ad usi agricoli e/o produttivo-artigianali (capanni, depositi attrezzi, edifici rurali privi di interesse storico-testimoniale), localizzati in modo diffuso sul territorio.

*UdP dei servizi e delle attività metropolitane*

Tale tipologia di unità di paesaggio è costituita da complessi ed edifici singoli o aggregati, comprensivi degli spazi aperti di pertinenza e di quelli pubblici (piazze, strade, giardini) ad essi connessi, che hanno rilevanza urbanistica, morfologica simbolica e funzionale nella struttura urbana. Sono adibiti prevalentemente ad attività culturali, ludico-ricreativa, eventi sportivi, gioco e svago, destinati ai servizi di istruzione, religiosi, socio-assistenziali e collettivi o sono destinati ad attività e funzioni specifiche.



*Figura 2-18 UdP dei servizi e delle attività metropolitane*



*Figura 2-19 UdP degli insediamenti produttivi e commerciali*

#### *UdP degli insediamenti produttivi e commerciali*

Tale unità di paesaggio è rappresentata dai distretti produttivi e commerciali costituiti da un insieme di stabilimenti circoscritti in un ambito territoriale geograficamente e storicamente ben definito, nello specifico si tratta di quegli agglomerati industriali e commerciali sorti lungo le principali vie di comunicazione sia stradali sia ferroviarie.

Da un punto di vista strutturale, tale unità di paesaggio è costituita 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.

#### *UdP delle infrastrutture*

Sono le maggiori direttrici di accesso alla città, ferroviarie e fasci stradali, nel caso di Bergamo, tale unità di paesaggio si proietta lungo le vie storiche e le nuove direttrici viarie (autostrade e ferrovie), dando origine a nuovi continui urbani e a tipici paesaggi di frangia.

La ferrovia viene quindi intesa come generatore del sistema metropolitano bergamasco costituendo unità a sé. Tale unità consta di un unico elemento ad andamento lineare e che si compone di un lessico ridotto di microiconemi seriali quali i binari, i rilevati, le linee di trazione elettrica etc.



Figura 2-20 UdP delle infrastrutture



Figura 2-21 UdP del verde urbano e di svago

#### UdP del verde urbano e di svago

In generale, l'ambito indagato presenta alcune porzioni urbane prive di volumetrie che possono essere ricondotte alle aree di verde urbano costituite da parchi urbani, giardini attrezzati ed impianti sportivi.

Tali aree accolgono funzioni, principalmente di tipo ricreativo, sportivo e didattico-culturale, finalizzate allo svago e alla socializzazione e verde pertinenziale che comprendono gli spazi di verde di diverso tipo, dal verde di pertinenza di residenze e servizi pubblici e privati, al verde pertinenziale delle infrastrutture (strade carrabili, percorsi ciclo-pedonali, ferrovie), nonché giardini e parchi pubblici.

#### Elementi del sistema agricolo

Una importante peculiarità di tale territorio è espressa dal carattere agrario che, seppur con una estensione piuttosto limitata in ragione dell'avanzare della urbanizzazione, esso conserva ancora memoria dei caratteri originari.

Infatti, la pianura bergamasca ed i primi rilievi collinari sono luogo di insediamenti umani plurimillenario per la straordinaria abbondanza di acque, superficiali e sotterranee; nelle molteplici fasi di civilizzazione, complessivamente, l'agricoltura nella tradizione bergamasca si è caratterizzata come attività multifunzionale che ha generato paesaggi agrari straordinari.

La struttura dei campi di pianura, sottolineata dalla presenza dei filari e delle piantate, è di notevoli dimensioni e connotati dalla presenza di prati stabili e seminativi che costituiscono il paesaggio delle colture intensive, e vi sono poi paesaggi peculiari, presenti in collina, caratterizzati dalla localizzazione di specifiche colture, come gli ambiti degli oliveti e dei vigneti.

Oggi, le aree agricole in territorio bergamasco, con l'ovvia eccezione degli ambiti residuali di terreno più o meno saltuariamente soggetto a coltura e che non connotano in tal senso il paesaggio, si trovano all'interno della pianura estendendosi a sud del tracciato della Autostrada.

Anche laddove è sopravvissuta nel settore nord, si tratta pur sempre di aree in cui l'agricoltura ha perso il carattere di dominante estensiva degli orizzonti paesaggistici e dove la commistione di funzioni urbane è costantemente elevata.

Il paesaggio agricolo di queste terre piane è caratterizzato da elementi ricorrenti: la suddivisione del territorio in appezzamenti coltivati, canali di vario ordine di grandezza, strade che corrono sovente in rilievo rispetto ai campi incassati.

Proprio il campo coltivato costituisce l'elemento basilare del mosaico agricolo, la cui conformazione può variare sia per il contenuto colturale, sia per le caratteristiche morfologiche, così come per la presenza di elementi divisorii (muretti a secco, siepi, ...) o di altre strutture più complesse (i canali di irrigazione, ...).

L'esistenza o meno di questo tipo di elementi ha portato alla fondamentale distinzione fra due tipologie prevalenti di disegni agricoli: i campi chiusi e i campi aperti. Nell'ambito della alta pianura padana si riscontra una prevalenza di campi aperti che si caratterizzano per la loro particolare ampiezza; il territorio ha un ritmo sempre uguale nel quale il più delle volte si ha solo l'alternanza tra il seminativo e i prati incolti, e rari boschi e cascine.

Altro segno importante che caratterizza diverse tipologie di paesaggio agrario sono gli ordinamenti colturali, ovvero le modalità con le quali vengono disposte le coltivazioni. Essi possono essere suddivisi principalmente in due tipologie, ciascuna delle quali dipende essenzialmente dalla morfologia dei terreni sui quali ci si trova ad operare: vi sono infatti, quelli che disegnano i terreni in pianura e quelli che riguardano i terreni collinari e pedemontani.

Se il campo agricolo costituisce l'elemento basilare dell'agromosaico, le strade e i canali rappresentano gli assi portanti di questo sistema. All'interno di questo sistema apparentemente regolare costituito dalla trama di strade e canali che presiedono alla formazione degli appezzamenti agricoli, è ricorrente il fatto che il disegno geometrico dell'agromosaico subisca deformazioni là dove incontra l'andamento sinuoso dei corsi d'acqua naturali, i quali, con la loro vegetazione ripariale, costituiscono elementi di discontinuità netta tra le diverse pezzature del tessuto dell'agromosaico: generalmente, infatti, il disegno dell'ordito e della trama muta, anche considerevolmente, sui due lati del corso d'acqua.

Per quanto attiene all'area oggetto di indagine, l'unità di paesaggio maggiormente rappresentante il sistema agricolo è costituita dal paesaggio delle colture di seminativi di pianura presente nelle aree periferiche e suburbane, mentre le colture intensive orticole, alternate a colture legnose, sono presenti lungo le prime propaggini collinari.

#### *UdP delle colture intensive di pianura*

Nell'ambito degli spazi vuoti caratterizzati da un uso agricolo del suolo si riscontra una prevalenza di campi aperti molto ampi il cui carattere connotativo è rappresentato da un ritmo del territorio sempre uguale nel quale il più delle volte si ha solo l'alternanza tra il seminativo e i prati incolti.

Nel caso del seminativo il paesaggio presenta, pur costituendo un ambiente monotono, una certa mutevolezza stagionale per la caducità del manto vegetale e per la alternanza delle colture.

La matrice dei seminativi irrigui è caratterizzata da un sistema idrico artificiale e naturale localizzabile nell'ambito della pianura bergamasca, mentre i seminativi non irrigui sono prevalentemente concentrati in ambito collinare.



Figura 2-22 UdP delle colture intensive

#### *UdP delle colture intensive di collina*

Lungo le prime propaggini collinari, mediante terrazzamenti, si riscontra un uso agricolo del suolo intensivo con la prevalenza di colture orticole, campi aperti, prati incolti e colture legnose, in particolare vigneti.

Nel caso del seminativo il paesaggio presenta, pur costituendo un ambiente monotono, una certa mutevolezza stagionale per la caducità del manto vegetale e per la alternanza delle colture.



Figura 2-23 UdP delle colture intensive di collina

Elementi del sistema naturale e semi-naturale

In generale, l'ambito del territorio indagato, seppur fortemente soggetto a fenomeni di erosione rurale in relazione alla espansione delle aree urbanizzate, conserva i valori del paesaggio agricolo a cui si affiancano elementi naturalistici di maggior pregio, rappresentati dalle aree boschive che si estendono lungo le pendici collinari circostanti e dalla vegetazione ripariale che accompagna i corsi dei fiumi, ove l'urbanizzazione e l'uso agricolo lo consentono.

La sezione superiore dell'alta pianura lombarda, movimentata dai rilievi collinari, rappresenta il paesaggio più caratteristico di questo ambito lombardo; esso dà luogo ad aree paesistiche con una loro spiccata individualità anche per merito della loro distinta collocazione, intimamente legata agli sbocchi in pianura delle valli alpine che accolgono fiumi e laghi prealpini.

Pertanto, gli elementi del sistema naturale e semi-naturale sono messi in evidenza attraverso l'individuazione delle seguenti due unità di paesaggio:

- UdP fluviale

UdP fluviale

Tale tipologia di paesaggio è di solito costituita dalla vegetazione arboreo-arbustiva presente in corrispondenza dei fiumi e corsi d'acqua naturali ed artificiali e risultano prevalentemente costituite da

formazioni generalmente ridotte e discontinue e frequentemente a contatto con le aree a seminativo poste a ridosso degli alvei oppure talvolta addossate alle infrastrutture ed alle aree urbane. Questi lembi di vegetazione, che generalmente sono rappresentati dai boschi planiziali, sono sfuggiti alle grandi trasformazioni agricole. Gli areali si presentano tra loro disgiunti, in quanto circondati dalle grandi estensioni delle coltivazioni agricole e dall'urbanizzato e spesso sono aggrediti da specie estranee alla vegetazione locale.

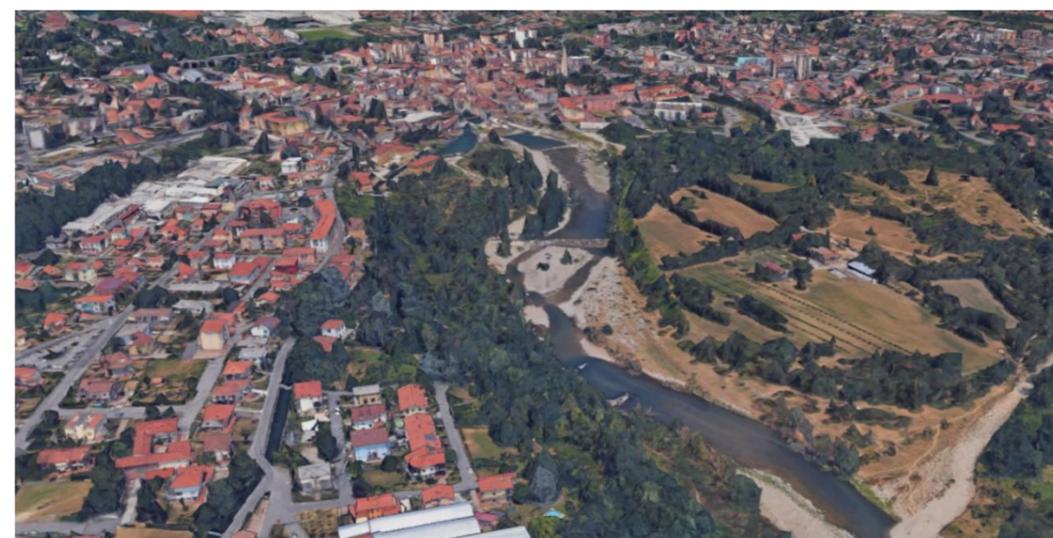


Figura 2-24 UdP fluviale

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.

## 2.8 Caratteri percettivi del paesaggio

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

Analizzando l'insieme degli ambiti di fruizione da cui è possibile percepire la presenza della ferrovia oggetto d'intervento emergono alcune relazioni spaziali tra questi e la conformazione e la composizione delle unità paesaggistiche.

Il paesaggio interferisce notevolmente con gli ambiti di fruizione percettiva: laddove i tessuti urbani sono più rarefatti, presentando alcuni vuoti in attesa di densificazione o semplicemente aree agricole marginali, le visuali sono ampie e prive di ostacoli. Al contrario, le visuali chiuse e perpendicolari si condensano nella parte di tessuto urbano denso laddove i manufatti si addossano alla ferrovia lasciando coni e corridoi visivi liberi sulla ferrovia.

Inoltre, 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.

Gli ambiti di fruizione percettiva 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 dell'ambito 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

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.

Nel giudizio di valore, la presenza di elementi detrattori della qualità del paesaggio percepito, all'interno delle visuali godute dal percettore, collabora a dimensionare l'impatto per sovrapposizione di effetti negativi concorrenti. In altre parole, la presenza di elementi, o aree, di scarsa qualità paesaggistica, non giustifica da sola la determinazione di un livello basso di qualità, del paesaggio percepito.

Per quanto riguarda il presente Studio, trattandosi di un intervento in un ambito paesaggio urbano consolidato dotato di innumerevoli ambiti di fruizione percettiva sovrapposti 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 gli ambiti di fruizione percettiva coincidano con gli spazi aperti a fruizione pubblica ovvero sia quelle porzioni del territorio al cui interno è libero il transito a piedi, in bicicletta e in automobile.

Nel caso specifico, il tratto ferroviario oggetto di intervento attraversa un ambito della alta pianura lombarda compreso tra la bassa pianura padana ed i rilievi collinari prealpini che, sulla scorta delle caratteristiche strutturali appena descritte, lo si può definire come ambito di transizione del paesaggio pedemontano, connotato dai caratteri urbani veri e propri che si alternano ad aree a prevalente uso agricolo, poste a margine del paesaggio rurale tipico della bassa pianura padana.

Di conseguenza, per tale struttura paesaggistica avente caratteristiche distinte, che da un punto di vista percettivo offre differenti tipologie di visibilità in ordine alle connotazioni che prevalgono di un determinato ambito territoriale, sono stati individuati due macro ambiti:

- Ambiti urbani consolidati ad alta densità
- Ambiti urbani della frangia metropolitana
- Ambiti della campagna urbanizzata

Ciò che accomuna i territori di pianura da quelli di collina è la costante presenza del paesaggio urbano, sviluppatosi nel tempo secondo differenti tessiture. Infatti, da un punto di vista strutturale, per il

paesaggio urbano si possono distinguere, secondo la densità dell'edificato, gli ambiti urbani ad alta densità, posti prevalentemente lungo le pendici collinari, le aree delle frange metropolitane e la urbanizzazione diffusa a bassa densità, tipiche della pianura.

Gli ambiti urbani ad alta densità comprendono tutti i centri storici maggiori e gran parte dei minori e sono caratterizzati da un'intensa utilizzazione di suolo, dove l'urbanizzazione e l'edificazione prevalgono sugli spazi vuoti e liberi che assumono, in questo contesto, carattere di rarità o residualità.

Il paesaggio urbano viene in primo luogo percepito attraverso vedute limitate e chiuse. Le uniche fughe prospettiche verso viste più lontane si hanno dagli assi delle direttrici che si dipartono dal centro della città. Lungo queste radiali la città racconta la sua storia edilizia con le sue espansioni avvenute nel corso della storia. Tipologicamente si riconoscono paesaggi storici diversi: quelli raccolti entro i perimetri murati, le espansioni ottocentesche di promozione industriale, quelle del primo novecento ancora contenute nella rete avviluppante dei piani regolatori del periodo, quelle dell'ultimo quarantennio disperse a macchia sul territorio periferico.

All'interno di tale paesaggio le viste sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dall'edificato circostante; solo i margini più esterni dell'abitato possono offrire visuali generalmente più aperte verso il paesaggio circostante che, come accennato, varia in base alla ubicazione dell'abitato urbano rispetto all'andamento morfologico del territorio: quello presente all'interno della pianura hanno uno sviluppo dell'edificato in un contesto prettamente pianeggiante, in cui solo i margini più esterni dell'abitato permettono delle viste verso il paesaggio circostante. Le viste sono generalmente aperte ove non presenti gli elementi che possono costituire delle barriere visive, quali gli edifici ed il verde pertinenziale.

L'abitato urbano ubicato lungo le pendici dei rilievi collinari offre delle viste più profonde fino a raggiungere con lo sguardo notevoli distanze; tali viste possono considerarsi parziali, in quanto solo la porzione di abitato rivolto verso il paesaggio posto a quote inferiori, può beneficiare di tali vedute.

Nell'ambito più esterno dei nuclei urbani ubicati sulle pendici delle colline vi si può scorgere generalmente una vista profonda e completa del paesaggio circostante, quando non sono i lineamenti morfologici dei rilievi limitrofi ad ostacolarne la visuale.



Caratteri percettivi degli ambiti urbani consolidati ad alta densità



La densità dell'urbanizzazione man mano che si allarga si riduce, si frammenta o si organizza altrimenti ed anche i vuoti modificano i loro caratteri. Lo sguardo coglie con frequenza sempre maggiore, visuali più ampie e più lontane. È una periferia metropolitana punteggiata di nuclei ed elementi storici, spesso difficilmente percepibili e riconoscibili, che si colloca per lo più nell'alta pianura e nella fascia pedemontana verso le valli prealpine. Un tessuto insediativo che si salda, a partire dal nucleo centrale alle città pedemontane o si protende lungo i corsi d'acqua o le nuove direttrici stradali (autostrade, superstrade, ecc.), dando origine a nuovi continui urbani e a tipici paesaggi di frangia.

L'abitato di frangia è costituito da manufatti isolati o raggruppati in nuclei da cui le viste sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dall'edificato circostante; solo i margini più esterni dell'abitato

possono offrire visuali generalmente più aperte verso il paesaggio circostante. Tali visuali possono variare in base alla ubicazione degli edifici rispetto all'andamento morfologico del territorio. All'interno dei nuclei posti in pianura le visuali sono chiuse dall'edificato circostante; solo i margini più esterni dell'abitato permettono delle viste verso il paesaggio circostante. Le viste sono generalmente aperte ove non presenti gli elementi che possono costituire delle barriere visive, quali gli edifici ed il verde pertinenziale.

alla sola porzione di abitato rivolto verso il paesaggio posto a quote inferiori. In tale contesto vi si può scorgere una vista profonda e completa del paesaggio circostante, quando non sono i lineamenti morfologici dei rilievi limitrofi ad ostacolarne la visuale.

L'ambito urbano è inoltre rappresentato da agglomerati industriali e commerciali, costituiti da un insieme di manufatti aventi caratteristiche volumetriche e strutturali eterogenee; da un punto di vista percettivo, anche all'interno di tali unità di paesaggio le visuali risultano chiuse ed ostacolate anche alle brevi distanze dai grandi edifici che vanno a formare un fronte continuo lungo la viabilità stradale. Solo lungo i margini di tale ambito è possibile una visuale più aperta verso il paesaggio circostante.



Caratteri percettivi degli ambiti urbani della frangia metropolitana



Caratteri percettivi degli ambiti urbani della campagna urbanizzata



I nuclei ubicati lungo le pendici dei rilievi collinari offrono delle viste più profonde fino a raggiungere con lo sguardo notevoli distanze; anche in questo caso le viste possono considerarsi parziali, in quanto relative

Oltre questo ambito il paesaggio è dominato da aree in cui i manufatti e le agglomerazioni si riducono e si diffondono con un'immagine rarefatta. La percezione è ampia e tali paesaggi permettono di cogliere visuali e panorami lontani. Si passa da nuclei o insiemi di manufatti ad altri, percorrendo ampi brani di paesaggi rurali e/o naturali.

Sono territori della campagna urbanizzata, contrassegnata da forti processi di crescita, caratterizzati dalla presenza dei primi segni della dispersione metropolitana con nodi, spesso edifici polifunzionali o centri commerciali, sempre accostati a una direttrice stradale, che fanno da volano all'urbanizzazione.

Ne consegue che, l'alta pianura padana è prevalentemente connotata dalle configurazioni insediative metropolitane che prevalgono su quelle agricole, dove le espansioni recenti hanno coinvolto progressivamente i centri minori, fino alla formazione di un paesaggio urbano con forti connotati di continuità. All'interno del paesaggio della pianura urbanizzata, sono ancora presenti le aree agricole interstiziali che, insieme alla presenza dei corsi d'acqua, costituiscono una importante componente naturale di cerniera tra la pianura ed i rilievi retrostanti.

I territori agricoli della piana sono caratterizzati principalmente dalla coltivazione intensiva di seminativi, dove ogni fondo è individuato da scoli per la raccolta delle acque piovane che formano una fitta maglia di parcellizzazioni agricole, da filari di alberi e dalle strade pressoché rettilinee che dipartono dai nuclei urbani; diffusamente presenti nella pianura sono le case sparse e le strutture adibite per l'attività agricola edificate prevalentemente lungo le strade principali.

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

### 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

#### 3.1 Inquadramento preliminare: Il Lotto 02 e la Variante Polaresco

Come premesso, l'opera in progetto, intendendo con tale termine la Variante Polaresco, origina dalla necessità di rimodulare la configurazione progettuale del Lotto 02 "Raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo e sistemazione del PRG di Ponte San Pietro", per come sottoposta a procedura VIA in data 07.07.2020 ed oggetto di DM 13/2022, a seguito della dichiarazione di interesse Ponte pedonale ad arco ubicato nei pressi della Cascina Polaresco e del connesso diniego alla sua prevista demolizione.

Stante quanto sopra sintetizzato, ai fini di una maggiore chiarezza espositiva ed ai soli fini del presente documento, è stata adottata la seguente convenzione nominalistica:

- Opera in progetto Variante Polaresco, ossia il tratto del Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo, corrispondente al Lotto 02, compreso tra le progressive 3+079 e 3+976
- Lotto 02 – Rev A Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo nella configurazione sottoposta a procedura VIA in data 07.07.2022 ed oggetto del DM 13/2022
- Lotto 02 – Rev B Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo nella configurazione che, all'esito del positivo espletamento del procedimento VIA della Variante Polaresco, assumerà il Lotto 02

Assunto che l'opera in progetto costituisce variante parziale del progetto di raddoppio della linea Curno – Bergamo, già oggetto giudizio con prescrizioni/raccomandazioni (DM 13/2022), è sembrato opportuno affrontarne la trattazione inquadrandola, preventivamente, all'interno di quella del Lotto 02 del quale fa parte.

In tal senso, nella seguente Tabella 3-1 sono ricapitolati tutte le opere ed interventi che compongono il Lotto 02, distinguendoli per tipologie in relazione ai rapporti intercorrenti con la Variante Polaresco e, conseguentemente, sotto il profilo degli esiti procedurali.

Nello specifico, le tipologie sono le seguenti:

- Tipo 1  Rapporto con la Variante Polaresco  
Esiti procedurali  
Opere ed interventi già previsti nella revisione A di progetto del Lotto 02 e non oggetto della Variante Polaresco  
Opere ed interventi già oggetto di precedente procedura VIA conclusasi con DM 13/2022 ed autorizzazione paesaggistica ed esclusi dalla nuova istanza VIA ed autorizzazione paesaggistica
- Tipo 2
  - Tipo 2A  Rapporto con la Variante Polaresco  
Esiti procedurali  
Opere ed interventi già previsti nella revisione A di progetto del Lotto 02 ed oggetto della Variante Polaresco  
Opere ed interventi già oggetto di precedente procedura VIA conclusasi con DM 13/2022 ed autorizzazione paesaggistica ed inclusi nella nuova istanza VIA ed autorizzazione paesaggistica
  - Tipo 2B  Rapporto con la Variante Polaresco  
Esiti procedurali  
Opere ed interventi non previsti nella revisione A di progetto del Lotto 02  
Opere ed interventi inclusi nella nuova istanza VIA ed autorizzazione paesaggistica

Stante il predetto criterio di classificazione, il quadro complessivo risulta il seguente (cfr. Tabella 3-1).

Tabella 3-1 Opere ed interventi principali previsti del Lotto 2: Quadro riepilogativo

Opere ed interventi		Progressive		Tipologia		
WBS	Descrizione	Da	A	1	2A	2B
RI02	Rilevato ferroviario	1+255	2+150	•		
RI03	Rilevato ferroviario	2+150	3+330	•		
		3+079	3+330		•	

Opere ed interventi		Progressive		Tipologia		
WBS	Descrizione	Da	A	1	2A	2B
FV01	Fermata Bergamo Ospedale	2+823	3+079	•		
VI05	Ponte su Roggia Serio	3+330	3+344		•	
TR01	Trincea ferroviaria	3+344	3+637		•	
GA01	Galleria artificiale percorso ciclopeditone Cascina Polaresco	3+567				•
GA02	Galleria artificiale cavalcaferrovia Leuceriano	3+598				•
RI04	Rilevato ferroviario	3+637	3+977		•	
		3+977	4+268	•		
VI06	Sottopasso Via Fermi	4+268	4+285	•		
RI05	Rilevato ferroviario	4+285	4+962	•		
FV02	Fermata Curno	4+303	4+565	•		
FA03	Fabbricato tecnologico Curno	4+406		•		
TR02	Rilevato ferroviario	4+565	5+200	•		
TR03	Trincea ferroviaria	7+711	8+047	•		
FV03	Stazione Ponte S. Pietro	7+637	8+004	•		
FA04	Fabbricato tecnologico Ponte S. Pietro	7+863		•		

- Modesta entità della traslazione dell'asse del tratto in variante, corrispondente al binario pari a raddoppio eseguito, rispetto alla sua giacitura nella configurazione di progetto di revisione A. Nello specifico, con riferimento alla posizione dell'asse del binario pari (binario di raddoppio) nella configurazione di revisione A del Lotto 02, la distanza massima intercorrente con quella del corrispondente binario nella Variante Polaresco ammonta a circa 12 metri.

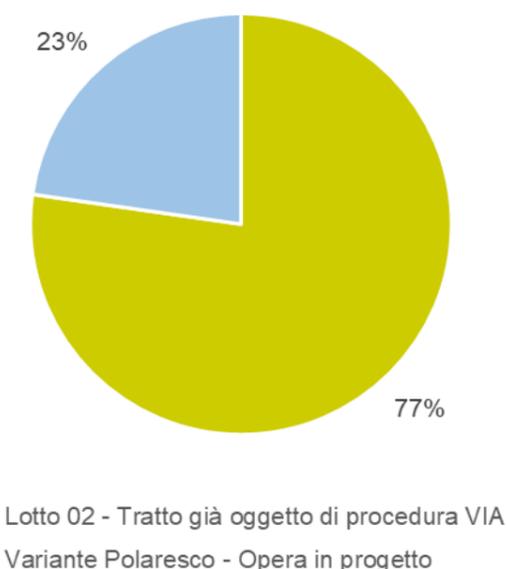


Figura 3-1 Rapporto Progetto di raddoppio Lotto 02 – Variante Polaresco: Estensione

Come si evince dalla precedente tabella, i fattori sostanziali che connotano la Variante rispetto alla revisione A del Lotto 02 possono essere distinti nei seguenti termini:

- Differente giacitura dell'asse ferroviario relativamente alla trincea TR01 ed ai rilevati RI03 ed RI04.
- Presenza di due nuove opere civili, rappresentate dalla Galleria artificiale GA01 percorso ciclopeditone Cascina Polaresco e la Galleria artificiale GA02 del cavalcaferrovia Leuceriano.

Sulla scorta di quanto sopra sintetizzato è possibile affermare che il rapporto intercorrente tra il raddoppio della tratta Curno – Bergamo nella configurazione di revisione A e la Variante Polaresco, può essere sintetizzato nei seguenti termini:

- Modesta entità del tratto in variante che, in termini di estensione ammonta a circa il 23% dell'estensione complessiva del Lotto 02 (cfr. Figura 3-1)

Stante quanto sopra riportato è possibile affermare che la maggior parte del Lotto 02, ossia la quota parte già sottoposta a procedura VIA, conclusasi positivamente con DM 13/2022, nonché ad autorizzazione paesaggistica, costituisce la cornice infrastrutturale all'interno della quale si colloca la Variante Polaresco e, pertanto, in tali termini è stata affrontata la trattazione seguente.

### 3.1.1 Il progetto della Variante Polaresco

#### Il quadro delle opere e l'assetto risultante

Ricapitolando quanto riportato nel precedente paragrafo 3.1, in buona sostanza, la Variante Polaresco si connota per:

- Differente giacitura planimetrica di parte dei rilevati RI03 ed RI04, nonché della trincea TR01
- Tre principali opere d'arte rappresentate dalle due gallerie artificiali GA01 e GA02, e dal ponte sulla Roggia Serio (VI05), peraltro già prevista nella revisione A del progetto del Lotto 02. Unitamente a dette tre opere d'arte principali è, inoltre, prevista l'opera di attraversamento idraulico della Roggia Serio Inferiore, realizzato mediante il tombino scatolare IN10, anch'esso previsto nella revisione A del progetto del Lotto 02, seppur con una configurazione planimetrica leggermente differente.

Chiarita l'entità dell'opera in progetto dal punto di vista planimetrico e delle opere d'arte, si ritiene utile accennare all'assetto del Lotto 02 a seguito dell'avvenuto positivo espletamento del procedimento VIA della Variante Polaresco, procedendo anche in questo caso per confronto con la precedente revisione A del lotto in esame.

In breve, nella configurazione di progetto di revisione A, sfruttando la predisposizione del cavalcaferrovia della Circonvallazione Leuceriano ad accogliere un secondo binario e prevedendo la demolizione del ponte della Cascina Polaresco, il binario esistente costituiva il nuovo binario dispari del collegamento ferroviario, mentre quello di raddoppio, posto a 4 metri dal precedente, ne rappresentava quello pari.

Nella futura nuova configurazione, lo schema di assetto resterà invariato a prescindere dal diverso tracciamento del binario di raddoppio, binario pari, il quale, al fine di bypassare il Ponte della Cascina Polaresco, compirà un doppio flesso, portandosi ad una distanza massima dal binario dispari pari a circa 15 metri.

#### Le opere d'arte: caratteristiche dimensionali e realizzative

##### *Ponte sulla Roggia Serio (VI05)*

L'opera in esame, posta all'altezza della progressiva 3+337 circa, è prevista in sostituzione dell'attuale ponticello ad arco a singolo binario, incompatibile con la realizzazione del raddoppio.

Le principali caratteristiche dimensionali del manufatto sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- Impalcato
  - Luce asse appoggi: 11.6m
  - Interasse vasche: 4.0m
  - Larghezza impalcato filo esterno marciapiedi: 10,05m
  - Larghezza piattabanda inferiore della vasca: 2,9m (sezione corrente)
  - Larghezza piattabanda inferiore della vasca: 3,51m (sezione di appoggio)
  - Distanza asse anime vasca al lembo superiore: 3,1m
- Spalle
  - Spalle in calcestruzzo armato gettato in opera
  - Muri andatori, per entrambe le spalle, di spessore 40cm e lunghezza 4,85m, con altezza pari a 4.3m
- Fondazioni
  - Fondazioni profonde costituite da n.6 pali di diametro 1.2m e lunghezza 30m.
  - Plinto di fondazione di un'altezza di 1,5m e dimensioni in pianta pari a 10,8m x 6,6m.

Dal punto di vista realizzativo, la costruzione del nuovo viadotto, necessariamente collocata durante la fase di interruzione della circolazione ferroviaria lungo la linea esistente, prevede, a valle della demolizione del manufatto esistente, lo scavo di sbancamento fino alla quota d'imposta dei plinti, la realizzazione dei pali di fondazione, la costruzione delle spalle in calcestruzzo armato, sopra le quali saranno posati, tramite gru gli impalcati metallici a vasca.

Tutte le attività e lavorazioni sopra riportate avverranno a tergo delle esistenti strutture che contengono la roggia, essendo la luce del nuovo manufatto superiore di quella del ponte attuale e risultando con ciò possibile preservare la porzione delle strutture in essere che delimita la sezione idraulica della roggia Serio.

Ne consegue che la realizzazione del nuovo attraversamento avverrà senza ricadute sul regime idraulico del corso d'acqua.

##### *Galleria artificiale percorso ciclopedonale Cascina Polaresco (GA01)*

L'opera in esame, finalizzata al sottoattraversamento, da parte del binario in raddoppio, del percorso ciclopedonale che corre lungo il Ponte della Cascina Polaresco (oggetto del recente provvedimento di

vincolo all'origine dell'opera in progetto) e che collega la cascina stessa con l'area dell'Ospedale, è localizzata all'altezza della progressiva 3+568 circa.

Le principali caratteristiche dimensionali e costruttive del manufatto sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- Caratteristiche dimensionali
  - Scatolare in calcestruzzo armato
  - Sviluppo longitudinale: 5,22m
  - Dimensioni interne della base: 6,30m
  - Dimensioni interne altezza: 7,20m
- Caratteristiche realizzative
  - Gettato in opera, sfruttando gli scavi a cielo aperto effettuati per predisporre la platea di varo della vicina galleria GA02

In continuità con lo scatolare, ma strutturalmente separati da esso, saranno realizzati opportuni muri d'imbocco in c.a., con sezione ad U, destinati a sostenere le scarpate del rilevato del percorso ciclopedonale.

#### Galleria artificiale Circonvallazione Leuceriano (GA02)

L'opera in questione, funzionale al sottoattraversamento della Circonvallazione Leuceriano da parte del binario in raddoppio, è collocata all'altezza della progressiva 3+598 circa.

Le principali caratteristiche dimensionali e costruttive del manufatto sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- Caratteristiche dimensionali
  - Scatolare in calcestruzzo armato
  - Sviluppo longitudinale: 13m
  - Dimensioni interne della base: 6,30m
  - Dimensioni interne altezza: 7,20m
- Caratteristiche realizzative
  - Realizzazione fuori opera, ad est del rilevato stradale, delle strutture del monolite e dei muri d'imbocco, questi ultimi destinati a sostenere le scarpate del rilevato della circonvallazione
  - In ragione di detta modalità realizzativa, le principali attività e lavorazioni possono essere sintetizzate nei seguenti termini:
    - Realizzazione di una serie di micropali Ø250 mm di rinforzo della spalla Sud del cavalcaferrovia esistente

- Scavo a cielo aperto, nell'area ad Est del rilevato della viabilità da sottoattraversare, per la realizzazione della platea di varo
- Realizzazione della platea di varo in c.a.
- Realizzazione del monolite e dei muri d'imbocco e successiva spinta nella posizione finale
- Rinfiacco del rilevato a tergo del manufatto

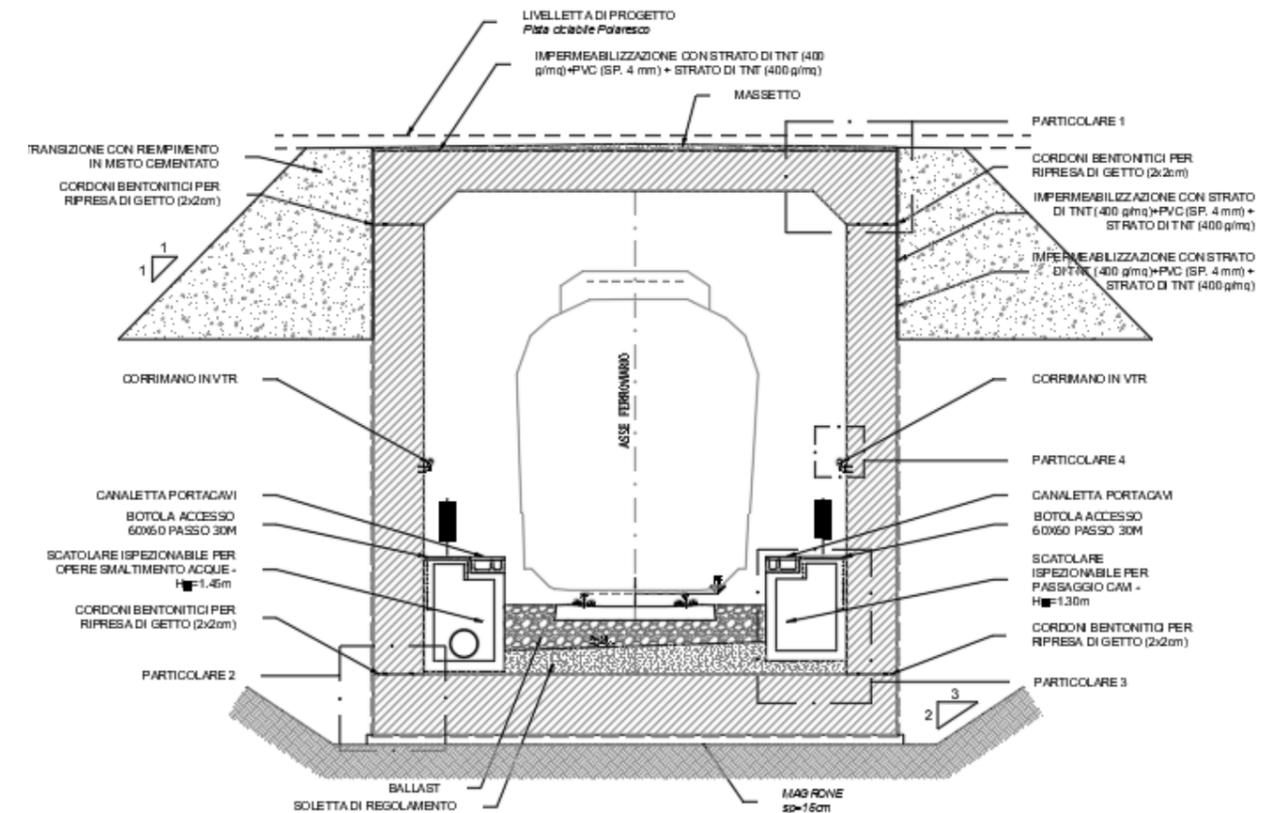


Figura 3-2 Sezione tipo gallerie artificiali

Per quanto nello specifico concerne i micropali posti in corrispondenza della spalla Sud del cavalcaferrovia, questi sono stati previsti per dare adeguate garanzie di stabilità alle strutture esistenti durante l'esecuzione delle operazioni di varo del monolite, le quali - in ogni caso - avverranno previa demolizione della parte interferente del rilevato della Circonvallazione Leuceriano, così da operare una spinta a vuoto.

I micropali di rinforzo saranno realizzati nello spessore del plinto di fondazione, a partire dall'interno del fornice del cavalcaferrovia, e saranno collegati superiormente da un cordolo in c.a. adeguatamente ancorato alla mensola di valle del plinto.

Le dimensioni dei micropali sono, relativamente al diametro, pari a  $\varnothing 250$  mm e, in termini di lunghezza, di circa una decina di metri.

In merito alla modalità costruttive, la scelta di realizzare fuori opera il monolite ed i muri d'imbocco è stata dettata dalla volontà di contenere i tempi di interruzione al traffico veicolare lungo la Circonvallazione Leuceriano.

Occorre a tal riguardo precisare che la necessità di operare lo scavo per la realizzazione della platea di varo del monolite, conseguente all'adozione di detta soluzione realizzativa, risulta coerente e coordinata con le esigenze prospettate dall'esecuzione della galleria artificiale GA01 (sottoattraversamento percorso ciclopedonale Cascina Polaresco), in quanto detta zona sarebbe stata in ogni caso interessata dagli scavi funzionali alla realizzazione di detta galleria e dei relativi muri d'imbocco.

In tal senso, posto che la realizzazione della GA01 dovrà necessariamente seguire quella della GA02, la scelta realizzativa assunta consente di conseguire il duplice obiettivo di limitare le interferenze con il traffico veicolare e di ottimizzare i volumi di terreno scavati per la realizzazione delle due gallerie.

#### *Tratto di collegamento tra le gallerie artificiali*

Per quanto concerne il tratto del binario di raddoppio interposto tra le due gallerie artificiali GA01 e GA02, il progetto prevede una trincea tra muri così come rappresentato in Figura 3-3.

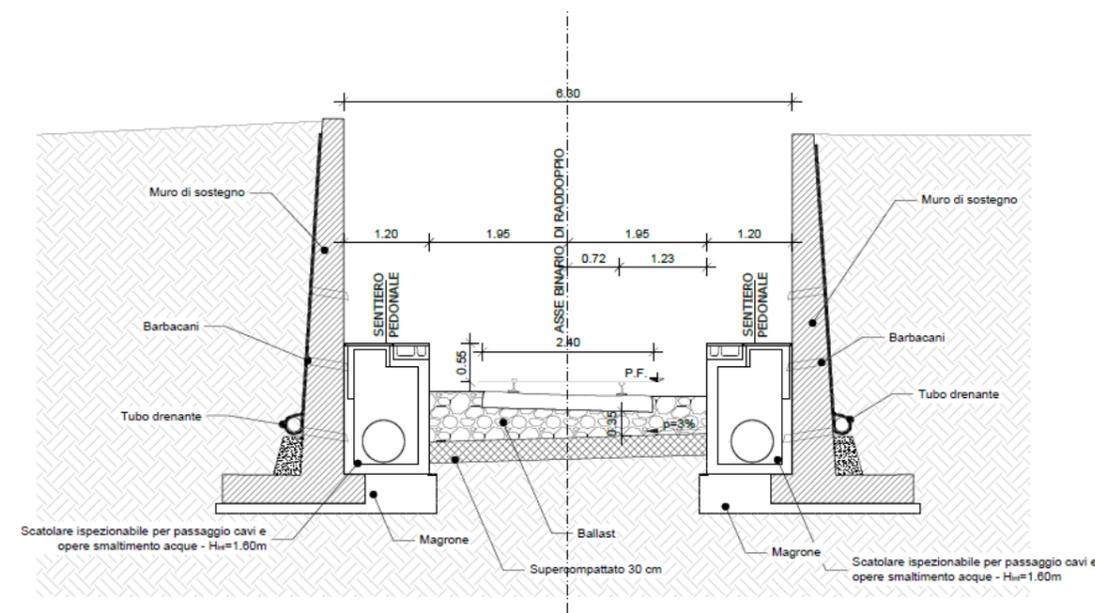


Figura 3-3 Sezione tipo tra muri

#### *Tombino di attraversamento della Roggia Serio inferiore (IN10)*

Posto che - come anticipato - l'opera in esame, seppur con una sua diversa configurazione, era già prevista nel progetto del Lotto 02 di revisione A, le differenze intercorrenti l'originaria soluzione progettuale e quella della Variante Polaresco attengo alla localizzazione ed alla sistemazione del tratto a Nord del rilevato ferroviario.

In breve, per quanto attiene alla localizzazione, la soluzione della Variante Polaresco prevede lo spostamento del punto di attraversamento della linea Bergamo-Ponte San Pietro, traslato di circa 21 metri lato Curno, dalla progressiva 3+720 alla progressiva 3+741 circa.

Per quanto attiene alla sistemazione del tratto a Nord, resasi necessaria dallo spostamento del binario di raddoppio e dalla conseguente incompatibilità intercorrente tra la roggia ed il corpo stradale ferroviario del nuovo binario (RI04), il progetto prevede un raccordo realizzato mediante un canale in terra, di lunghezza superiore a quello originariamente adottata.

Chiariti i termini in cui la nuova configurazione di progetto si differenzia da quella originaria, per quanto concerne le caratteristiche dimensionali dell'opera in esame e, in particolare, del tratto a Nord di raccordo, questo avrà uno sviluppo pari a 70m circa e sarà realizzato mediante un canale trapezio in terra, avente base larga 4.00m e sponde di inclinazione 3:2.

Il tratto di attraversamento del sedime ferroviario sarà realizzato mediante un tombino scatolare in c.a. gettato in opera, di lunghezza pari a 31,10 metri e di dimensioni interne base per altezza rispettivamente pari a 4,00m e 2,00m.

Infine, il collegamento lato Sud sarà di caratteristiche corrispondenti a quelle del tratto di canale a cui ci si ricollega, essendo previsto con una sezione aperta ad U in c.a., con pareti verticali e fondo largo 4.00m; il tracciato del raccordo sarà ad andamento curvilineo, con sviluppo, in asse, di circa 7m.

### 3.2 Le aree di cantiere

In analogia con l'approccio seguito ai fini dell'illustrazione delle opere e degli interventi in progetto, anche per quanto attiene alla trattazione del sistema della cantierizzazione è sembrato opportuno procedere inquadrando le aree di cantiere previste dalla Variante Polaresco all'interno di quelle definite nella precedente fase progettuale.

In tal senso, sempre ai fini di una più chiara esposizione e con esclusivo riferimento alla presente relazione, è stata adottata la seguente convenzione nominalistica:

- Sistema della cantierizzazione dell'opera in progetto L'insieme delle aree di cantiere a supporto della realizzazione della Variante Polaresco
- Sistema della cantierizzazione di Rev A L'insieme delle aree di cantiere fisso a supporto della realizzazione del Lotto 02 - Raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo, nella configurazione sottoposta a procedura VIA in data 07.07.2022 ed oggetto del DM 13/2022 ed autorizzazione paesaggistica

Entrando nel merito, il sistema della cantierizzazione del Lotto 02 è costituito dalle seguenti tipologie di aree di cantiere fisso:

- Cantieri Base (CB)  
Contengono essenzialmente la logistica a supporto delle maestranze: alloggi, mensa e aree comuni, infermeria, uffici, viabilità e impianti antincendio.
- Cantieri Operativi (CO)  
Contengono gli impianti, le attrezzature ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere: uffici, spogliatoi, magazzino e laboratorio,

officina, cabina elettrica, vasche trattamento acque, impianti antincendio, area deposito olii e carburanti.

- Aree Tecniche (AT)

Le aree tecniche sono aree di cantiere "secondarie", funzionali alla realizzazione di singole opere (viadotti, cavalca ferrovia, rilevati scotolari), e che contengono indicativamente: parcheggi per mezzi d'opera; aree di stoccaggio dei materiali da costruzione; eventuali aree di stoccaggio delle terre da scavo; eventuali impianti di betonaggio/prefabbricazione; aree per lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie; eventuale box servizi igienici di tipo chimico.

- Aree di Armamento e attrezzaggio tecnologico (AR)

I cantieri di supporto ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle relative attività lavorative. Sono caratterizzati dalla presenza di almeno un tronchino, collegato alla linea esistente, che permette il ricovero dei carrelli ferroviari ad uso cantiere e il loro ingresso in linea. Proprio per questa loro peculiarità vengono generalmente collocati all'interno di scali ferroviari.

- Aree di Stoccaggio (AS)

Le aree di stoccaggio non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo. All'interno della stessa area di stoccaggio o in aree diverse si potranno avere, in cumuli comunque separati: terre da scavo destinate alla caratterizzazione ambientale, da tenere in sito fino all'esito di tale attività; terre da scavo destinate al reimpiego nell'ambito del cantiere; terre da scavo da destinare eventualmente alla riambientalizzazione di cave. La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

- Aree di deposito temporaneo (DT)

Le aree di deposito terre saranno invece destinate all'eventuale accumulo temporaneo delle terre di scavo. Tale stoccaggio temporaneo è stato previsto con funzione di "polmone" in caso di interruzioni temporanee della ricettività dei siti esterni di destinazione definitiva. Le predette aree di deposito sono state proporzionate onde garantire almeno 8 mesi di accumulo dello scavo al fine di assicurare, su tale periodo, la continuità delle lavorazioni.

Muovendo da detto insieme di tipologie di aree di cantiere, la trattazione nel seguito condotta è stata rivolta a porre in evidenza i termini nei quali il sistema della cantierizzazione dell'opera in progetto configuri una variante a quello di revisione A.

A tal fine, in analogia a quanto condotto in precedenza con riferimento alle opere e agli interventi di progetto, sono stati definiti dei criteri di sistematizzazione che, per quanto riguarda le aree di cantiere fisso, sono stati così individuati:

- Tipo 1  Rapporto con la Variante Polaresco  
 Esiti procedurali Aree di cantiere fisso già previste nella revisione A di progetto del Lotto 02  
 Aree di cantiere fisso già oggetto di precedente procedura VIA conclusasi con DM 13/2022 ed escluse dalla nuova istanza VIA ed autorizzazione paesaggistica
- Tipo 2
  - Tipo 2A  Rapporto con la Variante Polaresco  
 Esiti procedurali Aree di cantiere fisso già previste nella revisione A di progetto del Lotto 02 e modificate a seguito della Variante  
 Aree di cantiere fisso già oggetto di precedente procedura VIA conclusasi con DM 13/2022 ed incluse nella nuova istanza VIA ed autorizzazione paesaggistica
  - Tipo 2B  Rapporto con la Variante Polaresco  
 Esiti procedurali Nuove aree di cantiere fisso introdotte a seguito della Variante  
 Aree di cantiere fisso incluse nella nuova istanza VIA ed autorizzazione paesaggistica

Stante il predetto criterio di classificazione, il quadro complessivo risulta il seguente.

Tabella 3-2 Elenco aree di cantiere – Quadro riepilogativo

Codice	Superficie	Comune	Provincia	Tipologia		
				1	2A	2B
1.AR.01	1.900	Bergamo	BG	•		
1.AR.01 bis	2.000	Bergamo	BG	•		
1.AR.02	2.400	Ponte San Pietro	BG	•		
1.AT.01	300	Curno	BG	•		
1.AT.02	624	Curno	BG	•		
1.AT.03	1.290	Bergamo	BG	•		
1.AT.04	3.130	Bergamo	BG	•		

Codice	Superficie	Comune	Provincia	Tipologia		
				1	2A	2B
1.AT.05	630	Bergamo	BG			•
1.AT.06	600	Bergamo	BG			•
1.AT.07	800	Ponte San Pietro	BG	•		
1.AS.01	1.050	Curno	BG	•		
1.AS.02	6.700	Curno	BG	•		
1.AS.03	1.375	Curno	BG	•		
1.AS.04	8.750	Treviolo	BG	•		
1.AS.05	4.850	Bergamo	BG	•		
1.AS.06	800	Bergamo	BG	•		
1.AS.07	5.800	Bergamo	BG	•		
1.AS.08	9.360	Bergamo	BG	•		
1.AS.09	965	Ponte San Pietro	BG	•		
1.AS.10	7.000	Bergamo	BG	•		
1.AS.11	10.980	Bergamo	BG	•		
1.AS.12	1.810	Bergamo	BG	•		
1.CO.01	950	Curno	BG		•	
1.CO.02	12.340	Bergamo	BG	•		
1.CO.03	2.500	Curno	BG	•		
1.CO.05	2.300	Ponte San Pietro	BG	•		
1.CB.01	11.852	Bergamo – Treviolo	BG	•		
1.DT.01	30.870	Curno	BG		•	

Sulla scorta di quanto sopra sintetizzato, il rapporto intercorrente tra le aree di cantiere fisso di Lotto 2 nella configurazione di revisione A e quelle della Variante Polaresco, può essere sintetizzato nei seguenti termini:

- le aree di cantiere fisso 1.AT.05 e 1.AT.06 risultano introdotte in seguito alla Variante Polaresco;
- le aree di cantiere fisso 1.CO.01 e 1.DT.01 vengono riconfigurate in seguito alla Variante Polaresco.

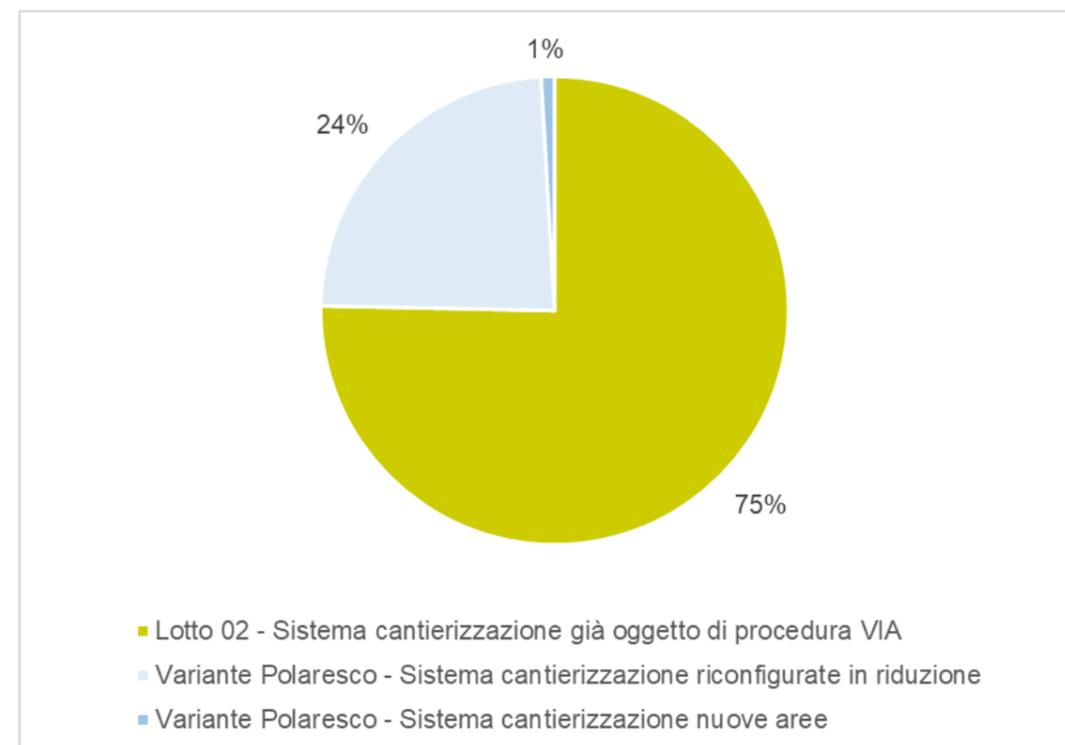
- per le restanti 24, già oggetto di procedura VIA conclusasi con DM 13/2022 ed autorizzazione paesaggistica, non è prevista alcuna modifica.

Passando dall'individuazione delle singole aree di cantiere alla loro espressione in termini di estensione superficiale da queste occupate, risulta che:

- La superficie del sistema della cantierizzazione di revisione A ammonta a 134.171 m<sup>2</sup>
- La superficie del sistema della cantierizzazione di revisione B, intendendo con tale termine l'insieme delle aree di cantiere a supporto della realizzazione del Lotto 02 all'esito del positivo svolgimento del procedimento VIA della Variante Polaresco, ammonta a 133.926 m<sup>2</sup>, ossia con un delta in riduzione di circa 245 m<sup>2</sup>
- La superficie delle aree di cantiere fisso introdotte a seguito della Variante Polaresco ammonta a circa 1.230 m<sup>2</sup>
- La superficie delle aree di cantiere fisso già previste nel sistema della cantierizzazione di revisione A ed oggetto e modificate a seguito della Variante ammontano a circa 31.820 m<sup>2</sup>
- Le superfici delle aree di cantiere fisso già previste nel sistema della cantierizzazione di revisione A e per le quali la Variante Polaresco non prevede alcuna modifica ammontano a circa 100.876 m<sup>2</sup>

Esprimendo tali risultati in termini percentuali è possibile affermare, rispetto alla superficie totale del sistema della cantierizzazione di revisione A, quella delle nuove aree di cantiere fisso previste dalla Variante Polaresco rappresenta solo l'1%, mentre il 75% è costituito dalle aree di cantiere che non sono interessate da detta variante.

Per quanto concerne il restante 24% delle superfici di aree di cantiere, detta percentuale è rappresentata dalle aree di cantiere già previste dal sistema della cantierizzazione di revisione A ed oggetto di riconfigurazione a seguito della Variante Polaresco, la cui superficie - come già si evince dalle quantità riportate nel precedente elenco e come specificato nel successivo paragrafo - rappresenta una quantità negativa (- 245 m<sup>2</sup>).



*Figura 3-4 Rapporto aree di cantiere fisso di raddoppio Lotto 02 – Variante Polaresco*

Stante quanto sin qui sintetizzato, risulta possibile concludere che la superficie delle aree di cantiere fisso previste dalla Variante Polaresco e che, in quanto tali, sono oggetto del nuovo procedimento VIA, ammontano all'1% delle aree di cantiere che sono state già oggetto di procedura VIA conclusasi con DM 13/2022.

#### 4. COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON I VALORI PAESAGGISTICI

##### 4.1 Rapporto tra progetto e gli strumenti di pianificazione

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 della presente relazione ed il PTCP di Bergamo ed i PGT dei Comuni attraversati dalla tratta ferroviaria oggetto di intervento.

Con riferimento al PTCP di Bergamo, approvato con DCP n. 37 del 7/11/2020 e reso efficace a partire dalla sua pubblicazione sul BURL, in data 3 marzo 2021, il tratto di linea ferroviaria esistente oggetto di raddoppio rientra nel più ampio progetto di Raddoppio della linea ferroviaria Ponte San Pietro-Bergamo-Montello che, nell'ambito del Documento di Piano, risulta ricompreso tra le linee ferroviarie da riqualificare.

A tal proposito, ai sensi dell'art. 38 delle Regole di Piano, la progressiva qualificazione del sistema della mobilità costituisce obiettivo prioritario dell'azione della Provincia e riguarda prioritariamente il miglioramento dei livelli di servizio delle infrastrutture esistenti del sistema ferroviario e il potenziamento del sistema stesso.

In merito all'analisi del rapporto intercorrente tra le opere di progetto e la pianificazione di livello provinciale, l'analisi del PTCP di Bergamo è stata effettuata rispetto alle seguenti tematiche di interesse territoriale: Luoghi sensibili, Ambiti agricoli strategici, Rete Ecologica provinciale e Rete Verde Provinciale.

Rispetto alla tematica dei luoghi sensibili, la Variante Polaresco in progetto rientra nei contesti di accessibilità ciclopedonale alle stazioni della rete ferroviaria (Art. 35 Regole di Piano) - Area di influenza di 500 m dalle fermate e stazioni, associati alla linea ferroviaria esistente.

Ai sensi dell'art. 35 comma 1 "i contesti di accessibilità ciclopedonale alle stazioni della rete ferroviaria rappresentano gli ambiti che, in ragione della loro prossimità alla rete del ferro, la Provincia indica come quelli entro i quali:

- laddove insistano su tessuti urbani consolidati, attivare in modo prioritario scelte e interventi di rigenerazione urbana
- laddove insistano su suoli non urbanizzati e non oggetto di regole o indirizzi che ne inibiscano o condizionino un utilizzo in senso edificatorio, privilegiare gli eventuali sviluppi insediativi, nel rispetto delle dotazioni di suolo

Con riferimento agli ambiti strategici, la Variante Polaresco si inserisce in un contesto caratterizzato dalla presenza di un ambito agricolo di interesse strategico.

Ai sensi dell'art. 23 comma 7 delle Regole di Piano, «tali aree non assumono la qualifica di AAS laddove siano interessate da previsioni di opere pubbliche o convenzionate e infrastrutture, attività, impianti e

servizi la cui realizzazione è ammessa dal quadro dispositivo sovraordinato anche in deroga alla disciplina degli strumenti urbanistici vigenti”.

Rispetto alla Rete Ecologica Provinciale, l'ambito ferroviario oggetto della Variante Polaresco risulta connotato dalla presenza di connessioni ripariali.

Ai sensi dell'art. 32 delle Regole di Piano, in riferimento ai nodi e corridoi sono definiti i seguenti indirizzi e prescrizioni:

- a) evitare interventi di trasformazione che possano comprometterne la funzionalità ecosistemica;
- b) nel caso di interventi di trasformazione che possano comprometterne la funzionalità ecosistemica, sono da definire idonei interventi di mitigazione e compensazione.

In ultimo, la Rete Verde Provinciale individua un tratto della linea ferroviaria esistente e la Circonvallazione Leuceriano tra i "Percorsi di fruizione panoramica e ambientale" così come disciplinati dagli articoli 56 e 57 delle Regole di Piano.

Per tali ambiti il PTCP definisce i seguenti obiettivi specifici:

- a. la valorizzazione e rifunzionalizzazione del patrimonio culturale connesso ai centri storici
- b. la connettività ciclopedonale tra i tessuti urbani e gli spazi aperti
- c. la qualificazione e il potenziamento del sistema degli spazi verdi urbani e degli elementi di connessione con gli spazi aperti.

Con riferimento al mosaico dei PGT comunali, l'analisi condotta ha evidenziato un territorio fortemente connotato da tessuti urbani consolidati a prevalente destinazione sia residenziale sia produttiva e artigianale, ambiti destinati a servizi di livello comunale e sovracomunale ed aree di trasformazione. Le maggiori criticità posso riscontrarsi in corrispondenza di aree agricole riconosciute come aree d'interesse paesaggistico, storico e ambientale.

Con specifico riferimento alla Variante Polaresco, l'ambito in cui essa si colloca risulta anche esso connotato dalla presenza di tessuti urbani consolidati, prevalentemente costituiti da servizi di livello comunale e sovracomunale, alternati ad aree non soggette a trasformazione urbanistica.

## 4.2 Rapporto tra progetto ed il sistema dei vincoli

Il presente paragrafo sintetizza il rapporto intercorrente tra l'opera in progetto, intesa con riferimento sia all'infrastruttura (opere di linea ed opere connesse) che alle aree di cantiere fisso, ed il sistema dei vincoli e delle tutele, sulla base di quanto nel dettaglio riportato al precedente paragrafo 2.6.

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

- Beni culturali di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui all'art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
- 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
- Siti della Rete Natura 2000

Stante quanto premesso, le situazioni di interferenza tra l'opera in progetto ed il sistema dei vincoli attengono ai beni paesaggistici di cui all'articolo 142 del DLgs 42/2004 e smi.

Prima di entrare nel merito di detti rapporti, si ritiene ancora una volta necessario evidenziare che le opere in progetto oggetto del presente studio costituiscono variante, tra le progressive di intervento comprese tra le pk 3+079 e 3+977, all'intervento di raddoppio della linea Ponte San Pietro Bergamo – Montello (Lotto 2) già sottoposto a VIA (DM 13/2022), al fine di evitare la demolizione del Ponte ferroviario in prossimità della Cascina Polaresco nel comune di Bergamo, dichiarato di interesse storico ai sensi degli articoli 10 comma 1 e 12 del DLgs 42/2004 e smi con Decreto del presidente della Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia del 26 aprile 2022.

Circostanza che conduce la progettazione degli interventi previsti in variante e relativo sistema di cantierizzazione ad evitare la demolizione del Ponte in questione, nonché ogni suo diretto interessamento.

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

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

Rispetto a tali beni, la Variante Polaresco interessa esclusivamente quelli di cui all'art. 142 co. 1 lett. g, mentre 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.

Entrando nel merito, nella pressoché totalità dei casi in cui l'opera in progetto interessa aree tutelate per legge tali situazioni riguardano le aree boscate (art. 142 co. 1 lett. g)), mentre quelle riguardanti i corsi d'acqua e le relative sponde (art. 142 co. 1 lett. c)) risultano marginali.

Nello specifico, le aree di cui all'articolo 142 co. 1 lett. c sono interessate dalle opere in progetto relative al Lotto 2, per una estensione pari a 85 metri circa, equivalente a circa il 2% dell'estesa complessiva nel Lotto 2.

Per quanto invece riguarda le aree di cui all'articolo 142 co. 1 lett. g), le opere in progetto ricadenti in detta fattispecie di aree tutelate si sviluppano per circa 315 metri, pari a circa il 7% della estesa complessiva di Lotto 2.

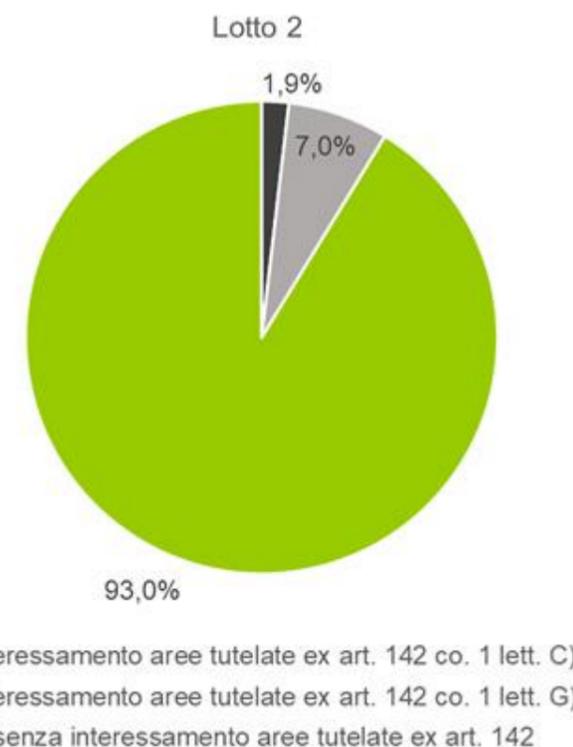


Figura 4-1 Rapporto tra Opere in progetto di Lotto 2 Rev. B ed aree ex art. 142 DLgs 42/2004 e smi

Per quanto attiene alle aree di cantiere fisso, quelle ricadenti all'interno di territori gravati da vincolo paesaggistico sono riportate nella tabella che segue.

Tabella 4-1 Rapporto tra aree di cantiere fisso e Beni paesaggistici – Lotto 2 Rev. B

Cantiere	Bene paesaggistico	Condizioni di rapporto	
		Tipo	Note
1.AR.02	Art. 142 co. lett. g	A	
1.AT.05	Art. 142 co. lett. g	B	Area di cantiere fisso introdotta a seguito della Variante Polaresco
Legenda Condizioni di rapporto			
A	Condizione relativa al Progetto già oggetto DM 13/2022		
B	Condizione relativa al Progetto già oggetto DM 13/2022 ed al Progetto di variante Polaresco		

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, quali per l'appunto i corsi d'acqua e le loro sponde o le aree boscate, a prescindere dalla loro qualità paesaggistica o rappresentatività.

Entrando nel merito, con specifico riferimento alla Variante Polaresco ed alle aree di cantiere introdotte a seguito della Variante stessa, lo stato dei luoghi della seppur limitata porzione di territori boscati di cui all'art. 142 co. 1 lett. g) DLgs42/2004 da questi interessata è meglio specificato nella successiva Figura 4-2.

Appare evidente che l'area boscata in esame è costituita da una formazione vegetazionale popolata da specie alloctone al paesaggio boschivo lombardo, nella fattispecie trattasi di formazioni boschive con prevalenza di *Robinia pseudoacacia*.

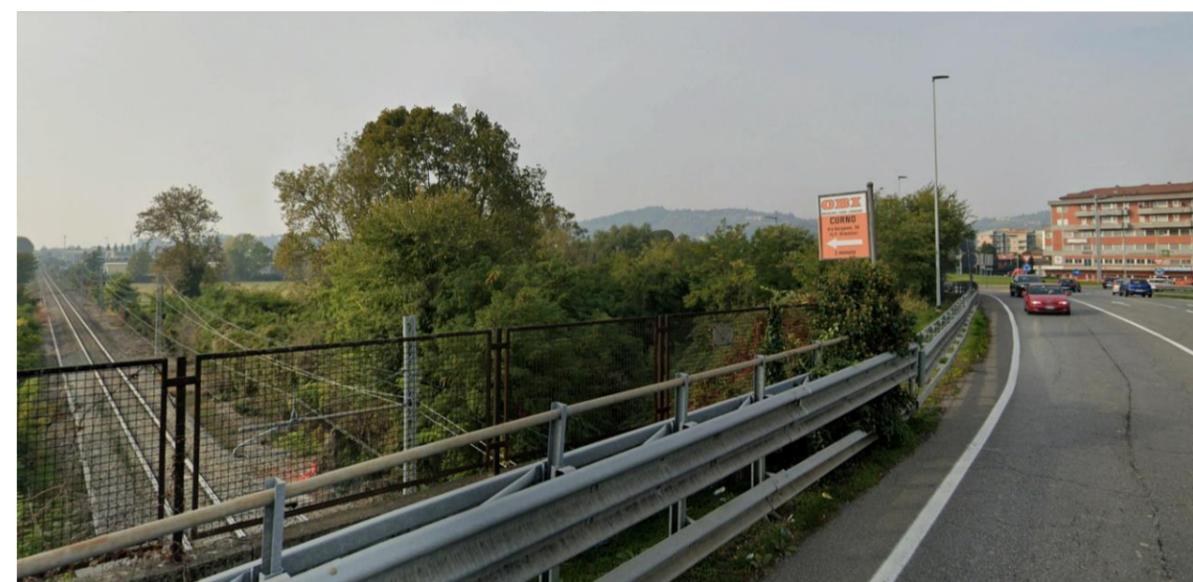


Figura 4-2 Aree tutelate per legge (art. 142 co.1 lett. g DLgs 42/2004) e rappresentazione dello stato dei luoghi

A completamento del quadro sin qui descritto si evidenzia inoltre che, seppur le opere in progetto e relative aree di cantiere non interessino direttamente aree appartenenti alla Rete Natura 2000, l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza, ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in ragione della distanza intercorrente tra le opere in progetto ed i siti Natura 2000 più prossimi costituiti dalla ZSC

“Boschi dell’Astino e dell’Allegrezza” (IT2060012), la cui distanza minima è pari a circa 1,4 km dalle opere di Lotto 2.

### 4.3 Analisi degli effetti

#### 4.3.1 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 e 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 4-2 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 4-3 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 4-4 Fattori casuali: Categorie*

Categoria di Fattori casuali		Descrizione
Fa	Produzione di emissioni e di residui	Produzione di sostanze, in termini di emissioni (atmosferiche, acustiche, vibrazionali, elettromagnetiche), liquidi (additivi da costruzione, acque di processo, reflui) e materiali (terre e rocce da scavo; rifiuti), le quali sono insite e funzionali al processo costruttivo, in quanto derivanti da lavorazioni, tecniche costruttive ed operatività dei mezzi d'opera, o a quello di funzionamento dell'opera
Fb	Uso di risorse	Uso di risorse ambientali (quali ad esempio suolo, territorio) funzionale alla realizzazione, all'esistenza ed al funzionamento dell'opera stessa
Fc	Interazione con beni e fenomeni ambientali	Interessamento di beni (e.g. biocenosi; patrimonio culturale) e di fenomeni ambientali (e.g. circolazione idrica superficiale e sotterranea; processi riproduttivi della fauna; fruizione del paesaggio), che, seppur correlato all'opera in progetto, non è funzionale al suo processo costruttivo e/o al suo funzionamento

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 4-5 Azioni di progetto: dimensione Costruttiva*

Cod.	Azione	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro attraverso l'asportazione della coltre di terreno vegetale mediante pala gommata previa eradicazione della vegetazione, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.02	Scavi di terreno	Scavo di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.), nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento, mediante escavatore e pala gommata
Ac.03	Demolizione manufatti	Demolizione di manufatti infrastrutturali ed edilizi, mediante demolitore e fresatrice, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	Presenza di baraccamenti e di tutte le altre opere riguardanti l'apprestamento dei cantieri fissi

*Tabella 4-6 Azioni di progetto: dimensione Fisica*

Cod.	Azione	Descrizione
Af.1	Presenza corpo stradale ferroviario	Presenza di rilevati
Af.2	Presenza manufatti di attraversamento	Presenza di ponti, viadotti ed altre opere d'arte

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 successivi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini:

*Tabella 4-7 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.10	Presenza aree di cantiere fisso		Intrusione visiva	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

*Tabella 4-8 Paesaggio: Matrice di correlazione – dimensione Fisica*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.1	Presenza corpo stradale ferroviario	Fc	Introduzione di elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico	Pf.3	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
Af.2	Presenza manufatti di attraversamento		Introduzione di nuovi elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di		

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
			tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico		percettivo

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.

Per detta tipologia di rapporto non si è fatto riferimento alla scala di stima adottata per quanto riguarda gli effetti potenziali, adottando – in sostituzione – una classificazione articolata sulle tre seguenti situazioni:

- Area/Bene non interessato
- Area/Bene prossimo non interessato
- Area/Bene interessato

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi

- Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione
- Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile.
- Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze per le quali si è ritenuto che le risultanze dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate dal riscontro derivante dalle attività di monitoraggio
- Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa.

#### **4.3.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione costruttiva**

##### **Modifica della struttura del paesaggio**

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

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»<sup>6</sup> 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 interpretativi<sup>7</sup>.

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

Sulla scorta di tale inquadramento concettuale, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro,

nonché nell'entità delle lavorazioni previste 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 sua strutturazione e caratterizzazione; a tale riguardo si specifica che, in tal caso, il riconoscimento di detta valenza, ossia della capacità di ciascun componente del paesaggio di configurarsi come elemento di sua strutturazione o caratterizzazione, non deriva dal regime normativo al quale detto elemento è soggetto, quanto invece dalle risultanze delle analisi condotte.

Stante tale teorico inquadramento del tema, per quanto riguarda il caso in specie è possibile affermare che il combinarsi dei suddetti parametri dia luogo a due distinte situazioni tipo.

La prima di dette situazioni è riferibile alla realizzazione della quota parte dell'opera in progetto ricadente all'interno del tratto prevalente urbano della tratta oggetto di intervento e riguarda gli esiti delle demolizioni edilizie previste per i manufatti interferenti con detta opera.

La seconda di tali situazioni, all'opposto, riguarda la realizzazione della quota parte dell'opera in progetto localizzata nella porzione territoriale a carattere periurbano e/o agricolo, e discende dalle attività di approntamento delle aree di cantiere fisso e di lavoro e dalla connessa asportazione degli elementi vegetazionali presenti.

Per quanto concerne la prima di dette situazioni, come illustrato in precedenza, i tessuti urbani attraversati dalla linea ferroviaria oggetto di intervento sono connotati da una profonda eterogeneità sotto il profilo morfologico funzionale, che costituisce l'esito dei processi trasformativi che si sono succeduti – soprattutto – a partire dal secondo dopoguerra fino alla fine del secolo scorso. All'interno di una porzione territoriale, sostanzialmente di modesta estensione areale, sono difatti compresenti tessuti tra loro eterogenei per orientamento e grana dell'impianto insediativo, rapporto tra volumi pieni e volumi vuoti, livello di completamento del tessuto edilizio, tipologia edilizia e connesse caratteristiche dimensionali dei manufatti, nonché tipologia funzionale.

Oltre a quanto sopra sintetizzato, un ulteriore elemento che riveste un ruolo essenziale ai fini della presente analisi, risiede nell'attuale rapporto intercorrente tra tessuti urbani e linea ferroviaria.

Come si evince dalla Figura 4-3, rappresentativa del tratto a maggiore connotazione urbana prossimo alla stazione ferroviaria di Bergamo, il rapporto tra linea ferroviaria e tessuti insediativi è attualmente mediato da fronti la cui articolazione e giacitura non risponde ad un disegno unitario, quanto invece ad

<sup>6</sup> "Convenzione europea del paesaggio" art. 1 "Definizioni", ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

<sup>7</sup> Per approfondimenti: Giancarlo Poli "Verso una nuova gestione del paesaggio", in "Relazione paesaggistica: finalità e contenuti" Gangemi Editore 2006

una alternanza, sostanzialmente episodica, di arretramenti ed avanzamenti, nonché di variazione di orientamento e consistenza edilizia.

Stante detta situazione, appare evidente come i previsti interventi di demolizione, peraltro in numero assai limitato e relativi a manufatti edilizi che non presentano alcun valore sotto il profilo delle qualità architettoniche, porti ad effetti sostanzialmente trascurabili.

In altri termini, assunto che gli edifici per i quali è prevista la demolizione sono quelli più prossimi alla linea ferroviaria e, come tali, appartenenti ai fronti urbani, il loro venir meno non determinerà alcuna sostanziale modifica di detti fronti, proprio in ragione delle caratteristiche di loro eterogeneità prima richiamate.

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.

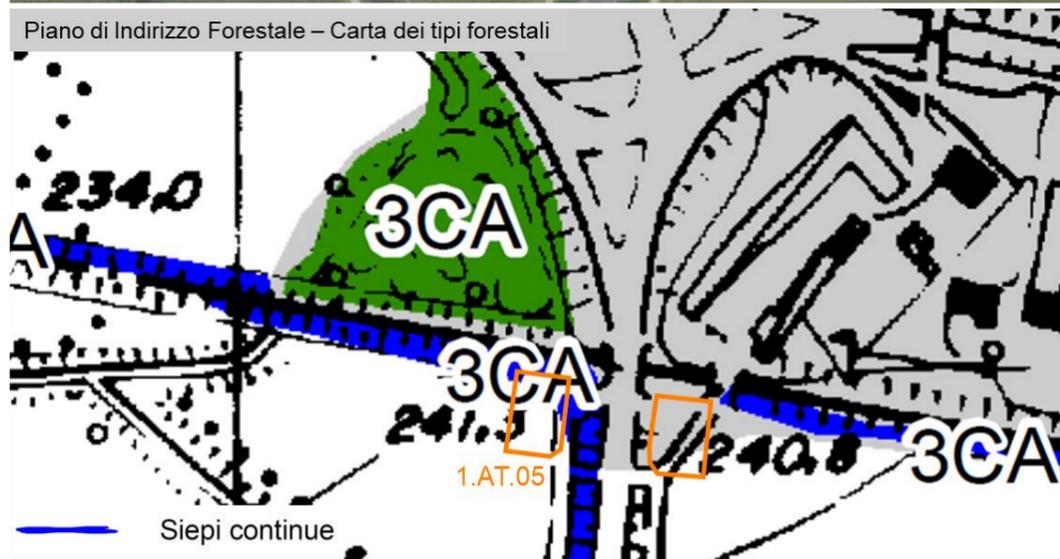
Con specifico riferimento alle aree di cantiere fisso riconfigurate o inserite in seguito alla Variante Polaresco, quelle ricadenti in aree connotate da elementi naturali risultano rappresentate esclusivamente dall'area tecnica 1.AT.05.

Come si evince dalla figura che segue, che inquadra i rapporti intercorrenti tra detta area di cantiere ed i tipi forestali individuati dal Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Provincia di Bergamo, l'area tecnica 1.AT.05 è prevista in un ambito connotato dalla presenza di siepi arboree ed arbustive continue costituite da una composizione articolata di specie.



Figura 4-3 Rapporto tra linea ferroviaria attuale e fronti urbani

All'interno della seconda di situazioni prima evidenziate, il rapporto tra la localizzazione delle aree di cantiere fisso 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 l'11% ricade in ambito urbano, ferroviario e stradale, la maggior parte di dette aree, circa l'87%, ricade in ambito agricolo e solo il 2% coinvolge aree connotate da valenza naturale, costituite da aree boscate.



La sigla è costituita da un numero che indica la presenza dei piani arboreo e/o arbustivo (1 - solo strato arboreo, 2 - solo strato arbustivo, 3 - entrambi gli strati) e da lettere che indicano la presenza delle seguenti specie:

Composizione articolata	CA
-------------------------	----

Figura 4-4 Rapporto tra aree di cantiere fisso 1.AT.05 e la Carta dei tipi forestali del Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Bergamo

Rispetto a tali ambiti naturali interessati, un utile elemento ai fini della stima dell'effetto atteso è dato dalla considerazione delle specie vegetali che costituiscono le aree boscate in questione e dai rapporti intercorrenti con le aree boscate caratterizzate da specie autoctone poste al suo intorno.

In tal senso, le formazioni boscate sottratte, peraltro di una superficie assai limitata, sono costituite da formazioni antropogene tipiche degli ambiti degradati e di margine, connotate dalla prevalente presenza di *Robinia pseudoacacia*, specie alloctona ed altamente invasiva e, in quanto tale in contrasto con la vegetazione naturale autoctona circostante.

In ragione di tali considerazioni è possibile affermare che, a fronte della eliminazione di tale compagine vegetale, che non si configura in alcun modo come una riduzione di elementi di matrice naturale caratterizzanti il paesaggio, il ripristino delle aree di cantiere sarà effettuato mediante la piantumazione di specie autoctone e pertanto coerenti con il paesaggio circostante.

A fronte delle considerazioni sin qui esposte, le potenziali modifiche della struttura del paesaggio, riferite alla dimensione costruttiva, possono ragionevolmente considerarsi 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 alle quali queste sono riferite.

In breve, nel primo caso, la tipologia di relazioni prese in considerazione sono quelle visive; ne consegue che il fattore causale d'effetto conseguente alla presenza dell'opera in realizzazione si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

Nel secondo caso, ossia in quello della modifica del paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è invece di tipo concettuale; la presenza dell'opera in realizzazione, in tal caso, è

all'origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro scenico osservato.

Stanti dette fondamentali differenze, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferiti alla dimensione costruttiva il principale fattore casuale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere ed il loro rapporto rispetto ai principali punti di osservazione visiva. In altre parole, la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti tipici delle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali) potrebbe costituire un elemento di intrusione visiva, originando ciò una modificazione delle condizioni percettive e, con essa, quella del significato dei luoghi, determinando una modificazione del paesaggio percettivo.

Entrando nel merito del caso in specie, occorre evidenziare che, unitamente al carattere temporaneo dell'opera nella sua dimensione costruttiva, per le aree di cantiere fisso è prevista la installazione di barriere fisse di altezza pari a 5 metri che, oltre a contrastare una azione di mitigazione nei confronti delle emissioni sonore e di polveri, rappresentano una valida schermatura degli impianti e macchinari presenti all'interno di ciascun cantiere.

Come si è avuto modo di osservare nell'ambito delle analisi delle condizioni percettive del paesaggio, i caratteri connotanti il paesaggio sono attribuibili a quelli della porzione di alta pianura lombarda posta in corrispondenza della città di Bergamo, dai caratteri marcatamente urbani, e della sua cinta urbana che si sviluppa tra le prime propaggini collinari e la bassa pianura padana, ove la frangia urbana si diffonde all'interno di un paesaggio dai caratteri rurali ancora ben percepibili. In ragione delle diverse caratteristiche paesaggistiche, dovute all'assetto strutturale ed alla copertura vegetazionale, tale diversità territoriale offre differenti condizioni di visibilità che nella presente analisi sono state distinte secondo i seguenti tre ambiti (cfr. Figura 4-5):

- Ambito urbano consolidato ad alta densità,
- Ambito urbano della frangia metropolitana,
- Ambito della campagna urbanizzata.

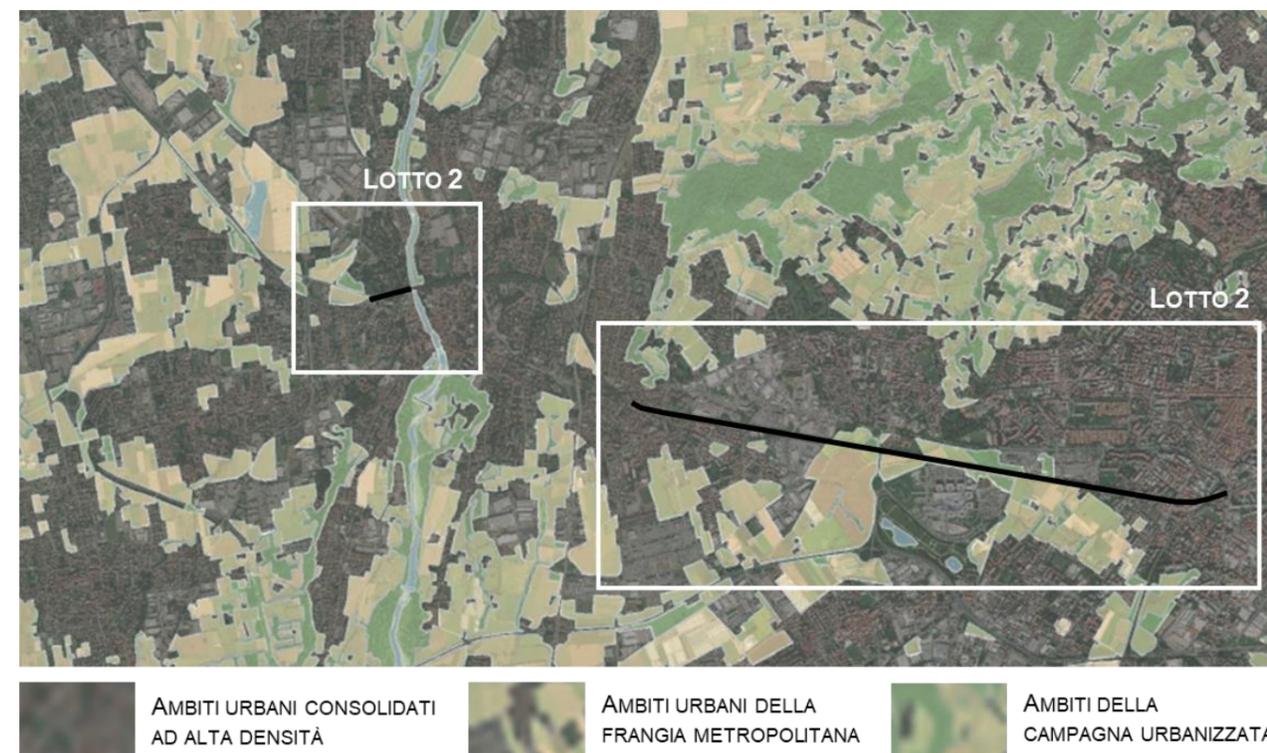


Figura 4-5 Ambiti paesaggistici circostanti la linea ferroviaria oggetto di interventi di Lotto 2

Operativamente un parametro utile ai fini della stima dell'effetto atteso è dato dalla localizzazione delle aree di cantiere fisso rispetto ai differenti ambiti paesaggistici aventi differenti caratteristiche percettive.

Pertanto le tabelle che seguono riportano gli esiti delle analisi relative alle condizioni percettive delle aree di cantiere fisso site in ambito urbano consolidato ad alta densità (cfr. Tabella 4-9), delle aree di cantiere fisso site in ambito urbano della frangia metropolitana (cfr. Tabella 4-10) e delle aree di cantiere fisso site in ambito della campagna urbanizzata (cfr. Tabella 4-11).

*Tabella 4-9 Rapporti intercorrenti tra ambito urbano consolidato ad alta densità e aree di cantiere fisso*  
**AMBITO URBANO CONSOLIDATO AD ALTA DENSITÀ**

L'ambito urbano consolidato ad alta densità riguarda l'area metropolitana della città di Bergamo, costituita dal nucleo storico, accerchiato da una intensa edificazione ampliata nel corso dei secoli secondo necessità e regole differenti, e dal nucleo urbano di Curno, caratterizzato anch'esso da un nucleo di antica formazione circondato da tessuti urbani compatti a prevalente destinazione residenziale e commerciale.

Tale ambito viene in primo luogo percepito attraverso vedute limitate e chiuse. Le uniche fughe prospettiche verso viste più lontane si hanno dagli assi delle direttrici che si dipartono dal centro della città. All'interno di tale ambito il campo di osservazione, limitato da margini costituiti dal fronte dell'edificato, offre pertanto visuali limitate e spesso ostacolate anche nelle brevi distanze.



**TIPOLOGIA DI CANTIERE**

**Aree di stoccaggio**

1.AS.01 - 1.AS.02 - 1.AS.03 -  
1.AS.06 - 1.AS.08 - 1.AS.12

**Cantieri armamento**

1.AR.01 - 1.AR.01bis

**Aree tecniche**

1.AT.01 - 1.AT.02

**Cantieri operativi**

1.CO.01 - 1.CO.03

presenza dell'area di stoccaggio 1.AS.06, e dalla SS591, che offre visuali verso le aree di armamento 1.AR.01, 1.AR.01bis e dell'area di stoccaggio 1.AS.08, ubicate all'interno del sedime ferroviario della stazione di Bergamo.

Con riferimento all'ambito consolidato ad alta densità di Curno, le aree di cantiere fisso previste attengono alle aree di stoccaggio, alle aree tecniche, finalizzate alla realizzazione delle opere, ed ai cantieri operativi, che contengono la logistica a supporto delle maestranze e gli impianti. Nell'ambito della città consolidata di Curno gli assi di fruizione percettiva prioritari sono costituiti dalla SS342 e da Via Roma, le cui condizioni a contorno non consentono di percepire la presenza delle aree di cantiere, fatta eccezione dell'area tecnica 1.AT.01 ubicata lungo il tracciato di Via Roma. Le restanti aree di cantiere sono percepibili esclusivamente dai tratti della viabilità locale minore più prossimi ad esse.

In linea generale, le caratteristiche strutturali di tale tipologia di ambito consentono di percepire la presenza delle aree di cantiere fisso solo in loro prossimità. Infatti, man mano che la distanza intercorrente tra tali aree di cantiere ed il punto di osservazione aumenta, nuovi elementi entrano a far parte del campo visivo, quali le volumetrie dell'edificato circostante, rendendo frammentata sino impossibile la visuale verso i cantieri.

Con riferimento all'ambito consolidato ad alta densità di Bergamo, le aree di cantiere fisso previste attengono ai cantieri di armamento, che contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività lavorative, ed alle aree di stoccaggio. All'interno di tale ambito, gli unici assi prioritari di fruizione percettiva sono costituiti da Via Moroni, che consente di percepire la

*Tabella 4-10 Rapporti intercorrenti tra ambito urbano della frangia metropolitana e aree di cantiere fisso*  
**AMBITO URBANO DELLA FRANGIA METROPOLITANA**

All'ambito urbano della frangia metropolitana appartiene l'estesa periferia costituita dagli innumerevoli complessi residenziali e commerciali sorti intorno ai principali nuclei urbani, primi fra tutti quello di Bergamo. Tale ambito è caratterizzato da una densità più ridotta, l'urbanizzazione si frammenta lasciando alcuni vuoti caratterizzati da lembi di territorio rurale o connotati da elementi naturali.

All'interno di tale ambito le visuali sono chiuse e limitate all'interno dell'edificato, lo sguardo coglie con frequenza sempre maggiore, visuali più ampie e più lontane laddove le volumetrie lasciano spazio alle aree agricole; analogamente, visuali ampie si possono ritrovare lungo i margini più esterni dell'edificato.



**TIPOLOGIA DI CANTIERE**

**Cantieri armamento**

1.AR.02

**Cantieri operativi**

1.CO.05

**Aree di stoccaggio**

1.AS.09

**Aree tecniche**

1.AT.07

Le aree di cantiere fisso previste all'interno dell'ambito urbano della frangia metropolitana attengono alle aree di stoccaggio, ai cantieri armamento, alle aree tecniche ed ai cantieri operativi.

La presenza delle aree di cantiere (1.AR.02, 1.AS.09, 1.AT.07 e 1.CO.05) previste in corrispondenza della nuova stazione di Ponte San Pietro risulta possibile solo dalla viabilità più prossima ad esse, rappresentata dalla SS342 e da Via XI Febbraio. In tale caso, punti di osservazione ubicati ad una distanza maggiore non rendono possibile di percepire la presenza delle aree di cantiere in ragione della presenza di vegetazione arborea e volumetrie prossime all'ambito ferroviario.

*Tabella 4-11 Rapporti intercorrenti tra ambito della campagna urbanizzata e aree di cantiere fisso*  
**AMBITO DELLA CAMPAGNA URBANIZZATA**

All'interno della campagna urbanizzata predominano i territori agricoli della piana rispetto ai manufatti che si diffondono con un'immagine rarefatta permettendo allo sguardo di cogliere con frequenza sempre maggiore, visuali più ampie e più lontane. Si passa da nuclei o insiemi di manufatti ad altri, percorrendo ampi brani di paesaggi rurali e/o naturali.

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



**TIPOLOGIA DI CANTIERE**

**Aree di stoccaggio**

1.AS.04 - 1.AS.05 - 1.AS.07 - 1.AS.10 -  
1.AS.11

**Cantieri operativi**

1.CO.02

**Aree tecniche**

1.AT.03 - 1.AT.04 - 1.AT.05 - 1.AT.06

**Deposito terre**

1.DT.01

**Cantieri base**

1.CB.01

Le aree di cantiere fisso previste all'interno di tale tipologia di ambito attengono alle aree di stoccaggio e deposito terre, alle di cantiere operativo e base ed alle aree tecniche. L'ambito in questione riguarda la porzione di campagna urbanizzata attraversata dal tratto ferroviario oggetto di interventi compreso tra l'abitato urbano consolidato ad alta densità di Bergamo e Curno, i cui assi di fruizione percettiva prioritari sono costituiti dalla SS342, SS671 e dall'asse urbano Via Martin Luther King.

Lungo tali ambiti di fruizione, gli unici elementi che possono costituire delle barriere visive verso le aree di cantiere fisso sono rappresentati dagli elementi caratterizzati la campagna urbanizzata, quali le volumetrie dei manufatti isolati ed i tipici filari alberati che accompagnano le viabilità poderali o i piccoli rii di scolo dell'acqua posti tra un lotto e l'altro.

Centrando l'attenzione sulle aree di cantiere fisso riconfigurate o inserite in seguito alla Variante Polaresco, rispetto alle tre categorie di condizioni percettive appena illustrate, esse risultano rientrare all'interno dell'ambito della campagna urbanizzata, il cui quadro scenico è generalmente caratterizzato da vedute ampie e profonde fino a notevoli distanze, e dove gli unici elementi verticali percepibili sono l'edificato della frangia urbana ed i filari alberati.

elemento di occlusione visiva delle fasce di vegetazione arborea che, in tal zona, segnano la partizione fondiaria, nonché della stessa Cascina Polaresco.

Detti elementi possono essere considerati, a tutti gli effetti, come elementi identitari del paesaggio della pianura lombarda e, come tali, fattori in grado di promuovere le funzioni psicologiche dell'“orientamento” e dell'“identificazione” che, secondo Christian Norberg Schulz<sup>8</sup>, sono implicite nell'abitare.

A tale riguardo occorre tuttavia ribadire che l'effetto in questione sarà, oltre a temporaneo, anche parziale, essendo ragionevole ritenere che detta occlusione, in ragione della dimensione ed in particolare dell'altezza di dette barriere, mai superiore a 5 metri, non determinerà la totale occlusione di detti elementi vegetazionali e culturali.

In tal senso, considerando la Circonvallazione Leuceriano quale asse di fruizione percettiva prioritario si hanno prevalentemente due tipologie di condizioni percettive, nel seguito descritte:

- la prima si presenta percorrendo Circonvallazione Leuceriano in direzione sud, ovvero percorrendo l'asse da Cascina Polaresco verso la campagna urbanizzata (cfr. Figura 4-7). L'asse stradale, sviluppandosi a quota sopraelevata rispetto alla linea ferroviaria oggetto di interventi per consentirne lo scavalco, permette visuali aperte verso il paesaggio della campagna urbanizzata posta ad una quota inferiore. In tale condizione di visuali aperte verso il paesaggio circostante, la presenza temporanea dei cantieri fissi non può considerarsi elemento di occlusione degli elementi strutturanti la campagna urbanizzata di Bergamo;
- la seconda condizione percettiva si ha percorrendo Circonvallazione Leuceriano in direzione nord, vale a dire dalla campagna urbanizzata verso la Cascina Polaresco (cfr. Figura 4-8). All'interno della campagna urbanizzata, l'asse stradale indagato, prima di acquistare quota per consentire lo scavalco della linea ferroviaria, si sviluppa alla quota del terreno. Le relative visuali fruibili possono risultare quindi più suscettibili della presenza di elementi verticali che possono fungere da barriere visive.



*Figura 4-6 Aree di cantiere fisso funzionali alla realizzazione della Variante Polaresco*

In tale contesto, in relazione alla variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico derivante dall'intrusione visiva operata dalla presenza dei cantieri, è evidente come di manufatti ed impianti funzionali alle operazioni, nonché le barriere fisse presenti lungo il perimetro, possano costituire un

<sup>8</sup> Per approfondire: Christian Norberg Schulz, (1981) "Genius Loci" Electa Editrice.

In tale contesto, infatti, la presenza temporanea dei cantieri fissi non può incidere sulle attuali condizioni percettive che, allo stato attuale sono già diffusamente oggetto alla presenza dei filari alberati che non consentono di percepire pienamente la presenza della Cascina Polaresco



*Figura 4-7 Condizioni percettive dal punto di vista P01 lungo Circonvallazione Leuceriano*



*Figura 4-8 Condizioni percettive dal punto di vista P02 lungo Circonvallazione Leuceriano*

A fronte di tali condizioni, ai fini della analisi della potenziale modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo è opportuno prendere in considerazione due ordini di fattori.

Un primo fattore da tenere in considerazione ai fini suddetti è rappresentato dal contesto di localizzazione delle aree di cantiere. In tal senso, come si è avuto modo di osservare sin qui, la struttura paesaggistica fortemente urbanizzata, unitamente alla presenza di vegetazione arborea in prossimità degli assi di fruizione visiva, limitano la possibilità di percepire chiaramente le aree di cantiere fisso.

La loro percezione diviene possibile lungo i tratti stradali più prossimi ad esse o in ambito rurale, ove le colture a seminativo permettono una percezione ampia e profonda verso il paesaggio circostante e, inevitabilmente, verso le aree di cantiere fisso.

Un secondo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili. In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

Stante le considerazioni sin qui riportate, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario il quadro scenico nelle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della dimensione costruttiva, l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

#### **4.3.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica**

##### **Modifica della struttura del paesaggio**

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

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.

Rispetto al rapporto tra struttura del paesaggio e le opere in progetto intese nella loro dimensione fisica, le ragioni che consentono di poter affermare sin da subito che la potenziale modifica di tale rapporto risulterà trascurabile sono di due ordini e riguardano le caratteristiche dell'opera in progetto e quelle dell'ambito di intervento.

Per quanto attiene ai parametri progettuali relativi al caso in specie, l'intervento riguarda il tratto ferroviario denominato Variante Polaresco che, come noto, afferisce al più ampio Progetto Definitivo di Lotto 2 che prevede il raddoppio della linea esistente, oltre alla riconfigurazione della stazione ferroviaria di Ponte San Pietro, oggetto di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale conclusasi con parere favorevole con prescrizioni con DM 13/2022.

Nello specifico, per quanto attiene alle motivazioni di ordine progettuale, occorre considerare che gli interventi e le opere in esame sono riferiti ad un'infrastruttura esistente le cui dimensioni sono tali da rendere il raddoppio, seppur tramite una modesta variante, ancora più irrilevanti.

In merito al contesto di intervento, esso si caratterizza da un ambito prettamente più urbano e dall'ambito della campagna urbanizzata.

Il primo ambito è costituito da una molteplicità di unità di paesaggio connotati da tessuti tra loro eterogenei per orientamento e grana dell'impianto insediativo, rapporto tra volumi pieni e volumi vuoti, livello di completamento del tessuto edilizio, tipologia edilizia e connesse caratteristiche dimensionali dei manufatti, nonché tipologia funzionale.

La restante parte del contesto di intervento è rappresentata dalla campagna urbanizzata che si estende dalle ultime propaggini della città consolidata, con tessuti edilizi in prevalenza più radi e minuti, e nuclei produttivi in contrapposizione al contesto agricolo periurbano, fino all'aperta pianura asciutta, caratterizzata dalla trama di siepi e filari alberati a fare da divisione ai campi coltivati.

All'interno di una struttura del paesaggio così articolata ed eterogenea, un aspetto che si configura come comune denominatore è rappresentato dal ruolo rivestito dall'attuale tracciato ferroviario.

Come si è avuto modo di indagare precedentemente, la linea ferroviaria esistente si inserisce in un ambito territoriale di transizione, compreso tra l'area maggiormente urbanizzata dell'alta pianura lombarda e la bassa pianura lombarda dai caratteri rurali più marcati, costituendo l'elemento fisico che segna il margine tra la città consolidata e la città di recente formazione/diffusa, intendendo con tale ultimo termine quella porzione della struttura urbana che, attraverso un processo di progressiva saldatura dei nuclei insediativi minori, ha interessato vaste porzioni del territorio rurale periurbano, modificandone i tratti distintivi.

In buona sostanza, il tracciato ferroviario assolve contemporaneamente al ruolo, apparentemente antitetico, di elemento di demarcazione e di unificazione tra parti di città e di territorio tra loro differenti rispetto alla totalità dei fattori che concorrono a definire la struttura del paesaggio.

Al fine di comprendere in quali termini gli interventi in progetto possano determinare delle modificazioni della struttura del paesaggio, occorre considerare il ruolo che la linea ferroviaria esistente ha progressivamente assunto rispetto alla struttura metropolitana bergamasca, considerata nella sua evoluzione. In altri termini, se come premesso la linea ferroviaria si colloca all'interno dell'ambito di transizione tra la città consolidata e quella di recente formazione, in buona sostanza il paradigma rispetto al quale leggerne il ruolo e la sua evoluzione è rappresentato dal tema del margine urbano.

In tale prospettiva, per una più facile lettura, è possibile distinguere tre principali ambiti della struttura urbana, ciascuna delle quali vede uno stretto legame con l'assetto infrastrutturale.

Tali ambiti sono così individuati:

*Ambito metropolitano*, caratterizzato dal nucleo storico centrale di Bergamo racchiuso all'interno delle antiche mura oltre le quali vi sono i tessuti consolidati Otto-Novecenteschi sviluppatisi intorno ai borghi antichi sorti lungo gli assi storici di ingresso alle mura.

Come si evince dalla Figura 4-9 nel seguito riportata, la linea ferroviaria oggetto di intervento rappresenta il margine fisico tra i tessuti appartenenti alla città storica e di quelli ad impianto compatto Otto-Novecenteschi, costituiti da omogeneità di impianto e volumetrie dei manufatti, posti a nord dell'asse ferroviario, da quelli posti a sud caratterizzati da una eterogeneità di impianto e volumetria, nonché funzionale, tipica dello sviluppo urbano post bellico.



Figura 4-9 Struttura del paesaggio in ambito metropolitano

*Ambito di frangia metropolitana*, caratterizzata dalla saldatura della struttura insediativa tra nuclei minori gravitanti intorno Bergamo che si è andata sviluppando a partire dai primi anni del Novecento; sono quartieri che, a nord, risentono della presenza del sistema collinare bergamasco, mentre in pianura si sviluppano lungo i principali assi infrastrutturali, ove la ferrovia segna ancora il confine fisico tra l'ambito urbano e quello più propriamente agricolo.

Come si evince dalla Figura 4-10, l'asse ferroviario attraversa il territorio della frangia metropolitana, caratterizzato da tessuti residenziali a bassa densità che si sono sviluppati intorno ai piccoli nuclei urbani storici che, con l'ampliarsi nel tempo, si sono saldati tra loro, alternandosi a grandi complessi produttivi e commerciali. Tale ambito, ove la recente diffusione dell'urbanizzato si è estesa trasversalmente oltre il

confine fisico della ferrovia, offre un insieme di tessuti insediativi meno complessi attestati lungo la infrastruttura stradale ortogonale all'asse ferroviario. Solo i margini più esterni di frangia, il costruito entra in contatto con le prime propaggini del paesaggio rurale.



Figura 4-10 Struttura del paesaggio in ambito di frangia metropolitana

*Ambito della campagna urbanizzata*, costituiti da quelle porzioni di territorio esterne agli ambiti consolidati, caratterizzata da estese aree rurali ove la diffusione dei tessuti residenziali e produttivi e del terziario rimane ancora modesta.

Ove l'urbanizzazione non ha invaso i territori ancora connotati dai caratteri tipici della *passa pianura bergamasca*, la linea ferroviaria oggetto di intervento rappresenta l'elemento fisico di demarcazione tra l'ambito costruito, a monte, e la *campagna urbanizzata*, a valle.



Figura 4-11 Struttura del paesaggio in ambito della campagna urbanizzata

All'interno di tale complessa struttura insediativa, appare evidente come le possibili modifiche alla struttura del paesaggio indotte dagli interventi in esame e, in particolare della Variante Polaresco, risultino del tutto irrilevanti, in quanto non incidono sul ruolo rivestito dall'asse ferroviario esistente e sui rapporti che questo intrattiene con il suo intorno.

Nello specifico, per quanto riguarda la Variante Polaresco, l'incremento della consistenza fisica, in senso planimetrico, del tratto ferroviario risulta difatti del tutto non apprezzabile non solo se letta in relazione alle dimensioni dell'intera tratta di Lotto 2 in essa afferente, quanto soprattutto se rapportata alla tipologia di porzioni territoriali che detta tratta pone in relazione.

Appare, pertanto, evidente come l'incremento della dimensione del corpo ferroviario, a seguito della Variante Polaresco, possa essere ritenuta un'azione progettuale priva di alcun esito apprezzabile, in quanto certamente ininfluenza ai fini della possibile variazione del suo ruolo e dei modi in cui questo concorre alla lettura dei rapporti tra le parti di città.

Assunto che, in ragione di quanto prima illustrato, il paradigma rispetto al quale traggere l'asse ferroviario è rappresentato dal tema del margine urbano, a fronte dell'incremento, seppur minimo, dell'asse ferroviario, sono previste una serie di opere a verde mediante la piantumazione lungo linea di specie arboree-arbustive, il cui scopo non risiede solo nella avvertita necessità di mitigare i potenziali effetti indotti dalle opere in progetto, quanto anche nella volontà di coglierli come occasione per operare un'azione di rafforzamento del ruolo assunto da detto tratto di linea ferroviaria rispetto al paesaggio attraversato.

Un ulteriore parametro al fine di analizzare i potenziali effetti in termini di modifica della struttura del paesaggio può essere riferito alla presenza dell'opera in progetto rispetto a quelli elementi strutturanti il paesaggio stesso. Pertanto, la potenziale interferenza delle opere in termini di modifica della struttura del paesaggio può riferirsi a quei tratti di opere connotati dalla presenza di aree e filari arborei.

Con riferimento ai filari alberati, dalle analisi precedentemente condotte, secondo la duplice accezione di elementi connotanti gli equilibri dell'assetto paesaggistico ed ecologico, è emerso come questi rivestano una specifica rilevanza sia ai fini della strutturazione della rete ecologica alla scala locale, quanto anche in relazione alla loro valenza di elementi rappresentativi dei caratteri tradizionali di dette aree.

Come emerge dalla Figura 4-12 che segue, nel quale sono riportati i filari tratti dall'Uso e copertura del suolo (DUSAF 6) disponibile sul Geoportale della Regione Lombardia, il tratto territoriale oggetto della Variante Polaresco non risulta connotato dalla presenza di filari.

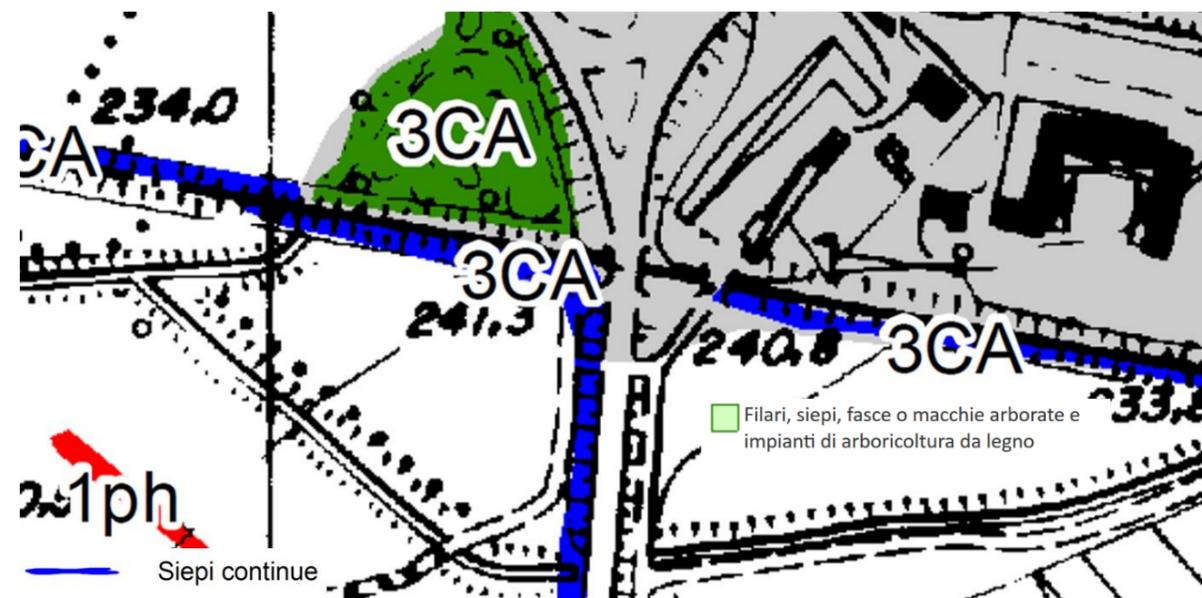
Approfondendo l'analisi mediante la consultazione del Piano di Indirizzo Forestale della provincia di Bergamo, il cui stralcio è riportato nella successiva Figura 4-13, il tratto di Variante Polaresco insiste su di un'area contraddistinta dalla presenza di siepi arboree ed arbustiva continue costituite da una composizione articolata di specie.

Le formazioni sottratte, peraltro di una superficie assai limitata, sono costituite da formazioni antropogene tipiche degli ambiti degradati e di margine, connotate dalla prevalente presenza di Robinia pseudoacacia, specie alloctona ed altamente invasiva e, in quanto tale in contrasto con la vegetazione naturale autoctona circostante.

In tal senso, occorre evidenziare che nell'ambito del presente progetto definitivo sono previste una serie di opere a verde che prevedono la piantumazione di specie arboree ed arbustive autoctone a fronte della seppur marginale e limitata sottrazione di tali elementi arborei.



Figura 4-12 Sistema dei filari nell'ambito del paesaggio agricolo periurbano della piana bergamasca



La sigla è costituita da un numero che indica la presenza dei piani arboreo e/o arbustivo (1 - solo strato arboreo, 2 - solo strato arbustivo, 3 - entrambi gli strati) e da lettere che indicano la presenza delle seguenti specie:

Composizione articolata	CA
-------------------------	----

Figura 4-13 Stralcio della Carta dei tipi forestali del Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Bergamo in corrispondenza della Variante Polaresco

Appare difatti evidente come, sebbene i filari alberati certamente presentino una specifica valenza quali elementi caratterizzanti il paesaggio locale e, segnatamente, di quello agricolo, la modesta entità dei tratti di cui è l'eliminazione, unitamente alle previste opere a verde di lungo linea che prevedono la messa a dimora di specie arboreo-arbustive autoctone, renda tale riduzione del tutto trascurabile.

A fronte delle considerazioni sin qui riportate, unitamente alle opere a verde, si ritiene che gli effetti possano considerarsi trascurabili.

#### **Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo**

Il profilo di analisi rappresentato dalla dimensione Fisica o meglio, dalla lettura dell'Opera come manufatto, qui prosegue con riferimento alla seconda delle due accezioni rispetto alle quali è possibile affrontare le possibili modificazioni sul paesaggio e segnatamente a quella "cognitiva".

In breve, assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed a quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", conseguente alla presenza del corpo stradale ferroviario e delle opere d'arte di progetto; l'introduzione di detti nuovi elementi, a seconda della specifica prospettiva di analisi, può dar luogo ad un'intrusione visiva o ad una deconnotazione, rispettivamente intese come variazione dei rapporti visivi di tipo fisico e variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico.

In considerazione di dette due specifiche prospettive di analisi, per quanto attiene alle relazioni di tipo visivo, la stima dei potenziali effetti è stata tralasciata con riferimento ai rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o di definizione dell'identità locale, verificando, se ed in quali termini, dette opere possano occultarne la visione. Relativamente alle relazioni di tipo concettuale, i parametri assunti ai fini delle analisi condotte sono stati identificati nella coerenza morfologica (rapporti scalari intercorrenti tra elementi di progetto e quelli di contesto), nella coerenza formale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto ai caratteri compositivi peculiari del contesto) e nella coerenza funzionale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto a caratteri simbolici peculiari del contesto).

A differenza di quanto emerso nell'ambito dell'analisi dei rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed il paesaggio colto nella sua accezione strutturale, l'assunzione di quella cognitiva – a prescindere dal suo essere riferita alla percezione visiva o a quella mentale – prospetta la necessità di assumere una lettura del tutto differente di detta opera, che origina dalle sue specificità le quali, a loro volta, sono l'esito delle esigenze prospettate dal contesto localizzativo.

Come richiamato nel precedente paragrafo, l'intervento riguarda il tratto ferroviario denominato Variante Polaresco che, come noto, afferisce al più ampio Progetto Definitivo di Lotto 2 che prevede il raddoppio della linea esistente, oltre alla riconfigurazione della stazione ferroviaria di Ponte San Pietro, oggetto di

procedura di Valutazione di Impatto Ambientale conclusasi con parere favorevole con prescrizioni con DM 13/2022.

Nello specifico, sotto il profilo cognitivo, occorre considerare che gli interventi e le opere in esame sono riferiti ad un'infrastruttura esistente le cui dimensioni sono tali da rendere il raddoppio, seppur tramite una modesta variante, ancora più irrilevanti.

L'opera di raddoppio ferroviario afferente al Lotto 2, già oggetto di procedura VIA (DM 13/2022), unitamente alla Variante Polaresco, si sviluppa all'interno di un contesto paesaggistico fortemente complesso, divenendo elemento fisico di separazione tra differenti parti di città ed elemento di contrapposizione tra ambiti urbani ed il territorio aperto della campagna urbanizzata. Rispetto a tale situazione, come si evince dalla Figura 4-14 che segue, è possibile individuare due porzioni territoriali aventi caratteristiche strutturali tali da definire differenti tipologie di relazioni percettive tra le opere in progetto e gli ambiti di fruizione percettiva:

- Ambito metropolitano e di frangia,
- Ambito della campagna urbanizzata.



*Figura 4-14 Ambiti percettivi attraversati dal tratto ferroviario oggetto di raddoppio*

In tale contesto, la Variante Polaresco è riferibile all'Ambito della campagna urbanizzata che, in tale analisi si è inteso riferirsi a quella porzione di territorio compresa tra l'ambito metropolitano e di frangia di Bergamo e Curno che si sviluppa prevalentemente a sud dell'asse ferroviario esistente ed oggetto di raddoppio.

Da un punto di vista percettivo tale ambito, sebbene soggetto a fenomeni di diffusa urbanizzazione, conserva ancora i tipici caratteri del paesaggio rurale della bassa pianura bergamasca: ampi brani di coltivi suddivisi l'uno dall'altro dalla rete irrigua ed i lunghi filari alberati, presenza di sistemi insediativi connessi all'attività rurale, quali le cascine (Cascina Polaresco).

L'asse di fruizione percettiva presente all'interno di tale tipologia di ambito, rappresentato da Circonvallazione Leuceriano, permette visuali aperte e profonde verso il paesaggio circostante; solo gli elementi verticali costituiti dagli isolati manufatti ed i filari alberati possono fungere da barriere visive.

Come si evince dalla seguente Figura 6 16, le visuali da Circonvallazione Leuceriano consentono di percepire l'ampiezza del campo visivo il cui orizzonte è delimitato dalle colline bergamasche; in primo piano è ben percepibile la pianura a prevalente connotazione rurale, interrotta dall'asse stradale della Circonvallazione Leuceriano stessa.

In tale contesto, la linea ferroviaria esistente occupa il medio piano del campo visivo, la cui presenza è percepibile solo attraverso lo sviluppo della Circonvallazione Leuceriano stessa mediante cavalcaferrovia, mentre i sottostanti binari sono occultati dalle fasce arboree perimetrali al sedime ferroviario.



*Figura 4-15 Ambito della campagna urbanizzata – Visuale da Circonvallazione Leuceriano*

All'interno di tale condizione, è presumibile ritenere che le proporzioni del raddoppio ferroviario, seppur previsto mediante una modesta variante, rispetto agli elementi presenti nell'intorno sono tali da non originare rilevanti modifiche alle condizioni percettive, nonché di comportare una alterazione della struttura del paesaggio e, con essa, quella del significato dei luoghi, determinando una modifica del paesaggio percettivo.

A fronte di ciò, l'analisi della modifica delle condizioni percettive operata da detta variante è stata supportata dalla realizzazione di una fotosimulazione a volo di uccello.

La fotosimulazione così realizzata, oltre ad offrire all'Amministrazione competente una rappresentazione quanto più realistica degli interventi in oggetto, è in grado di offrire una visione completa dell'inserimento degli interventi sul paesaggio in considerazione della più volte evidenziata modesta entità della variante di tracciamento.

La scelta della collocazione del punto di vista selezionato (cfr. Figura 4-16), ubicato in asse al tracciato ferroviario esistente, è stata operata al fine di consentire una maggiore lettura dell'inserimento della variante rispetto al tracciato esistente, nonché in rapporto agli elementi connotanti il paesaggio, costituiti in particolare dalla limitrofa Cascina Polaresco e del Ponte ferroviario ad arco.

In tal senso, posto che con la Variante Polaresco si intende il tratto del Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo, corrispondente al Lotto 02, compreso tra le progressive 3+079 e 3+976, resasi necessaria per evitare la demolizione del Ponte ferroviario, dichiarato di interesse storico ai sensi degli articoli 10 comma 1 e 12 del DLgs 42/2004 e smi con Decreto del presidente della Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia del 26 aprile 2022, la distanza che intercorre tra l'asse binario esistente e quello di variante (cfr. Figura 4-17) consta nel minimo indispensabile per permettere di salvaguardare il succitato Ponte, garantendo al contempo il raddoppio della linea esistente.

Come, infatti, è possibile osservare dalla fotosimulazione allo stato post operam (cfr. Figura 4-17), la presenza del tracciato della Variante Polaresco consente una maggiore visibilità del Ponte ferroviario limitrofo a Cascina Polaresco, inoltre, il suo limitato sviluppo è tale da rendere del tutto irrilevante le modifiche all'assetto percettivo del paesaggio.

Inoltre, tale effetto è reso ancor più irrilevante grazie alla presenza di filari arborei, previsti nell'ambito della progettazione delle opere a verde, il cui duplice scopo risiede nella necessità di mitigare i potenziali effetti indotti dalle opere, unitamente a quello di valorizzare gli elementi connotanti il paesaggio che, nel caso in specie sono identificabili nel filare della pianura agricola bergamasca.



*Figura 4-16 Fotosimulazione stato ante operam*



*Figura 4-17 Fotosimulazione stato post operam*



RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO  
LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO  
VARIANTE CASCINA POLARESCO

RELAZIONE PAESAGGISTICA ai sensi del DPCM 12.12.05

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	02	Y22RG	IM0002001	A	75 di 81

A fronte delle considerazioni sin qui riportate, la modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo a fronte delle opere in progetto nella loro dimensione fisica può ragionevolmente considerarsi trascurabile.

## 5. OPERE A VERDE

### 5.1 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:

- **Analisi dei rapporti 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.

### 5.2 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 CO<sub>2</sub>, a discapito della possibilità di poter disporre di sempreverdi con grado di "copertura" costante nell'anno.

È 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 sviluppatasi 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 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.

Dopo aver effettuato le suddette analisi sono stati individuati una serie di interventi atti ad eliminare o ridurre le interferenze generate dall'infrastruttura in progetto. Le misure di inserimento ambientale sono state definite in relazione alle diverse tipologie del progetto ferroviario.

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.

### 5.3 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 sestri 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 sestri 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/m<sup>2</sup>). 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.

- Ripristino Habitat 6510

Il ripristino delle aree, caratterizzate dalla presenza di Habitat 6510 "Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)", temporaneamente occupate dai cantieri è stato colto come occasione per intervenire attraverso attività volte alla ricostituzione e potenziamento dell'Habitat 6510 stesso, 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”<sup>9</sup>, 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. 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.

- 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 connesse. 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 specie arbustive impiegate sono rappresentate da:

- Prugnolo (*Prunus spinosa*);
- Crespino (*Berberis vulgaris*).

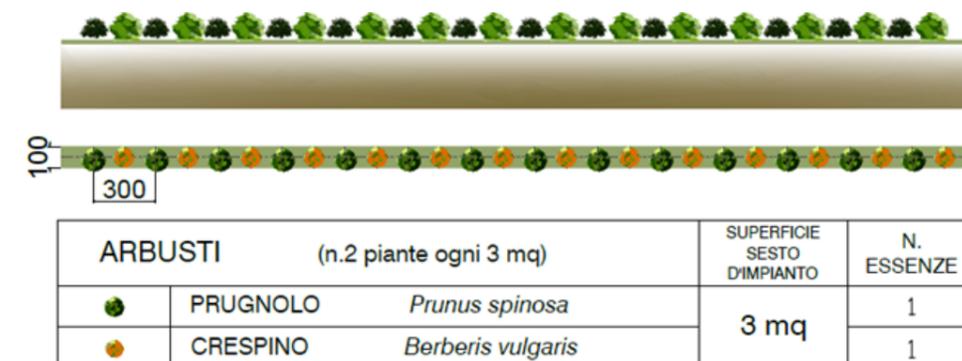


Figura 5-1 Modulo A

- Modulo C – Cordone arboreo-arbustivo

Il Modulo prevede l’impianto di un cordone vegetato caratterizzato da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti che si prevede prevalentemente lungo linea in presenza di aree naturali interferite. 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 specie arboree e arbustive previste dal sesto sono:

- Tiglio (*Tilia cordata*)
- Spino cervino (*Rhamnus cathartica*)

<sup>9</sup> 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.

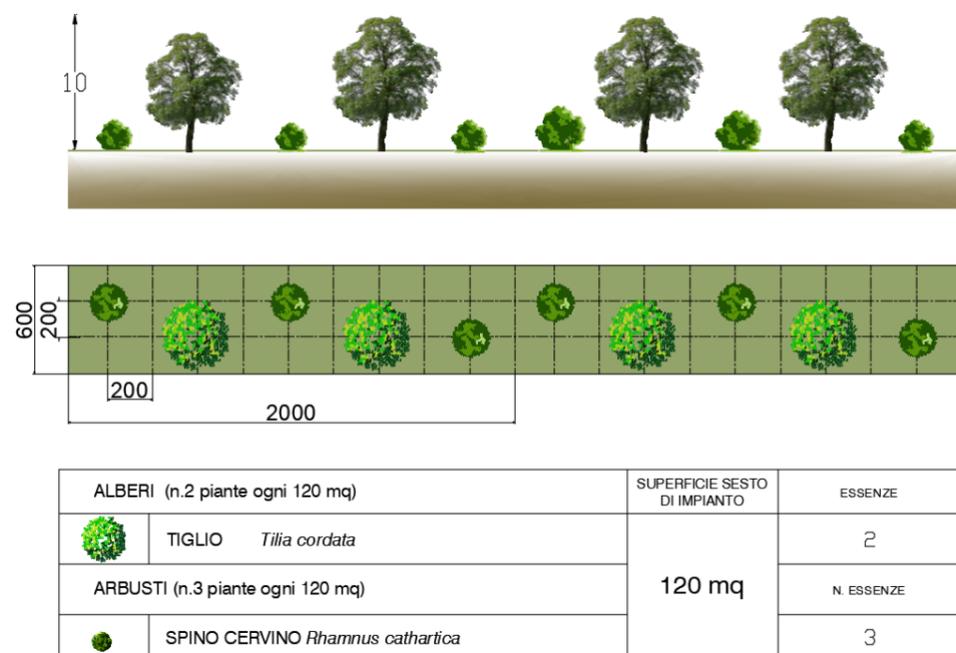


Figura 5-2 Modulo C

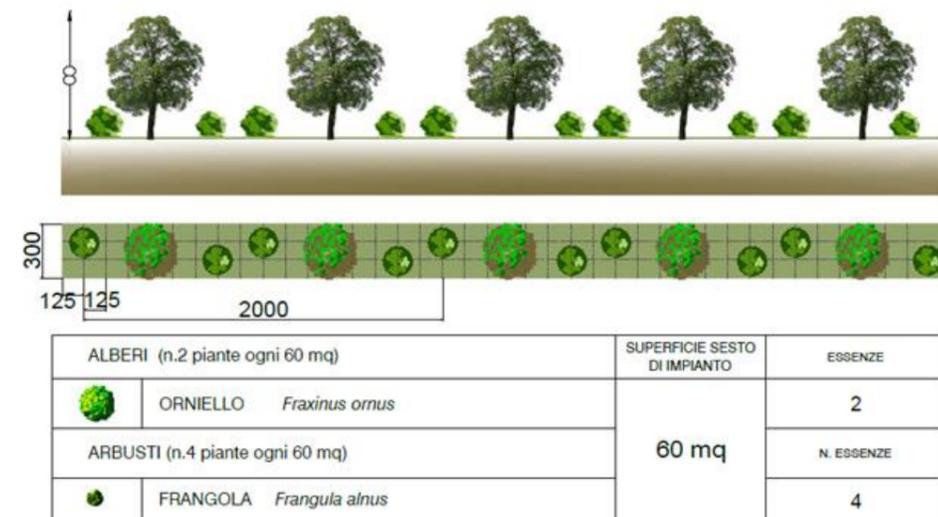


Figura 5-3 Modulo D

- Modulo D – Cordone arboreo-arbustivo

Il Modulo D prevede l'impianto di fasce arboree-arbustive caratterizzate da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti che si prevedono prevalentemente lungo linea in presenza di aree naturali interferite o opere di grandi dimensioni, quali muri o spalle dei viadotti in presenza di ricettori sensibili. La finalità è di mascherare e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura. Per assolvere a tali funzioni è stato previsto un sesto di impianto capace di fornire una copertura su più piani attraverso un sesto di impianto fitto che si sviluppa su due assi con distanza tra gli assi di 2 m e 2 individui arborei e 4 arbustivi ogni 60 mq (modulo 20mx3m). 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 specie arboree e arbustive previste dal sesto sono:

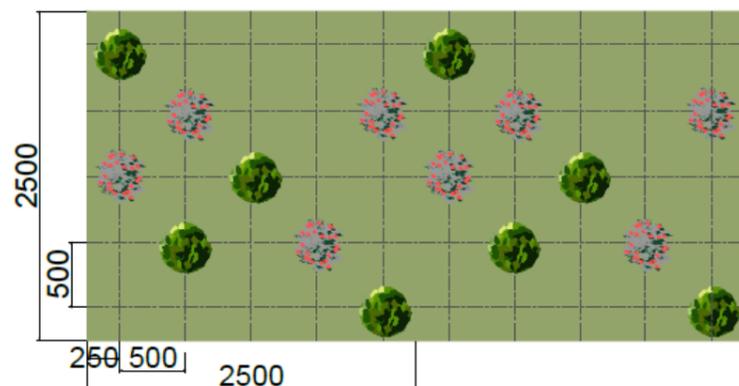
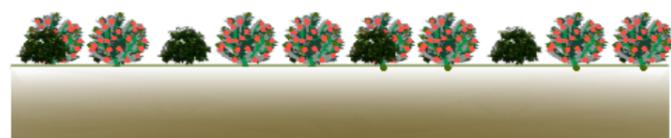
- Orniello (*Fraxinus ornus*)
- Frangola (*Frangula alnus*)

- Modulo E - Prato cespugliato

Il Modulo E 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 esemplari in secondo un sesto areale di 625 mq (modulo 25mx25m) 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 specie arbustive selezionate per questo intervento sono:

- Spino cervino (*Rhamnus cathartica*)
- Viburno (*Viburnum lantana*)



ARBUSTI (n.8 piante ogni 625 mq)		SUPERFICIE SESTO	N. ESSENZE
	SPINO CERVINO <i>Rhamnus catartica</i>	625 mq	4
	VIBURNO <i>Viburnum lantana</i>		4

Figura 5-4 Modulo E

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione descrittiva (NB1R02Y22RGIA0000001A) delle Opere a Verde.