DOTT. GEOL. CARMINE BONVINO
studio tecnico di geologia e
diagnosi ambientale
via Cantore 8/Q 16149 Genova

Geologia
Geotecnica
Elettromagnetismo
Acustica ambientale
Sicurezza del lavoro

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Oggetto:
Adeguamento a modulo 750 metri presso il posto movimento di Borgo Ticino

Localizzazione:
Dal km 92+955 al km 93+400 della linea ferroviaria Novara-Domodossola via Arona nel comune di Borgo Ticino.

Tipo di elaborato:
Studio di impatto ambientale dell'opera per verifica di assoggettabilità a VIA.

Richiedente:
Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
Direzione Territoriale Produzione Torino
Struttura Organizzativa Ingegneria e Tecnologie
Via Sacchi 3, 10125 Torino
P.IVA 01008081000- C.F. 01585570581

Data
Genova, 20 maggio 2015

N° lavoro
774/G/15

Revisione
02

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA E DIAGNOSI AMBIENTALE - GENOVA - TEL E FAX 010.6423192
CELL 3492227740 E-Mail bonvi@tin.it P.I. 02860010103 www.studiobonvino.com

INDICE

1 - PREMESSE 4

1.1 – Premessa generale 4

1.2 – Localizzazione 4

2– QUADRO PROGRAMMATICO 6

2.1 – Aree protette e vincolate 7

2.1.1 – Aree protette (parchi e riserve naturali) 7

2.1.2 – Vincoli territoriali ambientali 7

2.1.3 – Vincolo archeologico 8

2.1.4 – Vincolo Idrogeologico 8

2.2 – Piano Urbanistico Comunale 8

2.3 – Piano territoriale provinciale Novara (versione approvata dal Consiglio Regionale il 05/10/2004 con DGR 383-28587) 9

2.4 – Piano territoriale Regionale 14

2.5 – Piano paesaggistico regionale 18

2.6 – Zonizzazione acustica 21

2.7 – Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (L. 183/89) 21

2.8 Coerenza del progetto con gli strumenti pianificatori 22

3 – QUADRO PROGETTUALE 22

3.1 – Localizzazione 22

3.2 – Stato attuale dei luoghi 22

3.3 – Motivazioni ed obiettivi del progetto 22

3.4 – Il progetto 23

3.5 – Il cantiere 23

3.5.1 – Area di cantiere 24

3.5.2 – Sbancamenti 24

3.5.3 – Posa nuovi binari 24

3.5.4 – Impatti potenziali 25

4.4 – Geologia, geomorfologia, idrogeologia 25

4.4.1 – Geologia e geomorfologia 25

4.4.2 – Sismicità dell'area 27

4.4.3 – Idrogeologia 28

4.4.4 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente 29

4.5 – Vegetazione 29

4.5.1 – Emergenze naturalistiche 31

4.5.2 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente 32
4.5.3 – Mitigazione degli impatti 32
4.6 – Fauna ed ecosistemi 33
4.6.1 – La fauna locale 33
4.6.2 – Ecosistemi 33
4.6.3 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente 34
4.6.4 – Mitigazione degli impatti 34
4.7 – Rumore 34
4.7.1 – Caratterizzazione acustica del sito 35
4.7.2 – Impatto acustico in fase di costruzione 35
4.7.3 – Impatto acustico in fase di esercizio 35
4.7.4 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente 38
4.8 – Campi elettromagnetici 38
4.8.1 – Campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz) 39
4.8.2 – Il campo magnetico in prossimità dei binari 40
4.8.3 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente 41
4.9 – Paesaggio 41
4.9.1 – Lineamenti del paesaggio locale 42
4.9.2 – Beni storici e architettonici 43
4.9.3 – Percezione visiva 43
4.9.4 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente 43
4.10 – Archeologia 44
4.10.1 – Inquadramento storico archeologico 44
4.10.2 – Rischio archeologico – Impatti potenziali 46
5 – QUADRO RIEPILOGATIVO E BILANCIO DI IMPATTO 46

1 - PREMESSE

1.1 – Premessa generale

La dichiarazione di intenti firmata il 17/12/2012 dai governi di Italia e Svizzera prevede gli impegni di entrambi i paesi per incrementare l'interoperabilità delle reti ferroviarie nazionali agendo attraverso:

1) interventi sui terminal del nord Italia
2) azioni per lo sviluppo dell'infrastruttura con l'adeguamento modulo 750 metri.

L'impegno deriva dalla necessità di rendere il più possibile efficiente il corridoio multimodale Italia-Svizzera prendendo in considerazione anche la sicurezza relativa alla circolazione dei treni e di conseguenza del personale viaggiante e degli utilizzatori.

In particolare l'oggetto del presente studio riguarda il secondo punto dell'accordo essendo previsto che la lunghezza massima dei convogli non dovrà più essere di 500 metri bensì di 750 metri per consentire di avere un maggior numero di vagoni per treno.

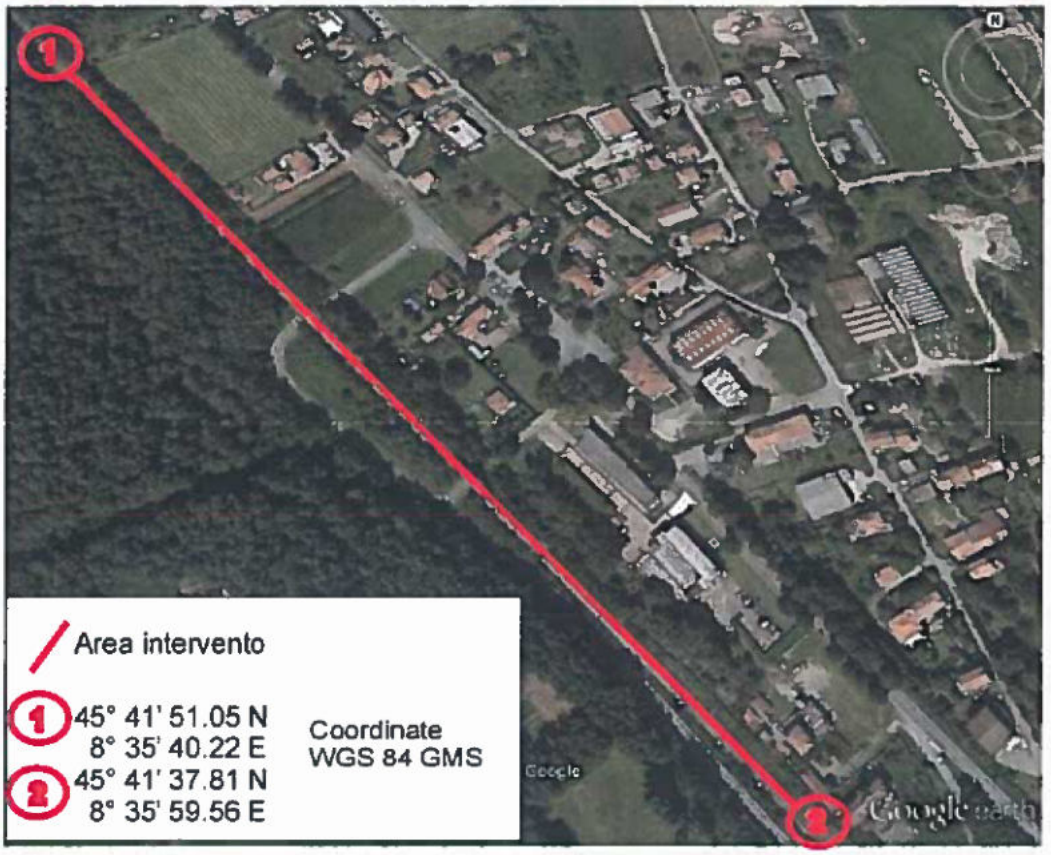
RFI, Rete Ferroviaria Italiana ha in progetto la realizzazione di nuove opere per l'adeguamento a modulo 750 metri dell'esistente binario di precedenza in corrispondenza del posto Movimento di Borgo Ticino sulla linea Novara-Domodossola via Arona. Il binario verrà allungato nel tratto che precede il Posto Movimento di Borgo Ticino e ricade all'interno della fascia di rispetto ferroviaria di cui al DPR n 753 del 1980 e compreso nel territorio del Comune di Borgo Ticino.

1.2 – Localizzazione

In comune di Borgo Ticino sulla linea ferroviaria Novara-Domodossola via Arona tra il km 92+955 e il km 93+400.

Qui di seguito una vista aerea dell'area di intervento. La linea rossa rappresenta la lunghezza del tratto su cui insiste il progetto.

In basso a sinistra della foto sono riportate le coordinate geografiche del punto di inizio e del punto di arrivo del nuovo tratto.



L'ambito territoriale di interesse sito in prossimità del comune di Borgo Ticino dista circa 31 km da Novara, 64 km da Milano, 123 km da Torino, 5 km dal lago Maggiore e 23 km dal lago d'Orta. Situato nella piana alluvionale del Ticino fa parte del Parco Piemontese omonimo e si trova ad una altitudine di circa 267 m slm.

L'intervento si colloca su un tratto di linea ferroviaria che divide il territorio in due parti nette. Un'area prevalentemente boschiva (ovest) facente parte della riserva naturale e un'area urbanizzata (est) con commistione di case di civile abitazione e capannoni a vocazione industriale con inframmezzate porzioni di terreno a vocazione agricola costituita da terreni pianeggianti o sub pianeggianti adibiti alla coltivazione di grano, mais e orzo (seminativo).

Qui di seguito una breve documentazione fotografica che ha la funzione di presentare lo stato attuale dell'area.

E' visibile il binario oggetto dell'intervento a progetto e la tipologia di campagna adiacente.

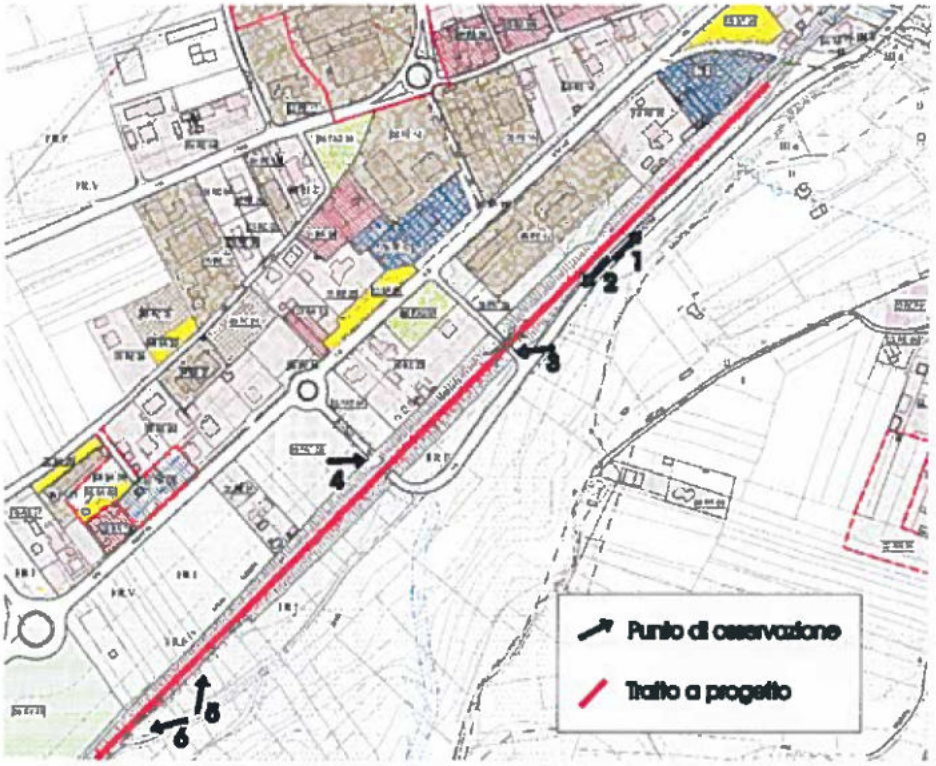


Foto 1

Foto 2

Foto 3

Foto 4

2-

Foto 5

Foto 6

2.1 – Aree protette e vincolate

Si evidenzia che l'intervento interessa parzialmente un'area vincolata: in particolare l'ampliamento del rilevato lato sinistra linea compreso tra le progressive chilometriche 92+955 e 93+400 inciderà in un'area protetta regionale "Riserva Naturale di Bosco Solivo".

2.1.1 – Aree protette (parchi e riserve naturali)

Le opere di prevista realizzazione interessano aree protette. L'area protetta interessata alle opere in progetto risulta essere la Riserva Naturale di Bosco Solivo.

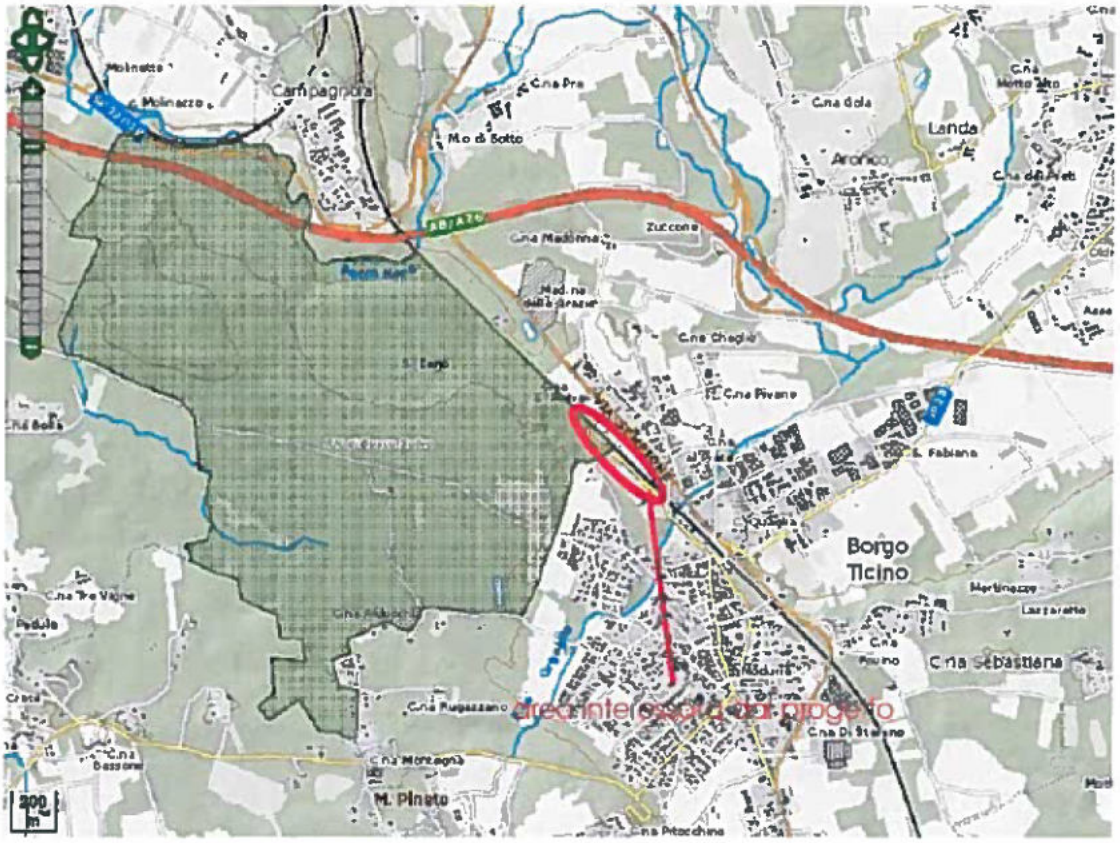


Figura: Aree protette presenti a livello di area vasta

2.1.2 – Vincoli territoriali ambientali

Parte dell'area interessata dalle opere in progetto risulta soggetta a vincolo territoriale e ambientale, con particolare riferimento a:

- aree boscate (D, Lgs. 42/2004, art. 142, c. 1 punto g),

- parchi e riserve nazionali o regionali (D, Lgs. 42/2004, art. 142, c. 1 punto f)

Nella figura che segue è riportato uno stralcio, relativo all'area d'intervento, della tavola 2 "Beni Paesaggistici" allegata al Piano Paesaggistico Regionale e relativa alla presenza di vincoli ai sensi del D.Lgs. 42/2004; si nota come l'area in esame si trovi al confine di un'area di parco regionale).

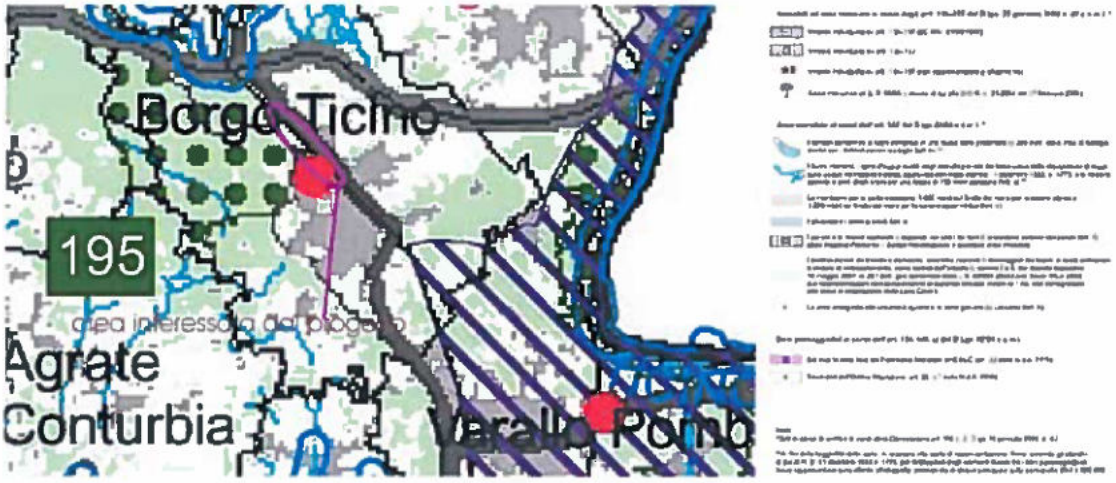


Figura: Piano Paesaggistico Regionale – Tavola 2 "Beni Paesaggistici" - Stralcio

2.1.3 – Vincolo archeologico

Il progetto in esame non interessa aree sottoposte a vincolo archeologico ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004 (ex lege 1089/39).

2.1.4 – Vincolo Idrogeologico

Parte delle aree di progetto sono interessate da vincolo idrogeologico ai sensi R.D.L. 3267/23 e della Legge Regionale 45/1989. In particolare il confine dell'area sottoposta a vincolo corre lungo il tracciato ferroviario dall'attraversamento del torrente Orgoglia del Scipè e prosegue in direzione Oleggio. L'area sottoposta a vincolo risulta collocata ad ovest della ferrovia; laddove è presente l'area protetta.

2.2 – Piano Urbanistico Comunale

Secondo gli elaborati urbanistici della Variante Generale al P.R.G.C. del Comune di Borgo Ticino, approvata con delibera della Giunta Regionale n. 45-

2376 del 13 marzo 2006 e successiva rettifica con D.G.R. n.27-5622 del 02 aprile 2007, il sito in esame ricade nelle seguenti zone:

- **RE** – aree residenziali esistenti
- **PE** – aree produttive artigianali e industriali esistenti;
- **FA.T** – aree funzionali ambientali per ambiti boscati; - Vincolo Idrogeologico;
- **FA.T** – aree funzionali ambientali di tutela per interesse storico monumentale o per il pregio paesistico, naturalistico, archeologico;
- **FR.F** – aree funzionali di rispetto per ferrovie;
- **FR.V** – aree funzionali di rispetto per viabilità;
- **FV** – aree funzionali alla viabilità a alle relative pertinenze;
- **FF** – aree funzionali alle ferrovie e ai servizi connessi;
- **Classe I e III a** prescrizioni geologiche
- **Fascia** di rispetto dei corsi d'acqua e zona di vincolo ambientale

Dall'analisi delle norme relative alle aree interessate dal progetto (art. 15 "Vincoli ambientali" e art. 16 "Vincoli geologico-tecnici di intervento") non emergono particolari limitazioni in funzione del tipo di opera.

2.3 – Piano territoriale provinciale Novara (versione approvata dal Consiglio Regionale il 05/10/2004 con DGR 383-28587)

Con la legge 142/90, di riforma del sistema delle autonomie locali, e con le conseguenti leggi regionali 45/94 (che ha introdotto modifiche alla LR 56/77 in materia di pianificazione territoriale), e 44/2000 (di attuazione del decreto 112/98, di conferimento di funzioni e compiti amministrativi alla Regione, alle Province e agli altri Enti Locali), le Province hanno assunto ulteriori e importanti compiti e responsabilità, soprattutto nel campo della pianificazione e gestione del territorio, di tutela e valorizzazione dell'ambiente e delle bellezze naturali, e di difesa delle acque e del suolo.
Da un lato, quindi, l'art. 15 della legge 142 stabilisce che il Piano territoriale di coordinamento provinciale stabilisca gli indirizzi generali di assetto del territorio, indicando:

- le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;
- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;
- le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica e idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento al suolo e la regimentazione delle acque;
- le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.

Con la LR 45/94 sono poi precisati il contenuto e le finalità del Piano Territoriale Provinciale e i suoi rapporti con la Pianificazione regionale:

"Articolo 5, comma 2 - Il Piano Territoriale Provinciale ed il Piano Territoriale Metropolitano, in conformità con le indicazioni contenute nel Piano Territoriale Regionale, configurano l'assetto del territorio tutelando e valorizzando l'ambiente naturale nella sua integrità, considerano la pianificazione comunale esistente e coordinano le politiche per la trasformazione e la gestione del territorio che risultano necessarie per promuovere il corretto uso delle risorse ambientali e naturali e la razionale organizzazione territoriale delle attività e degli insediamenti."

Quando il Piano Territoriale Provinciale prende in considerazione in modo specifico e esauriente i valori ambientali del territorio ha valore di Piano Paesistico ed è efficace ai sensi dell'art. 149 del D.Lgs. 490/99, se ciò è esplicitamente dichiarato in sede di adozione. Sono poi definite le modalità di elaborazione del PTP, che devono prevedere il concorso dei Comuni e delle Comunità Montane, tenendo in considerazione i contenuti e le prescrizioni dei piani e dei programmi settoriali che hanno incidenza territoriale e provvedendo al loro coordinamento. Si riconosce, peraltro, agli strumenti di pianificazione territoriale la funzione di quadro di riferimento e di indirizzo per la formazione degli strumenti urbanistici e per la redazione dei piani settoriali, i quali devono dimostrare la congruenza con gli stessi. Questi compiti di concertazione, di coordinamento e di integrazione da una parte dei diversi settori, dall'altra di diversi livelli istituzionali, assegnati al PTP, sono inoltre coerenti con le norme e le azioni, sempre più frequenti a livello nazionale e regionale, per lo sviluppo di forme di partecipazione e di concertazione nella definizione e

nell'attuazione degli strumenti di pianificazione e delle politiche territoriali. Il ritorno nel dibattito disciplinare e nella pratica amministrativa, nazionale e europea, della pianificazione di scala vasta, con un'accezione sempre più marcata di pianificazione strategica, ha, infatti, stimolato la ricerca delle forme di coordinamento fra attori e di forme partenariali e lo sviluppo di diverse forme di programmazione negoziata (ultimi nel panorama ormai ricco, i "patti di pianificazione" che vedono protagoniste le Province). Ciò rende ancora più evidente che la natura del PTP non può essere quella di strumento prevalentemente orientato al controllo/veto/autorizzazione delle trasformazioni fisiche del territorio, ma di strumento necessario al governo di uno sviluppo territoriale sostenibile, intendendo con "governo" la capacità di indirizzare e di coinvolgere nel processo decisionale e attuativo tutti i soggetti, istituzionali e non, che concorrono alla definizione dell'assetto infrastrutturale e insediativo del territorio (in particolare i Comuni), e con "sviluppo sostenibile" gli obiettivi di tutela e valorizzazione del patrimonio storico e paesistico e le condizioni di compatibilità delle trasformazioni territoriali con la difesa dell'ambiente e delle sue risorse e la prevenzione del rischio idrogeologico. Di qui la scelta di dare al PTP di Novara il valore di Piano Paesistico e la sua natura di piano di indirizzo strategico, nel quale i vincoli e le prescrizioni sono sostanzialmente limitati agli aspetti direttamente o indirettamente ambientali, e le scelte programmatorie sono soprattutto espresse in termini di indirizzi e di direttive, che rispettano l'autonomia delle diverse competenze, ma impegnano alla coerenza a obiettivi condivisi, al coordinamento e alla concertazione sia la pianificazione locale e di settore sia l'attuazione degli interventi.

Le tavole che interessano la fase progettuale, in seguito riportate in stralcio, sono le seguenti:

1. Caratteri territoriali e paesistici Tav A: secondo tale carta l'area di nostro interesse ricade nell'ambito di interesse delle Colline Moreniche del Verbano; art. 2.9.
2. Indirizzi di governo del territorio tav B: secondo tale carta l'area di nostro interesse risulta all'interno dell'Ambito territoriale dell'Ovest Ticino Settentrionale sottoposto a specifico P.T.O; art. 4.15.

3. Infrastrutture e rete per la mobilità tav C: secondo tale carta la linea ferroviaria su cui si inseriscono le opere non risulta classificata come tracciato ferroviario con previsione d'incremento del traffico delle merci (in connessione con il progetto elvetico ALPTRANSIT) art.5.8:

Figura: Piano Territoriale Provinciale Novara – Tavola A "Caratteri territoriali e paesistici" - Stralcio

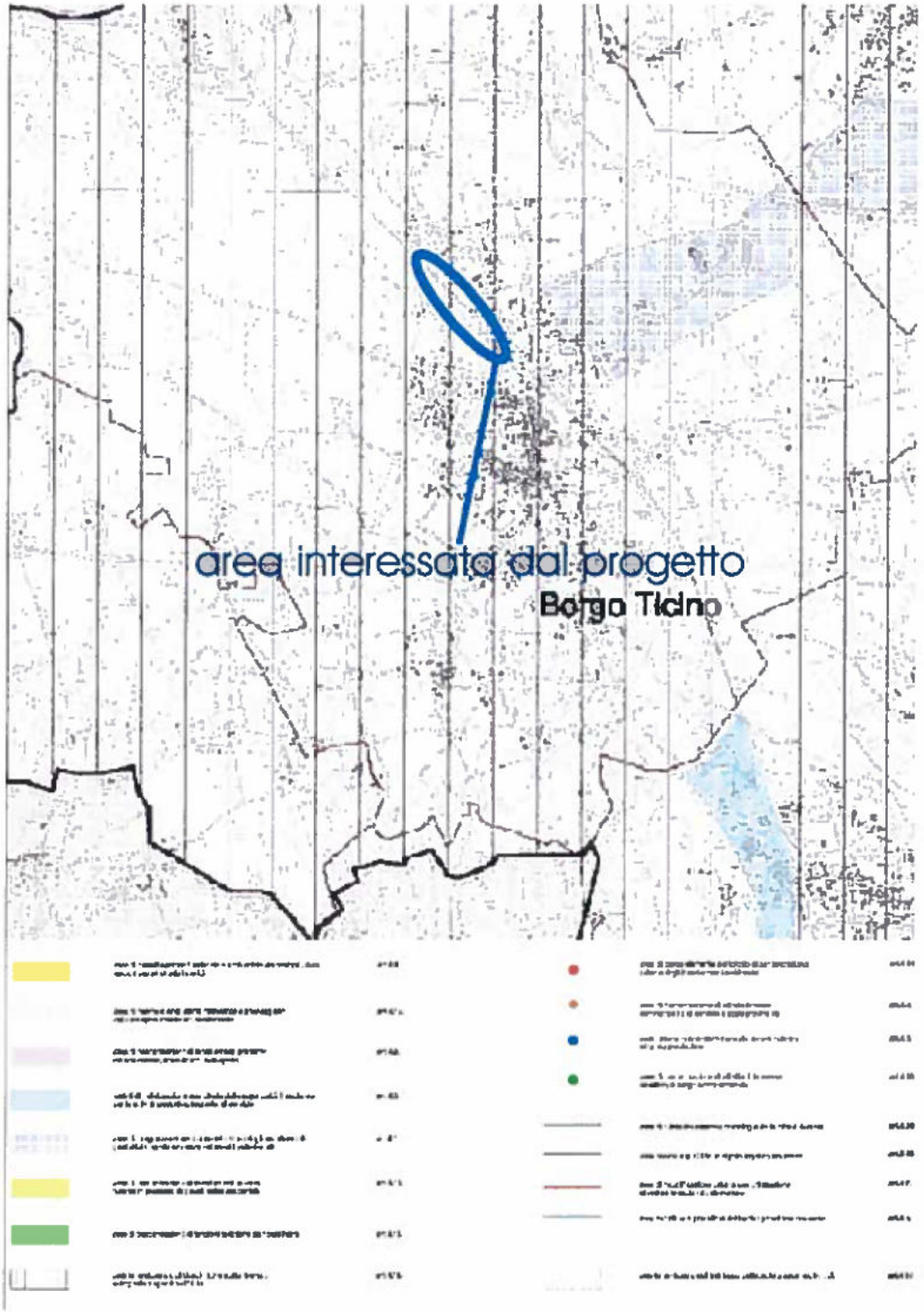


Figura: Piano Territoriale Provinciale Novara – Tavola B "Indirizzi di governo del territorio" - Stralcio

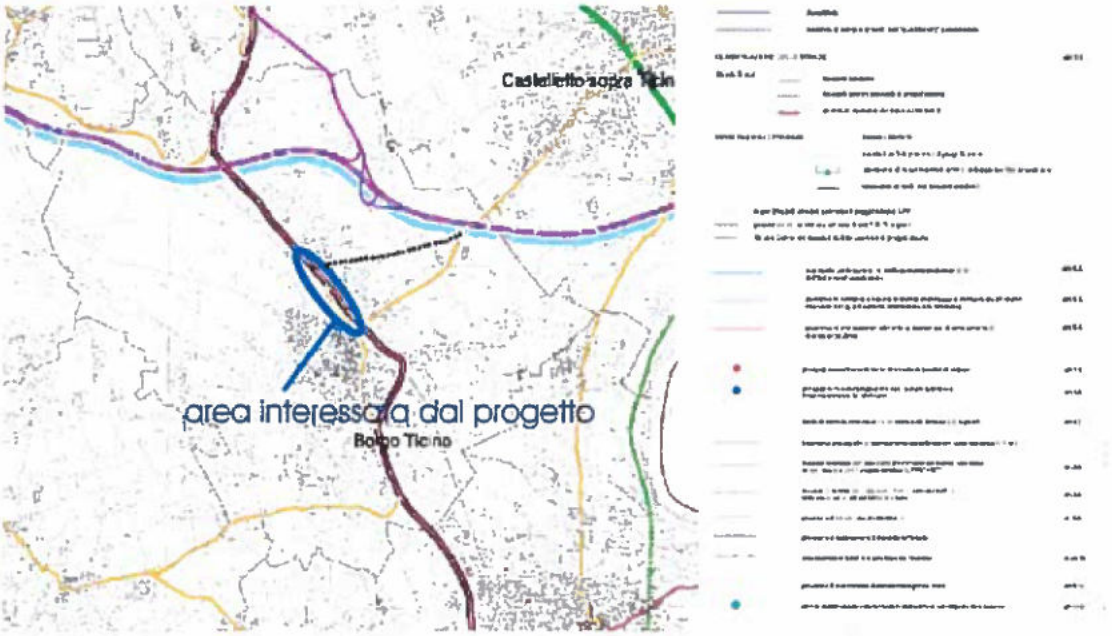


Figura: Piano Territoriale Provinciale Novara – Tavola C "Infrastrutture e reti per la mobilità" - Stralcio

2.4 – Piano territoriale Regionale

Il Consiglio Regionale del Piemonte, con DCR n. 122-29783 del 21 luglio 2011, ha approvato il nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR). Il nuovo Piano sostituisce il PTR approvato nel 1997 ad eccezione delle norme di attuazione relative ai caratteri territoriali e paesistici (articoli 7, 8, 9, 10, 11, 18bis e 18ter) che continuano ad applicarsi fino all'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale. La Giunta regionale con deliberazione n. 30-1375 del 14 novembre 2005 e n. 17-1760 del 13 dicembre 2005 aveva approvato il documento programmatico "Per un nuovo Piano Territoriale Regionale", contenente tutti gli elementi, sia istituzionali sia tecnici, per giungere alla redazione del nuovo strumento di governo del territorio regionale. Il nuovo PTR, adottato con DGR n. 19-10273 del 16 dicembre 2008, era stato trasmesso al Consiglio Regionale per l'approvazione nel giugno 2009. Ai fini della tutela delle risorse ambientali, ai sensi dell'articolo 20, comma 4, della legge regionale 14 dicembre 1998, n. 40 e successive modifiche ed integrazioni e della D.G.R. n. 12 – 8931 del 9 giugno 2008, è stato attivato il processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del PTR. La procedura è tesa a garantire la definizione ed il perseguimento di obiettivi di sostenibilità, nonché a stabilire limiti nell'uso e nel consumo delle risorse da rispettare nella pianificazione ai diversi livelli. Il nuovo Piano territoriale regionale basa tutta la

sua analisi conoscitiva ed interpretativa del territorio sul Quadro di riferimento strutturale (Qrs). Il Qrs contiene la descrizione del territorio regionale con riferimento all'insieme degli elementi strutturanti il territorio stesso, alle loro potenzialità e criticità. Esso assolve ad un ruolo fondamentale nel governo del territorio, essendo il presupposto necessario per un disegno strategico dei processi di sviluppo e trasformazione coerente con i caratteri e le potenzialità dell'intero territorio regionale e delle sue parti. L'esigenza di ottenere una visione integrata a scala locale di ciò che al Ptr compete di governare, ha consigliato di organizzare e connettere tra loro le informazioni a partire da una trama di base, formata da unità territoriali di dimensione intermedia tra quella comunale e quella provinciale e di identificare con essa il livello locale del Qrs. Questi "mattoni" della costruzione del Piano sono stati chiamati, con riferimento alla loro funzione principale, Ambiti di Integrazione Territoriale (AIT). Gli AIT sono stati ritagliati in modo che in ciascuno di essi possano essere colte quelle connessioni - positive e negative, attuali e potenziali, strutturali e dinamiche - che sfuggirebbero a singole visioni settoriali e che quindi devono essere oggetto di una pianificazione integrata, come è, per sua natura, quella territoriale.

In quanto base conoscitiva delle strutture territoriali a supporto della programmazione strategica regionale, si può sintetizzare il QRS con riferimento alle priorità, e quindi ai grandi assi, già individuati nei documenti programmatori della Regione. I grandi assi individuati riguardano:

- riqualificazione territoriale
- sostenibilità ambientale
- innovazione e transizione produttiva
- valorizzazione delle risorse umane.
- Gli assi sopra descritti, nel corso dell'evoluzione del piano, sono stati declinati in cinque strategie.

Strategia 1: Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio. La strategia è finalizzata a promuovere l'integrazione tra valorizzazione del patrimonio ambientale – storico – culturale e le attività imprenditoriali ad essa connesse; la riqualificazione delle aree urbane in un'ottica di qualità della vita e inclusione sociale, lo sviluppo economico e la rigenerazione delle aree degradate.

Strategia 2: Sostenibilità ambientale, efficienza energetica. La strategia è finalizzata a promuovere l'ecosostenibilità di lungo termine della crescita economica perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse.

Strategia 3: Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica. La strategia è finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord-ovest nell'ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione Europea; le azioni del Ptr mirano a stabilire relazioni durature per garantire gli scambi e le aperture economiche tra Mediterraneo e Mare del Nord (Corridoio 24 o dei due mari) e quello tra occidente ed oriente (Corridoio 5).

Strategia 4: Ricerca, innovazione e transizione produttiva. La strategia individua le localizzazioni e le condizioni di contesto territoriale più adatte a rafforzare la competitività del sistema regionale attraverso l'incremento della sua capacità di produrre ricerca ed innovazione, ad assorbire e trasferire nuove tecnologie, anche in riferimento a tematiche di frontiera, alle innovazioni in campo ambientale ed allo sviluppo della società dell'informazione.

Strategia 5: Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali. La strategia coglie le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di governance territoriale.

Il Piano Territoriale è costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione
- Norme di attuazione
- Rapporto ambientale
- Rapporto ambientale (sintesi non tecnica)
- Tavole della conoscenza
- Tavola di progetto

Le opere in progetto, anche se interessano parzialmente un'area di interesse naturalistico, non presentano elementi di contrasto con gli indirizzi e le direttive del PTR e risultano coerenti con gli indirizzi relativi alla Strategia 1 Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio, Strategia 2 Sostenibilità ambientale, efficienza energetica e soprattutto con la Strategia 3 Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica, Corridoio 24 o dei due mari Mediterraneo e Mare del Nord.

Si riportano di seguito tre stralci cartografici in merito.

Figura: Estratto della Tavola A – Strategia 1 Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio – Cartografia e legenda

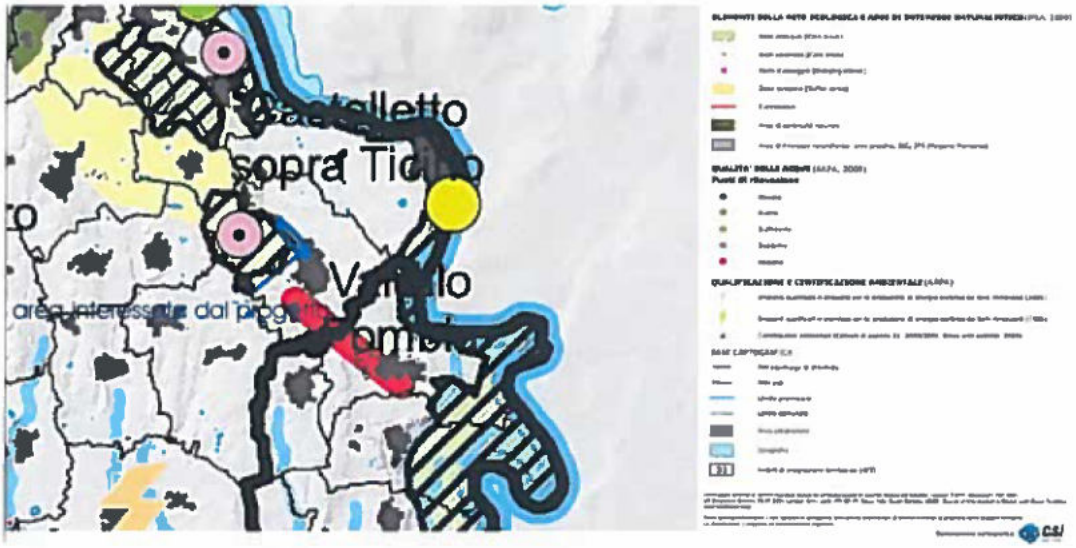


Figura: Estratto della Tavola B – Strategia 2 Sostenibilità ambientale, efficienza energetica – Cartografia e legenda

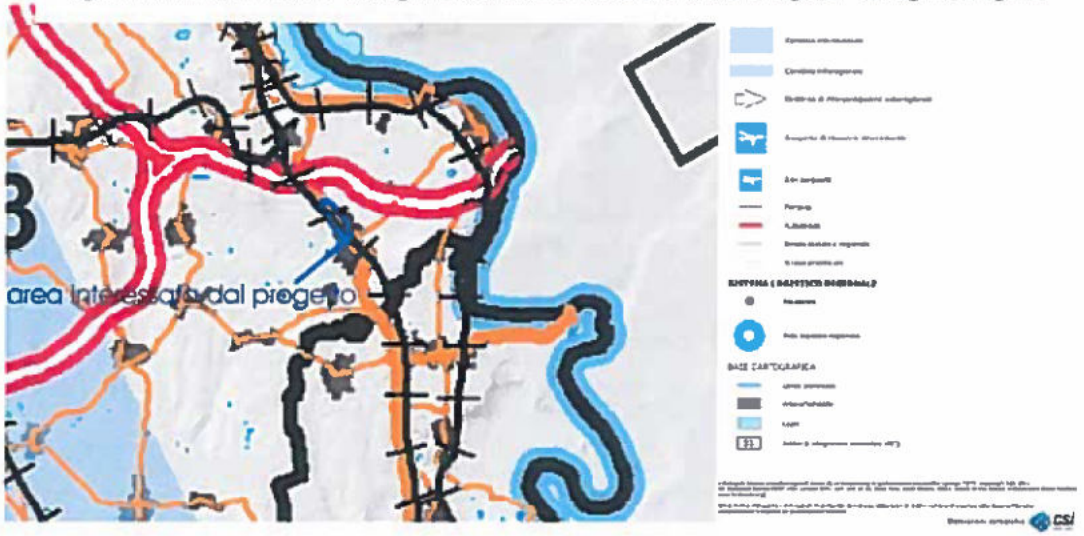


Figura: Estratto della Tavola C – Strategia 3 Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica – Cartografia e legenda

2.5 – Piano paesaggistico regionale

La Regione Piemonte ha avviato nel 2005 una nuova fase di pianificazione dell'intero territorio regionale, che ha comportato in particolare la formazione del Piano Paesaggistico Regionale (Ppr) ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/2004) e della Convenzione Europea del Paesaggio (Consiglio d'Europa, 2000). La Giunta Regionale, con DGR n. 53-11975 del 4 agosto 2009 ha adottato il Piano Paesaggistico.

L'area di intervento ricade all'interno dell'Ambito 17 Alta Valle del Ticino, Unità di paesaggio 1701 Alta Valle del Ticino da Borgo Ticino a Pombia, identificato dal PPR come ambito naturale/rurale o rurale a media rilevanza e integrità. Dalla lettura della scheda dell'ambito emerge al paragrafo degli indirizzi e orientamenti strategici che il previsto rafforzamento della direttrice ferroviaria TEN XXIV (Genova – Rotterdam), determinerà prevedibilmente ricadute sul nodo di Oleggio sia in termini di potenziamento della infrastruttura ferroviaria, sia in termini di domanda per l'insediamento sul territorio di nuove attività logistiche; dal punto di vista paesistico è necessario che tali dinamiche vengano governate ed indirizzate verso criteri di sostenibilità ambientale.

In particolare l'area di intervento si colloca al confine con l'ambito paesaggistico della Fascia costiera Sud del Lago Maggiore, in una zona dove il paesaggio è dominato dalle morene terminali dell'antico ghiacciaio del Lago Maggiore. Tali morene sono ancora oggi dominate da boschi decidui in parte tutelati come la Riserva Naturale di Bosco Solivo, parzialmente interessata dalle opere in esame.

Tra le componenti e sistemi storico-territoriali il PPR identifica la linea ferroviaria Novara-Arona come rete storica.

Le opere di prevista realizzazione interessano i seguenti sistemi e componenti, così come individuati nella Tavola P4.5 del PPR:

- Territori a prevalente copertura boscata (art. 16);
- Aree a dispersione insediativa prevalentemente specialistica (art.38) m.i.7.
- Aree rurali di pianura o collina con edificato diffuso (art.40) m.i.10;

Prendendo in considerazione le Nta, composte da direttive, indirizzi e prescrizioni, relativamente ai sistemi e componenti in cui ricadono gli interventi in progetto, si possono considerare nello specifico i seguenti aspetti:

Il Ppr persegue nei territori a prevalente copertura boscata (art. 16) la manutenzione e la valorizzazione del loro ruolo per la caratterizzazione strutturale e la qualificazione del paesaggio naturale e colturale, la conservazione della biodiversità, la protezione idrogeologica e del clima, la capacità turistico ricreativa, la capacità produttiva di risorse rinnovabili, di ricerca scientifica e di memoria storica.

Con riferimento alle aree caratterizzate da insediamenti isolati (art. 38 m.i.7) il Ppr persegue i seguenti obiettivi:

1. contenimento e mitigazione delle proliferazioni insediative, con particolare attenzione agli sviluppi areali specialistici privilegiando il recupero e il riuso del patrimonio edilizio ed urbanistico esistente, utilizzando razionalmente le aree e le infrastrutture di servizio;
2. contenimento delle tendenze trasformatrici e dei processi di sviluppo che minacciano paesaggi insediati dotati di un'identità ancora riconoscibile;
3. salvaguardia dei suoli ad elevata capacità d'uso
4. trasformazione dei contesti paesaggistici privi di una chiara struttura spaziale in luoghi dotati di nuove identità riconoscibili e riqualificazione delle aree urbanizzate prive di identità e degli insediamenti a frangia;
5. contenimento dei processi di frammentazione del territorio per favorire una integrazione delle sue componenti naturali ed antropiche, mediante la ricomposizione della continuità ambientale e l'accrescimento dei livelli di biodiversità del mosaico paesaggistico.

Con riferimento alle aree rurali di pianura o collina con edificato diffuso (art.40) m.i.10 il Ppr persegue i seguenti obiettivi:

1. sviluppo delle attività agro-silvo-pastorali che valorizzano le risorse locali e le specificità;
2. contenimento delle proliferazioni insediative non connesse all'agricoltura, con particolare attenzione alle aree di pregio paesaggistico o a elevata produttività
3. salvaguardia dei suoli agricoli di alta capacità d'uso;
4. sviluppo, nelle aree protette e nei corridoi ecologici, delle pratiche forestali che uniscono gli aspetti produttivi alla gestione naturalistica;

5. sviluppo nei contesti periurbani, delle pratiche colturali e forestali innovative che uniscono gli aspetti produttivi alla fruizione per il tempo libero e per gli usi naturalistici.

Considerando il bilancio degli interventi previsti le opere in progetto risultano coerenti con gli obiettivi e i criteri di intervento indicati dal Ppr.

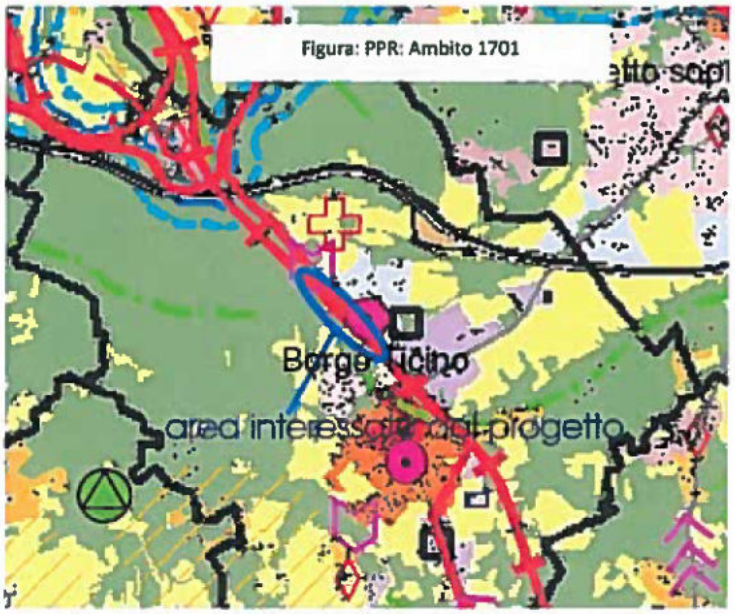
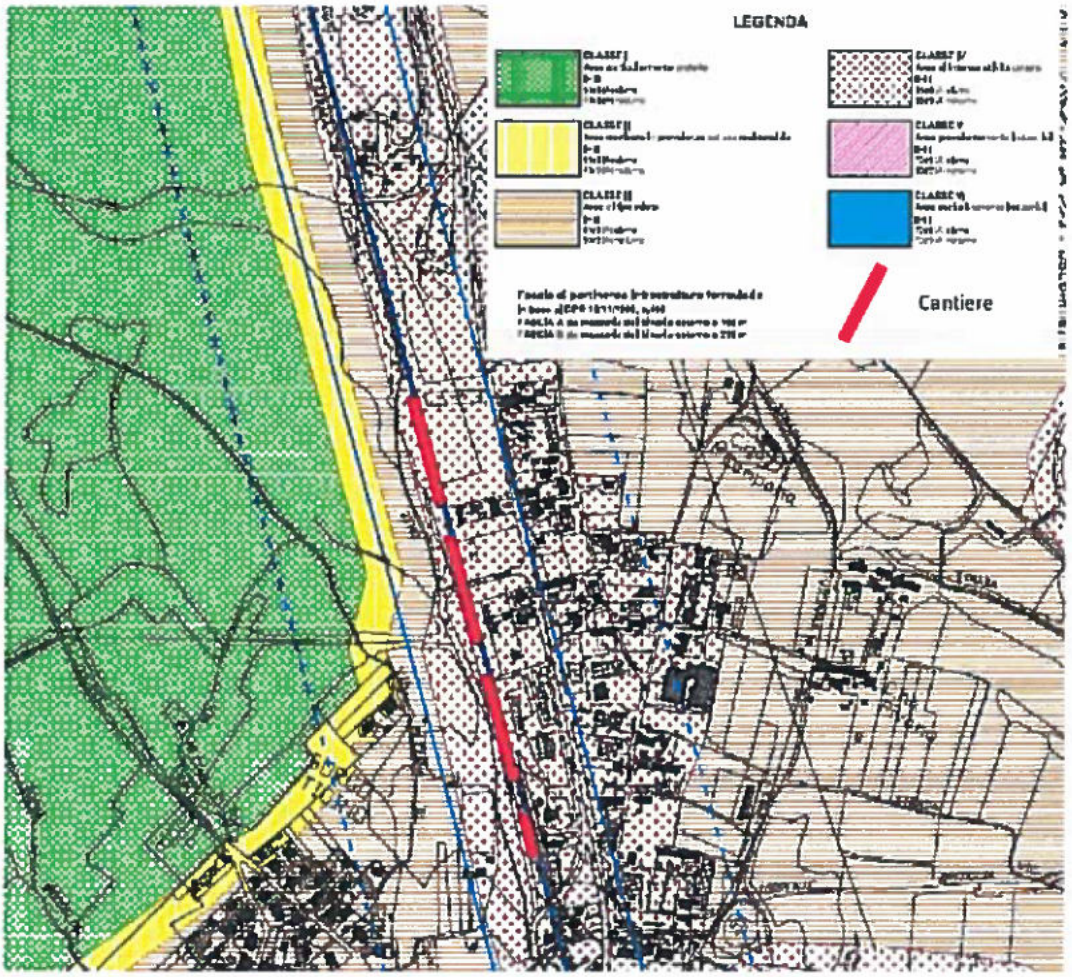


Figura: Estratto della Tavola P 4.5 – Componenti paesaggistiche – Cartografia e legenda

2.6 – Zonizzazione acustica

Con riguardo al piano di zonizzazione acustica adottato dal Comune di Borgo Ticino, l'area di intervento ricade in classe IV, area di intensa attività umana. Qui di seguito un estratto della classificazione acustica comunale e della relativa legenda.



2.7 – Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (L. 183/89)

La zona in esame si trova in riva destra del Fiume Ticino e ricade all'interno del territorio interessato dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (L. 183/89).

Secondo la cartografia di tale Piano, le aree d'interesse non presentano particolari problematiche di carattere geologico, geomorfologico ed idrogeologico. Per quanto riguarda l'idrologia superficiale, due rivi che

scendono dalla collina ad ovest del rilevato sono segnalati come caratterizzati da un'elevata erosione spondale.

2.8 Coerenza del progetto con gli strumenti pianificatori

Alla luce delle considerazioni esposte nei diversi paragrafi non si riscontrano elementi di incompatibilità con i diversi strumenti di pianificazione territoriale paesaggistica esaminati.

3 – QUADRO PROGETTUALE

3.1 – Localizzazione

In comune di Borgo Ticino sulla linea ferroviaria Novara-Domodossola via Arona tra il km 92+807 e il km 93+407.
Indicazioni più precise sulla localizzazione e sulle caratteristiche del sito si trovano al paragrafo 1.2.

3.2 – Stato attuale dei luoghi

L'area interessata, è costituita da una porzione di terreno nella piana del Ticino attualmente già utilizzata dalla linea ferroviaria in oggetto. La porzione di ferrovia che ci riguarda si sviluppa in un ambito boscato. Sul lato ovest il bosco si estende per una porzione abbondante in area di riserva naturale. Sul lato est, nel tratto di interesse, la fila di alberi lascia spazio ad un'area scarsamente urbanizzata con edifici sparsi sia a vocazione industriale sia di tipo residenziale.

3.3 – Motivazioni ed obiettivi del progetto

In particolare l'oggetto del presente studio riguarda la necessità di incrementare la lunghezza massima dei convogli che non dovrà più essere di 500 metri bensì di 750 metri per consentire di avere un maggior numero di vagoni per treno.
L'impegno deriva dalla necessità di rendere il più possibile efficiente il corridoio multimodale Italia-Svizzera.

3.4 – Il progetto

Il progetto elaborato, come meglio illustrato negli elaborati grafici allegati alla presente relazione, si pone essenzialmente l'obiettivo di allargare la sede ferroviaria per un tratto di circa 500 metri e di allungare il binario di precedenza.

Le fasi l'intervento possono essere sintetizzate come segue:

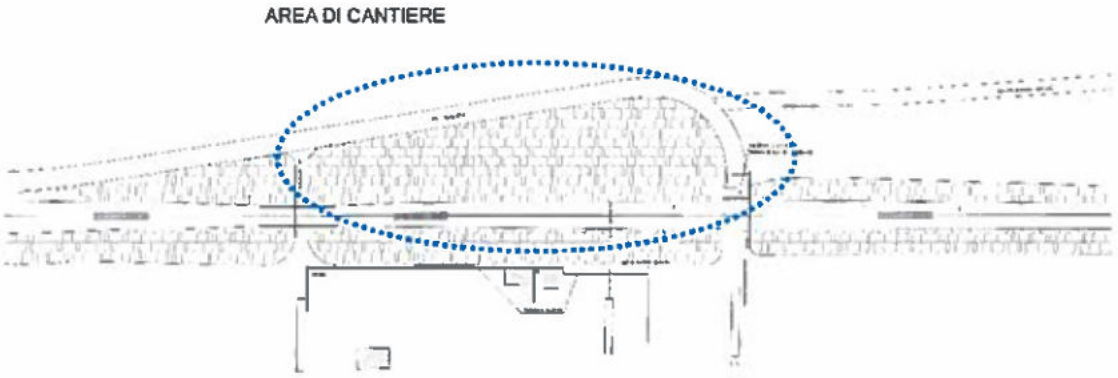
è previsto l'ampliamento complessivo di circa 500 m. (ricadente all'interno della fascia di rispetto ferroviaria di cui al D.P.R. n° 753/80) del rilevato attuale oltre la stazione di Borgo Ticino lato Arona di tratti di diversa larghezza a destra o a sinistra linea. L'ampliamento del rilevato lato sinistra linea è compreso tra le progressive chilometriche 92+955 e 93+400 e prevede la delimitazione alla base della scarpata con muretto e cancellata FS fino al sottovia carraio in C.A. al Km. 93+166 e, oltre quest'ultimo, il rilevato intaccherà l'area boschiva per una fascia ristretta fino a raccordarsi al rilevato ferroviario esistente al Km. 93+400. L'impalcato del sopracitato sottovia in C.A. dovrà essere prolungato di circa 3 m. con una nuova soletta da ancorare alle spalle esistenti. L'ampliamento del rilevato lato destra linea, compreso tra le progressive chilometriche 92+900 e 93+160, prevede la formazione di un tratto di 2 m di banchina in piano, come da normativa vigente, riportata sulla tavola n. 3 "Sezioni ampliamento rilevato". Quest'ultimo intervento comporta l'esproprio di una fascia di terreno di larghezza media di 6,50 m. circa, sulla quale sono ubicati alcuni bassi fabbricati di pertinenza della proprietà privata da demolire. Anche questo ampliamento sarà delimitato con muretto e cancellata FS. A metà circa (Km. 93+029) del rilevato in questione, è ubicato un sottovia carrabile di larghezza ridotta (4 m.) per il quale, essendo di scarso utilizzo e trovandosi in prossimità del più recente e funzionale sottovia al Km. 93+166, è previsto l'interramento come da accordi intercorsi con il Comune di Borgo Ticino.

3.5 – Il cantiere

Si prevede di operare la pulizia dell'area con eliminazione degli arbusti spontanei in particolare dei rovi e con taglio alberi per la preparazione dell'area di intervento e di cantiere.

3.5.1 – Area di cantiere

Durante le fasi di lavoro verrà predisposta un'area di cantiere all'incirca in pozione centrale rispetto al percorso interessato. L'area occupata, di forma ellittica, sarà approssimativamente di 7000 m^2. Qui di seguito la planimetria con evidenziate la zona impegnata.



3.5.2 – Sbancamenti

Il cantiere prevede uno sbancamento di circa 5000 m^3 in banco. Una percentuale pari al 50% di tale terreno verrà conferita a discarica mentre la restante parte verrà utilizzata in sito per sistemazioni esterne e finiture. Tale operazione verrà effettuata ai sensi della normativa vigente sulle terre e rocce da scavo. Per quantità inferiori ai 6000 m^3 si resta nel campo dell'articolo 41bis della Legge 98/2013.

3.5.3 – Posa nuovi binari

Per la posa del nuovo binario è prevista la costruzione di un rilevato ferroviario per un totale di circa 14000 m^3 in banco.
Il materiale utilizzato dovrà avere appartenenza alla categoria delle terre A1 e A2-4 (HRB-AASHTO –CNR UNI 10006)

3.5.4 – Impatti potenziali

Gli eventuali impatti dell'opera sulle varie matrici ambientali sono da considerare contingenti alle fasi di cantierizzazione. Al termine dei lavori a progetto questi andranno ad esaurirsi.

4.4 – Geologia, geomorfologia, idrogeologia

Per le descrizioni e le valutazioni di seguito esposte si è fatto riferimento all'elaborato n° 777/G/15 "Relazione geologica e geotecnica" redatto dallo scrivente.

4.4.1 – Geologia e geomorfologia

L'area di intervento è individuata sulla cartografia tecnica della Regione Piemonte in scala 1:10000; in particolare il sito è ubicato nel Comune di Borgo Ticino. Il prolungamento del binario in progetto riguarda un'area posta alle quote comprese tra i 267 metri s.l.m. del piano del ferro e i 258 metri s.l.m. della base del rilevato ferroviario.

L'area di intervento si colloca all'interno dell'area caratterizzata dalla presenza delle antiche morene terminali del ghiacciaio del Lago Maggiore. Spesso le morene risultano erose ed incise da solchi vallivi alla cui base troviamo terrazzi di origine alluvionale e fluvio-glaciale, posizionati a diversi livelli altitudinali.

Il rilevato ferroviario si trova al confine di due zone morfologicamente differenti: ad ovest, oltre Via Stazione, troviamo un ripido versante che sale alla quota di 305 metri s.l.m., esso risulta caratterizzato da estesi boschi eterogenei, risulta inoltre inciso da due solchi di erosione attualmente attivi. Mentre ad est troviamo superfici pianeggianti caratterizzate principalmente dalla presenza di aree urbane ed industriali ed in secondo luogo da campi coltivati.

Trovandoci in un'area caratterizzata da depositi morenici il substrato roccioso risulta collocato a notevoli profondità. Secondo la Carta geologica d'Italia in scala 1:100'000 (Foglio 31 – Varese) nell'area in esame troviamo cordoni

morenici del Wurmiano e degli stadi post wurmiani, contenenti talora parti fuvlioglaciali, specialmente fini sabbie micacee.

Prima di iniziare i lavori è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche compiute dalla società Geoproject, esse hanno riguardato la realizzazione di: 3 sondaggi a carotaggio continuo spintisi rispettivamente fino a 30, 19 e 5 metri di profondità dal P.C., di cui due sono stati attrezzati con piezometri; tre stese sismiche attive M.A.S.W ed una prova sismica Down Hole.

La stratigrafia dell'area in esame è stata ricostruita principalmente utilizzando i risultati di due sondaggi a carotaggio continuo realizzati rispettivamente uno ad ovest (SPH1) ed uno ed est (SDZ1) del rilevato ferroviario.

Stratigrafia ad ovest del rilevato ferroviario:

- Riporto: materiale di riporto costituito da ciottoli e sabbie sciolte eterometriche, fino a circa un metro di profondità;
- Alluvioni: sabbia fine limosa marrone scura poco addensata debolmente umida, fino a circa 2,5/3 metri di profondità ;
- Alluvioni: alternanze di limo e sabbie color avana - ocracee moderatamente addensate con tratti arenacei debolmente consolidati, fino a 5 metri di profondità;
- Depositi morenici: livello sabbioso medio grossolano marrone-avana ricco di ghiaia di diametro compreso tra 1-2 cm ad un max di 6-8 cm ben arrotondata, fino ad oltre 30 metri di profondità, nei primi 2 metri di tale strato è presente un livello di trovanti in roccia granitica/calcarea immersi in poca matrice sabbiosa sciolta.

Stratigrafia ad est del rilevato ferroviario:

- Riporto: materiale di riporto costituito da ciottoli e sabbie sciolte eterometriche, fino a circa due metri di profondità
- Depositi morenici: alla quota di -2 metri dal P.C. per uno spessore di circa 2/3 metri è presente un livello di trovanti in roccia granitica/calcarea immersi in poca matrice sabbiosa sciolta
- Alluvioni: alternanze di limo e sabbie color avana - ocracee moderatamente addensate con tratti arenacei debolmente consolidati, fino a 10 metri di profondità

- Alluvioni: sabbie sciolte poco addensate avana da medie a medio grossolane, fino ad oltre 19 metri di profondità.

4.4.2 – Sismicità dell'area

In base a quanto prescritto dal D.M. 14 Gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" si è provveduto alla determinazione delle caratteristiche sismiche del suolo di fondazione sul quale insisteranno le strutture in esame.
Dal punto di vista amministrativo, ai sensi della classificazione sismica, il comune di Borgo Ticino nel cui territorio verrà realizzato l'intervento in progetto è classificato come zona **4** (sismicità molto bassa).
L'accelerazione massima prevista per il sito in esame può essere valutata a partire dai valori di accelerazione massima orizzontale per suolo rigido a_g mediante il ricorso ai coefficienti stratigrafico S_S e topografico S_T secondo la seguente relazione:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

Le tre indagini M.A.S.W. realizzate della Società Geoproject hanno individuato una Vs30 di rispettivamente 777 m/s, 470 m/s e 494 m/s; inoltre dalla prova Down Hole realizzata nel foro SDH1 si è ottenuta una Vs30 di 431,7 m/s. Di conseguenza, il suolo di fondazione deve essere assegnato in **categoria B** con un coefficiente stratigrafico pari a **1.2.**
Il coefficiente topografico del sito in esame è quello della categoria **T1**, ovvero il caso di superfici pianeggianti o rilievi con inclinazione media inferiore a 15°, per cui S_T è pari a **1.0**.
In base alle coordinate geografiche si ricavano i valori di accelerazione orizzontale massima a_g, il fattore di accelerazione massima del suolo F_0 ed il periodo caratteristico T_C dello spettro riferiti a tempi di ritorno T_R compresi tra 30 e 2475 anni.
La classe d'uso dell'opera è la **III**: "Reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza", per la quale si ricava un coefficiente d'uso C_U pari a **1,5**. Da questo, in base alla relazione $V_R = V_N \cdot C_U$, si ottiene un valore del periodo di riferimento sismico V_R pari a **75**.

La probabilità di superamento dello stato limite di progetto P_{VR} dipende dallo stato limite considerato e, per lo stato limite ultimo di salvaguardia della vita, risulta pari al 10%.

Considerando, ai sensi della normativa vigente, lo stato limite di salvaguardia della vita SLV i parametri sismici del sito in esame di coordinate **Lat. 45,695479 e Long. 8,597405**, sono:

T_R = 712 anni

A_g = 0.042 g

F_0 = 2.661

T_C = 0.293 s

Essendo S_S pari a **1.2** e S_T pari a **1.0**, il valore di accelerazione massima orizzontale del terreno di fondazione per lo stato limite ultimo di salvaguardia della vita SLV è:

$$a_{max\ (SLV)} = S_S \cdot S_T \cdot a_g = 0{,}493\ m/s^2$$

I coefficienti sismici orizzontale e verticale K_h e K_v risultano essere pari a:

$K_{h\ (SLV)}$ = 0.009

$K_{v\ (SLV)}$ = ± 0.005

4.4.3 – Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico, la successione stratigrafica dell'area occupata dal territorio comunale di Borgo Ticino è assimilabile a quella della pianura padana occidentale. Sono pertanto distinguibili i seguenti complessi.

- depositi fluvioglaciali e fluviali Rissiani (Quaternario), principalmente composti da ghiaie, sabbie e ciottoli in matrice limosa: essi ospitano la falda freatica, direttamente correlata al reticolo idrografico superficiale e pertanto caratterizzata da un grado di vulnerabilità piuttosto elevato;
- depositi lacustri e fluviolacustri (Villafranchiano) (Pleistocene Inferiore - Pliocene Superiore), composti da limi argillosi e livelli sabbioso ghiaiosi, ospitanti l'acquifero multifalda artesiano,semi-confinato per la presenza di un setto argilloso poco permeabile di estensione regionale, che garantisce una bassa vulnerabilità e una buona produttività;
- depositi d'ambiente marino del Pliocene, composti da limi argillosi, limi sabbiosi e sabbie grigio azzurre con fossili, di bassa permeabilità e contenenti falde poco produttive.

La Carta piezometrica dell'acquifero superficiale (fonte PTA – Piano Tutela Acque Regione Piemonte) non indica per l'area in esame una soggiacenza della falda freatica visto che siamo in un'area collinare. La Carta Idrogeologica con Censimento Opere Idrauliche (Tav 3G allegata la P.R.G.C del Comune di Borgo Ticino) indica per l'area in esame una quota della isofreatica principale di 250 metri s.l.m. Misure piezometriche realizzate nell'ambito della campagna geognostica effettuata dalla Geoproject hanno riscontrato la presenza della superficie freatica alla profondità di 14,5 metri dal piano campagna, in accordo con la cartografia comunale. La profondità della falda rispetto al piano campagna risulta dunque localmente elevata (sicuramente superiore ai 10 metri).

4.4.4 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente

Sulla base dei dati raccolti e illustrati nei precedenti paragrafi:

- in considerazione della natura dei terreni si escludono problematiche legate a fenomeni gravitativi (frane, soliflussi, ecc.), si ricorda solo la presenza di due rii caratterizzati da forte erosione spondale, segnalati anche dal P.A.I. del Fiume Po, che scendono dalla collina ad ovest dell'area interessata dal progetto.
- stanti gli elevati valori di soggiacenza della falda freatica, si esclude l'interazione della stessa con le opere in progetto, sia in fase esecutiva che in fase di esercizio.

4.5 – Vegetazione

Area vasta

La zona intesa come area vasta presenta le seguenti caratteristiche. La Valle del Ticino, per la presenza di ambienti naturali estesi, ben conservati e distribuiti in modo pressoché continuo lungo tutta l'asta fluviale, costituisce uno dei più importanti corridoi ecologici della Pianura padana nonché un'area di elevato pregio naturalistico. La vegetazione ripariale offre habitat ottimali per ospitare un ricco popolamento avifaunistico, la buona qualità delle acque del fiume permette l'esistenza di una ittiofauna ricca e diversificata e le zone umide ospitano una delle erpetocenosi più ricche del Piemonte. Per quanto riguarda la vegetazione è da segnalare la presenza

di interessanti cenosi acquatiche, localizzate prevalentemente nelle lanche, e di un'interessante vegetazione xerofila che si sviluppa sui greti fluviali consolidati. Sui terrazzi fluviali più alti i boschi, costituiti prevalentemente da farnia (Quercus robur), ospitano specie arboree termofile come cerro (Quercus cerris), orniello (Fraxinus ornus), roverella (Quercus pubescens) e pino silvestre (Pinus sylvestris), specie, quest'ultima, tipicamente collinare e montana che qui costituisce cenosi di discrete dimensioni a quote eccezionalmente basse. All'interno delle cenosi forestali sono state individuate tre aree destinate alla raccolta del seme di farnia (Quercus robur), ontano nero (Alnus glutinosa) e ciliegio (Prunus avium) nonchè di alcune specie arbustive. Nel sito sono stati rilevati diversi ambienti di importanza comunitaria. Tra le cenosi boschive e arbustive riparie sono presenti i boschi misti ripari dei grandi fiumi di pianura (91F0), i boschi alluvionali di ontano nero, salice bianco e pioppi (91E0) e i saliceti a Salix eleagnos (3240). Lontani dalla zona riparia o da quella interessata dalle dinamiche fluviali sono presenti i boschi di castagno (9260) ed i querco-carpineti (9160). Per ciò che riguarda le cenosi erbacee sono presenti, ai margini delle formazioni boschive riparie, formazioni di alte erbe igrofile (6430), prati stabili di pianura (6510) ed alcune zone a calluneto (4030); interessanti sono i pratelli aridi (6210) delle alluvioni ciottolose stabilizzate, a suolo assai superficiale, colonizzati da tappeti di licheni e muschi xerofili, dove sono presenti anche alcune specie mediterranee come Tuberaria guttata e alcune orchidee come Orchis tridentata e O. morio. Nelle zone riparie interessate dalla periodica dinamica fluviale si sviluppa la vegetazione tipica dei banchi fangosi (3270), caratterizzata da specie pioniere, annuali e nitrofile; tra gli ambienti igrofili si ricordano anche le cenosi acquatiche delle acque lente di fontanili e delle risorgive (3260), in cui si ritrovano specie quali Ranunculus trichophyllus, R. fluitans, Hottonia palustris (Lista rossa italiana e regionale), alcune specie del genere Potamogeton e il muschio Fontinalis antipyretica. Nel complesso sono segnalate per la fascia piemontese della Valle del Ticino oltre 600 specie di vegetali superiori, circa 280 specie di funghi e circa 50 di licheni. In riferimento alle specie della D.H., tra le piante vascolari, è segnalata la presenza di Myosotis rehsteineri (All. II), di cui il sito rappresenta una delle poche stazioni piemontesi note, quindi della felce acquatica Marsilea quadrifolia (All. II e IV) e di Lindernia palustris (All. IV), specie rara che vegeta su suoli umidi e fangosi. Tra le piante rare, si ricorda che nel sito sono state segnalate le presenze di Iris sibirica, Gladiolus imbricatus, Osmunda regalis, Geranium palustre, Samolus valerandi e Baldellia ranunculoides.

Area di intervento

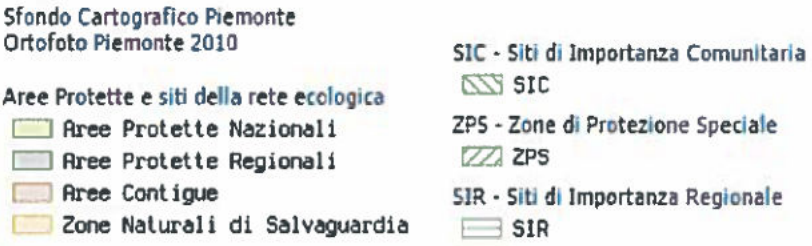
Le opere in progetto si inseriscono all'interno dell'abitato di Borgo Ticino. A sud-est della linea ferroviaria si sviluppa la cittadina con a sud l'abitato e a est l'area industriale. A ovest della ferrovia si sviluppa la Riserva Naturale Orientata di Bosco Solivo caratterizzata da una fitta copertura arborea. Non si individuano ulteriori utilizzi del suolo relativamente all'area d'interesse. Un ulteriore tratto distintivo del paesaggio vegetale locale è costituito dalla presenza di svariate specie arboree e subordinate aree ad uso seminativo.

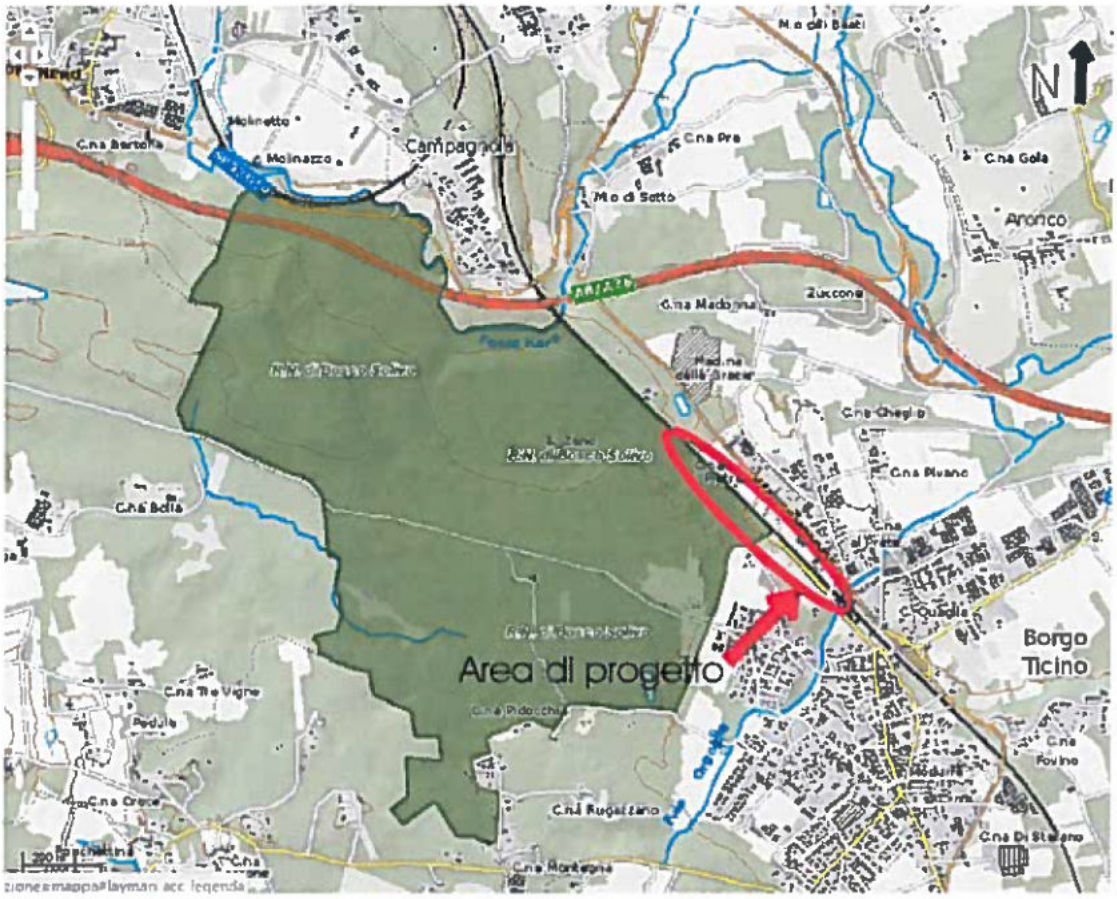
Di seguito le categorie di uso del suolo in atto identificate in corrispondenza dell'area d'intervento e in prossimità di questa:

- Prati stabili di pianura;
- Orti;
- Seminativi;
- Aree edificate:
- Viabilità principale;
- Bosco

4.5.1 – Emergenze naturalistiche

Non sono prevedibili emergenze naturalistiche vista l'influenza antropica attuale. L'area di cantiere, pur essendo confinante con le aree protette esistenti in zona, come si evince dall'estratto di mappa riportato sotto la legenda, non avrà conseguenze negative sulla riserva naturale.





4.5.2 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente

Gli impatti a carico della vegetazione locale consisteranno nell'interferenza con gli usi del suolo in atto in corrispondenza del tracciato del binario di nuova realizzazione.
La realizzazione dei nuovi tratti di linea comporterà limitate interferenze con aree sistemate a prato, seminativo o boschivo. Le aree dove verranno tagliati alcuni alberi avranno zone di compensazione con la messa a dimora di altrettante essenze.

4.5.3 – Mitigazione degli impatti

I principali interventi di prevenzione e di mitigazione degli impatti sono riepilogati di seguito:
Utilizzo quasi esclusivo della viabilità esistente, principale, secondaria e interpoderale, per il raggiungimento delle aree di cantiere in modo da ridurre al minimo la formazione di nuove piste di cantiere
Contenimento al minimo delle dimensioni delle aree di cantiere che saranno ubicate, per quanto possibile su aree agricole a prato o seminativo

La rimozione preliminare del terreno fertile presente in sito, lo stoccaggio adottando misure di conservazione della fertilità eventualmente integrate da accorgimenti di incremento della stessa e la ridistribuzione a lavori ultimati

Ripristino completo delle aree manomesse in fase di cantiere che verranno riportate al preesistente uso del suolo.

Compensazione degli alberi tagliati con la messa a dimora di nuove essenze.

4.6 – Fauna ed ecosistemi

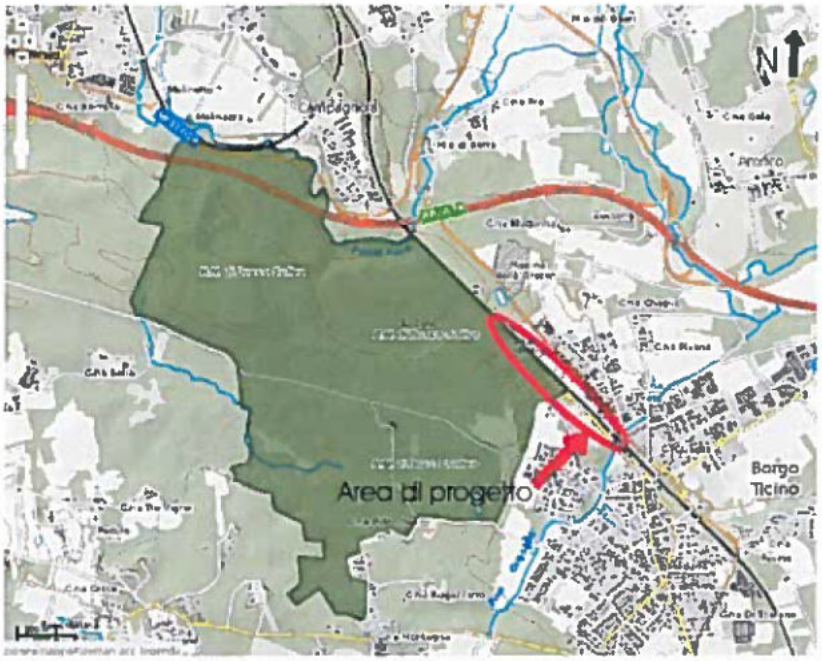
La Valle del Ticino rappresenta un'area ad elevata biodiversità, dove ad una grande variabilità di ambienti - corsi d'acqua, boschi di conifere, boschi planiziali, brughiere, zone umide, pianura agricola irrigua, impianti arborei da legno - corrisponde una mirabile varietà di habitat all'interno dei quali trovano condizioni uniche per la loro sopravvivenza numerose specie di animali e vegetali

4.6.1 – La fauna locale

Il Parco del Ticino rappresenta un'eccellenza nel panorama faunistico del territorio della Pianura Padana. Nel Parco vivono stabilmente 48 specie di mammiferi. I carnivori predatori, dopo la scomparsa del lupo, sono rappresentati da martora, volpe, tasso, donnola, puzzola e faina, ai quali è affidato il ruolo fondamentale nella regolazione dell'equilibrio biologico.

4.6.2 – Ecosistemi

Saranno interessate porzioni di prato, seminativo e boscato ma per aree di limitata dimensione. Inoltre il cantiere non modifica i corridoi ecologici attuali poiché si tratta di aree già soggette a disturbo antropico e dunque con presenza di fauna atta all'adattamento in siti con tali caratteristiche.



4.6.3 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente

I potenziali impatti a carico della fauna sono essenzialmente costituiti dalle emissioni sonore e dall'aumento della frequentazione antropica delle aree in fase di cantiere.
Gli animali insediati nell'area da tempo sono già adattati al rumore della ferrovia.

4.6.4 – Mitigazione degli impatti

Contenimento al minimo indispensabile delle manomissioni in fase di cantiere, mantenendo al minimo la creazione di nuovi tratti di pista di cantiere tramite l'utilizzo prevalente della viabilità esistente;
Ripristino post-operam delle porzioni di habitat temporaneamente sottratte in fase di cantiere, compresi nuovi tratti di pista di cantiere;

4.7 – Rumore

Gli effetti del rumore provocato dall'intervento a progetto vanno suddivisi in effetti temporanei (cantiere) e effetti a lungo termine (presenza del nuovo tratto di binario).
L'effetto cantiere non verrà esaminato in questa sede in quanto oggetto di richiesta di deroga dai limiti massimi di rumore come previsto dalla normativa vigente.
L'effetto a lungo termine viene valutato tramite una valutazione di impatto acustico che si allega al presente lavoro.

4.7.1 – Caratterizzazione acustica del sito

Sotto il profilo acustico l'area di interesse è fortemente caratterizzata dalla presenza della ferrovia che come è noto sotto il profilo delle emissioni acustiche è governata da una normativa specifica (DPR 18/11/98 n 459) sino a 250 metri di distanza dall'asse dei binari esterni. Il DPR 459 prevede una fascia di pertinenza per ciascun lato della larghezza di m 250. Questa è suddivisa in due sottofasce, la prima più vicina al binario larga 100 metri denominata fascia A, la seconda della larghezza di m 150 denominata fascia B. I limiti assoluti all'interno di tali aree sono i seguenti:

- 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
- 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia A di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a);
- 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia B di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a

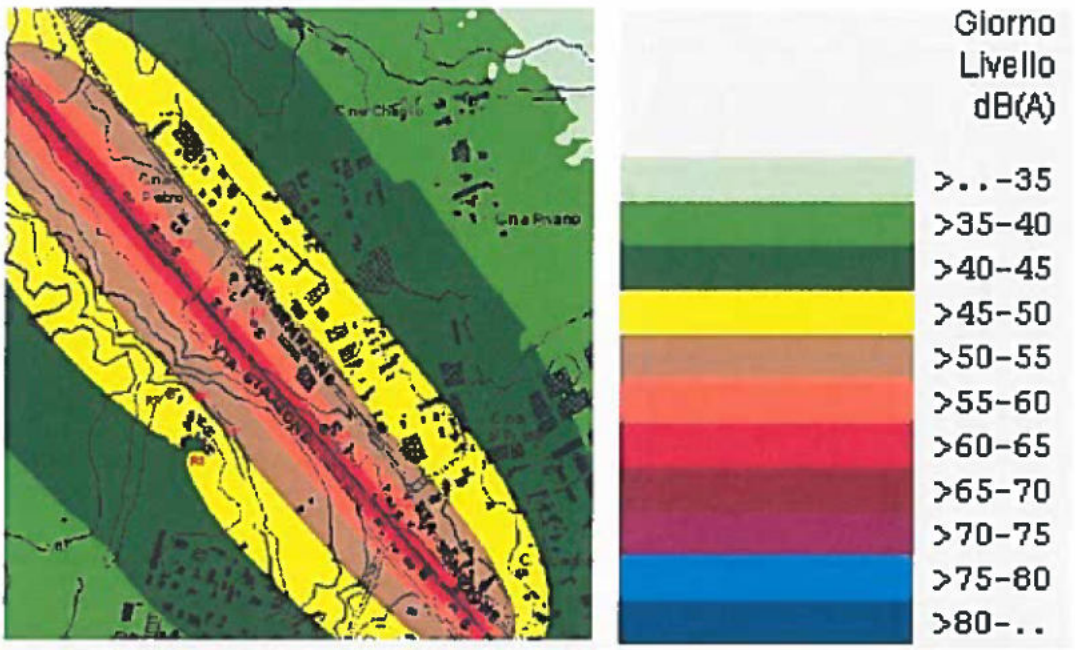
Nell'area sono presenti alcune strade interpoderali a basso traffico e comunali a medio traffico.

4.7.2 – Impatto acustico in fase di costruzione

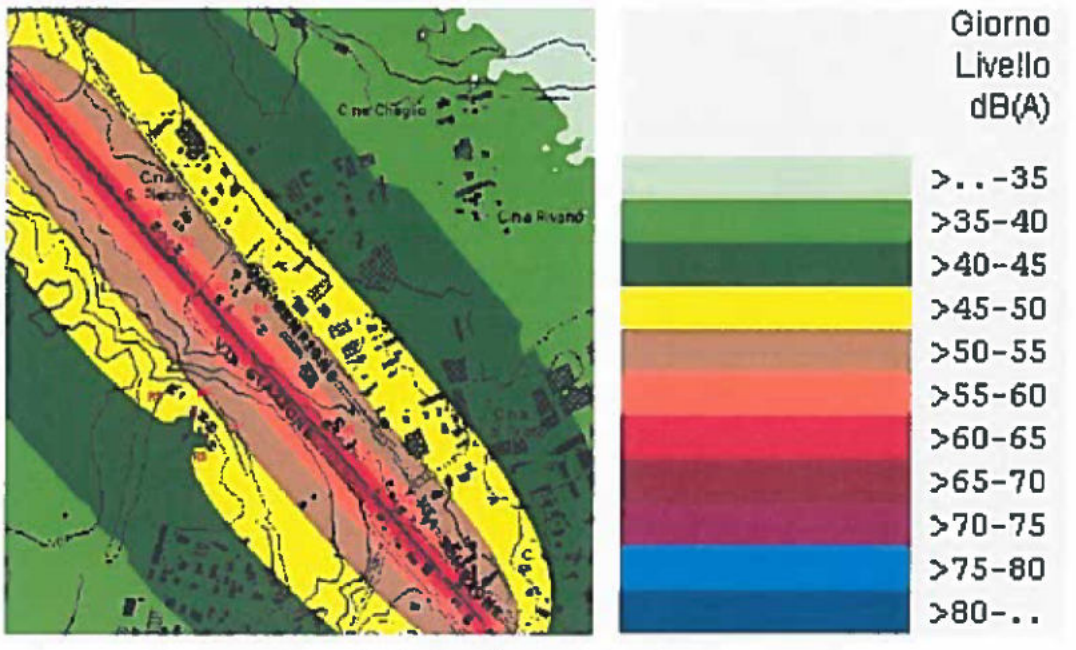
L'effetto cantiere non viene approfondito in questa sede in quanto costituirà oggetto di richiesta di deroga dai limiti massimi di rumore come previsto dalla normativa vigente da ottenersi tramite domanda all'ufficio ambiente del Comune di appartenenza accompagnata da una valutazione previsionale di impatto acustico redatto da tecnico competente.

4.7.3 – Impatto acustico in fase di esercizio

L'impatto acustico definitivo deriva dalla presenza di un prolungamento del binario morto (di circa 500 metri) che potrà alla fine contenere treni lunghi sino a 750 metri.
L'impatto è stato verificato tramite la redazione di una valutazione previsionale di impatto acustico con l'impiego di un software specifico (IMMI) che ha permesso la modellizzazione della propagazione del suono prima e dopo l'intervento a progetto.
Qui di seguito le mappe a colori con la distribuzione del livello di rumore in base ai modelli di propagazione individuati dal software.

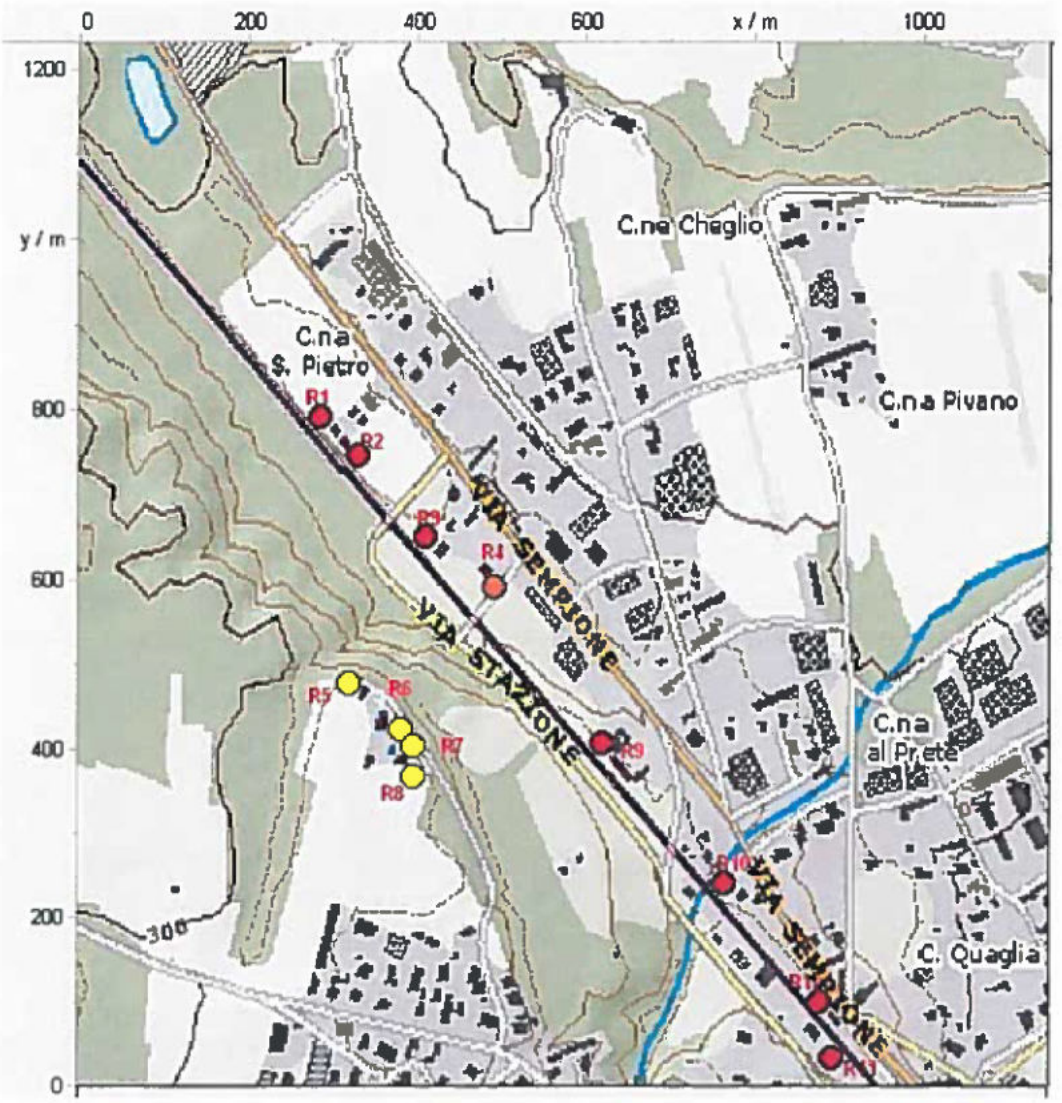


Distribuzione del rumore nella variante 0



Distribuzione del rumore nella variante 1

Dalle mappe si evince che la situazione nelle due configurazioni è molto simile e che solamente a breve distanza dal nuovo tratto di binario il livello di rumore aumenta. A conferma di ciò si riportano le tabelle dei livelli misurati sui ricettori dalle quali emerge che la massima variazione si ha sulla casa più vicina (R1 circa 10 metri dal piano del ferro) il cui livello si alza da 60,19 dB a 61,66 dB, segnando un differenziale di 1,47 dB. Il livello raggiunto nella nuova configurazione è comunque rispettoso dei limiti assoluti previsti in fascia A dal decreto 459/98.



Estratto di mappa con la posizione dei binari e dei ricettori più vicini

Clic a receiver point: further information will be displayed

Job:	Point calculation
Progetto:	borgo ticino.IPR
Risultati:	a.IRP
Variante:	Variante 0
Val. lim.:	non definito

	Etichetta Ex.	Giorno	Notte
IPkt001	R1	61.66	56.22
IPkt002	R2	60.32	54.86
IPkt004	R3	61.09	55.71
IPkt007	R4	56.22	51.37
IPkt008	R5	48.31	43.01
IPkt009	R6	49.19	44.02
IPkt010	R8	47.83	42.71
IPkt011	R7	49.03	43.88
IPkt012	R9	60.28	55.66
IPkt013	R11	62.12	56.88
IPkt014	R12	62.09	57.50
IPkt015	R10	60.25	55.58

Tabella con i livelli di rumore sui ricettori nella variante col nuovo binario

Clic a receiver point: further information will be displayed
Job: Point calculation
Progetto: borgo ticino.IPR
Risultati: a.IRP
Variante: Variante 1
Val. lim.: non definito

	Etichetta Ex.	Giorno	Notte
IPkt001	R1	60.19	54.26
IPkt002	R2	58.94	53.03
IPkt004	R3	59.73	53.94
IPkt007	R4	56.13	51.28
IPkt008	R5	47.91	42.51
IPkt009	R6	48.99	43.79
IPkt010	R8	47.70	42.55
IPkt011	R7	48.87	43.69
IPkt012	R9	60.28	55.65
IPkt013	R11	62.12	56.88
IPkt014	R12	62.09	57.50
IPkt015	R10	60.25	55.57

Tabella con i livelli di rumore sui ricettori nella variante situazione preesistente

Ricettori	var 0	var1	delta
R1	61,66	60,19	1,47
R2	60,32	58,94	1,38
R3	61,09	59,73	1,36
R4	56,22	56,13	0,09
R5	48,31	47,91	0,40
R6	49,19	48,99	0,20
R7	49,03	48,87	0,16
R8	47,83	47,70	0,13
R9	60,28	60,28	0,00
R10	60,25	60,25	0,00
R11	62,12	62,12	0,00
R12	62,09	62,09	0,00

Tabella con i differenziali di livello sonoro tra le due varianti

4.7.4 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente

La natura e l'entità degli effetti previsti, nonché la distanza dei ricettori dai tratti di linea oggetto di intervento, non richiede l'attuazione di misure e opere di mitigazione.

4.8 – Campi elettromagnetici

L'interesse per i possibili effetti biologici dei campi elettrici a frequenza industriale è sorto prima degli anni '70 e si è rivolto, dapprima, ai problemi legati all'esposizione agli stessi campi dovuta ad attività professionali.
Per quanto riguarda, invece, l'interesse per gli effetti dei campi elettromagnetici sulla popolazione in generale, esso si è praticamente sviluppato con la pubblicazione dei primi studi epidemiologici condotti negli USA alla fine degli anni '70.

Da allora, come è noto, è cresciuta notevolmente, in quasi tutti i paesi più sviluppati, la sensibilità dell'opinione pubblica sui presunti effetti biologici dei campi generati dalle installazioni elettriche. Le considerazioni che seguono sull'argomento, tengono conto delle linee-guida dell'IRPA/INIRC (International Radiation Protection Association/International Non-Ionizing Radiation Committee) fatte proprie anche dall'ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection).

4.8.1 – Campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz)

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP del 1998. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato all'UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- valore di attenzione, il valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- obiettivo di qualità, il valore del campo elettromagnetico da utilizzare come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.", che:

- ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per ilcampo elettrico;
- ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti

abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;

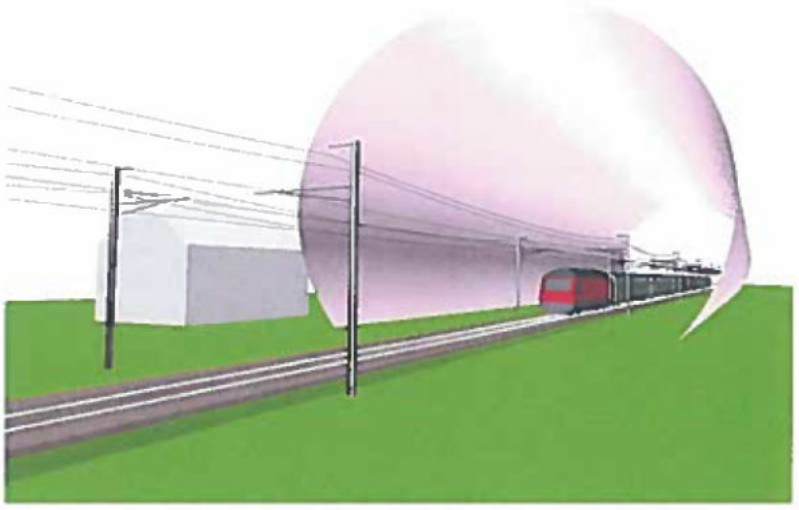
- ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 μT.

È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. E' opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata, nell'intero territorio nazionale, esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003

4.8.2 – Il campo magnetico in prossimità dei binari

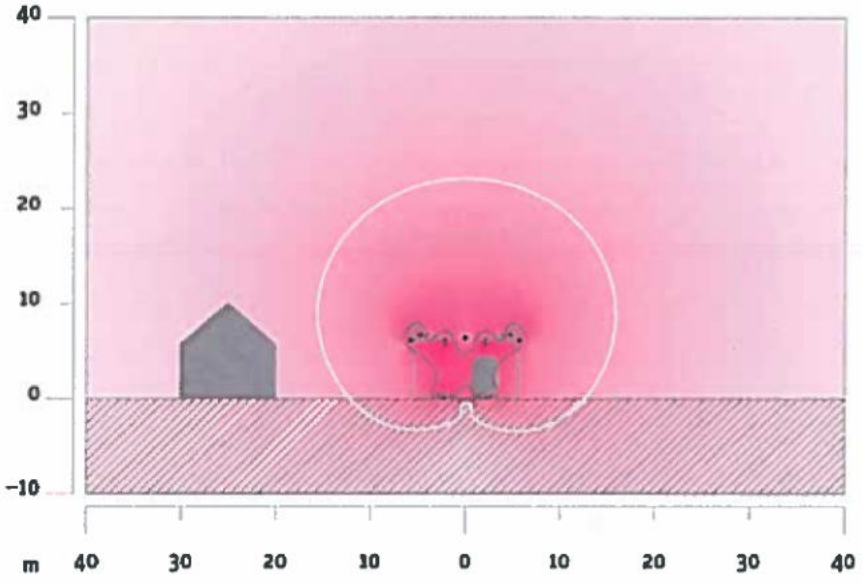
Poiché nelle linee di contatto ferroviarie non scorre sempre la stessa quantità di corrente, i campi magnetici che esse emettono sono soggetti a forti variazioni temporali. Quando le locomotive e le automotrici accelerano o immettono corrente nella rete frenando, il flusso di corrente diventa maggiore e quindi anche il campo magnetico. Su una tratta in salita o dovendo trainare un treno merci pesante, le locomotive hanno bisogno di più corrente.

L'apporto di corrente nella linea di contatto avviene tipicamente ad intervalli di 25-30 km. Se in una sezione di approvvigionamento nessun treno passa fra due punti di alimentazione, non scorre nemmeno corrente e quindi non si forma nessun campo magnetico. I campi accanto alle linee ferroviarie variano a seconda del traffico presente sulla relativa tratta di approvvigionamento, in funzione della posizione dei treni e del fabbisogno variabile di corrente delle motrici.



Campo magnetico di una tipica tratta a doppio binario. Sulla superficie dell'involucro raffigurato in prospettiva (a sinistra) la densità del flusso magnetico media nelle 24 ore è di 1 microtesla (μT).

In Italia, la quasi totalità delle linee ferroviarie è alimentata in corrente continua. I campi magnetici che queste correnti creano sono statici, dello stesso tipo del campo magnetico terrestre. Non ci sono evidenze che questo genere di campi abbia affetti nocivi, anche a intensità estremamente alte come quelle che si incontrano, ad esempio, entro ed attorno ai sistemi di risonanza magnetica per diagnostica medica.



La sezione del campo magnetico verticale al tracciato ferroviario mostra come il carico si riduca man mano che ci si allontana dalla linea di contatto. La linea grigia corrisponde ad una media di 24 ore pari a 10 μT e la linea bianca a un valore di 1 μT.

Come evidenziato dalle immagini sopra riportate, il campo magnetico già a 10 metri dai cavi elettrici è estremamente contenuto e inferiore ai limiti di normativa.

4.8.3 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente

La natura e l'entità degli effetti previsti, nonché la distanza dei ricettori dai tratti di linea oggetto di intervento, non richiede l'attuazione di misure e opere di mitigazione

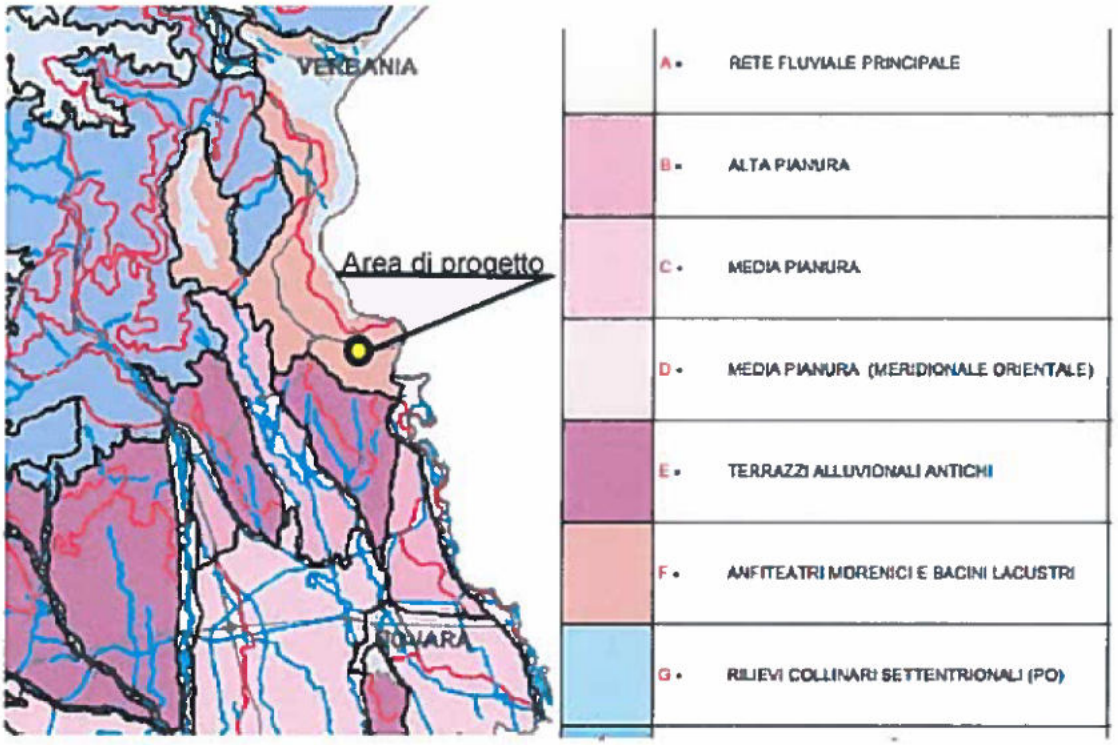
4.9 – Paesaggio

Un determinato paesaggio è quasi certamente la risultante di fattori naturali (clima, processi geomorfologici, evoluzione dei suoli, della vegetazione, etc.) e di fattori antropici (uso delle terre per scopi agrari, forestali, urbani, etc.).

Il concetto di "Unità di terre" si pone quindi alla base della suddivisione del territorio contenuta nella Carta dei Paesaggi Agrari e Forestali e può definirsi come "Una parte

della superficie terrestre nelle cui caratteristiche figurano tutti gli elementi ragionevolmente stabili o di cui può essere previsto il ciclo della biosfera situata verticalmente sopra e sotto questa zona, ivi compresi i componenti dell'atmosfera, del suolo, della geologia sottostante, dell'idrologia, delle popolazioni animali e vegetali e dei risultati dell'attività umana passata e presente, nella misura in cui questi elementi esercitano un'influenza significativa sulle utilizzazioni attuali e future delle terre da parte dell'uomo" (FAO 1976)

4.9.1 – Lineamenti del paesaggio locale



Nella carta del paesaggio della Regione Piemonte, l'area dove si sviluppa il progetto oggetto di studio, ricade nel sistema di paesaggio "anfiteatri morenici e bacini lacustri" e in particolare nel sottosistema FIII Cusio-Verbano ed è inquadrata con le seguenti caratteristiche salienti:

Forme, profili e percorsi: pendii e crinali a profilo arrotondato

Fascia altimetrica: 200-800 m s.l.m.

Dislivelli: fino a 600 metri

Pendenze: 3%-8%

Aspetti climatici particolari: limpidità atmosferica

Orientamento colturale agrario: composito

Copertura forestale: cedui adulti/maturi

Variazioni cromatiche stagionali: molto marcate
Grado di antropizzazione storica: moderato
Grado di antropizzazione in atto: elevato
Densità insediativa: 150-299
Distribuzione insediativa: centri minori
Effetti della dinamica del paesaggio: diffusione di specie forestali estranee all'ambiente.
Si tratta di un insieme ambientale in cui si osserva principalmente la copertura arborea appartenente alla Riserva Naturale Orientata di Bosco.

4.9.2 – Beni storici e architettonici

Nell'ambito territoriale considerato per lo studio paesaggistico i beni storico architettonici sono costituiti dalle componenti di interesse testimoniale di alcuni complessi agricoli per quanto concerne la porzione non urbanizzata, e da pochi edifici storici di epoca medievale quali la chiesa di Santa Maria Assunta e la chiesa di San Zeno, che rappresenta la costruzione religiosa più antica di Borgo Ticino. Inoltre ad est dell'area di progetto, ad una distanza di circa 400 m, si trova il Santuario Madonna delle Grazie di cui si conservano le tracce costruttive di epoca medievale.

4.9.3 – Percezione visiva

In questo vasto ambito percettivo non sono presenti punti panoramici. La percezione visiva è pertanto legata agli insediamenti esistenti (insediamenti residenziali e rurali), e soprattutto alla percorrenza della viabilità e della ferrovia.
La percorrenza della viabilità locale, sia per le sue peculiarità (livelletta radente, talora in trincea), sia per la presenza occasionale di vegetazione arborea e spontanea di bordo strada, offre possibilità visuali di ridotto raggio.

4.9.4 – Caratteristiche degli impatti potenziali sulla componente

Nell'ambito di interesse non sono presenti fulcri visivi che possano dare riconoscibilità al paesaggio e che possono subire interferenze dall'intervento a progetto. In ogni caso le aree di intervento saranno oggetto di immediati interventi di ripristino e pertanto non rimarranno aree di interferenza con gli usi del suolo attuali.
La percezione visiva dai vari punti di vista resterà pressoché come quella attuale.

4.10 – Archeologia

Sotto il profilo dell'area vasta, numerosi sono i siti archeologici nel bacino del Ticino. Qui di seguito un estratto di mappa con riportati i principali siti dell'area.

Dalla Carta Archeologica si nota come l'area su cui insiste il cantiere sia ragionevolmente distante da siti archeologici, pertanto il rischio di rientrare in aree d'interesse storico/archeologico può considerarsi ridotto..

4.10.1 – Inquadramento storico archeologico

Le ricche e antiche testimonianze del passato le possiamo affondare nel lontano Paleolitico ossia da quando è venuta alla luce l'unica testimonianza attribuibile al Paleolitico Medio nel territorio del Monte Fenera Novarese.

È proprio da Ara, frazione di Grignasco, che parte il nostro itinerario turistico-archeologico. Qui, alzando lo sguardo possiamo ammirare la ripida parete occidentale in dolomia del Monte Fenera. Sono oltre quaranta le grotte all'interno

dell'area e queste hanno fornito numerose testimonianze di resti faunistici e fossili. Seguendo i sentieri ben segnalati possiamo giungere ad alcune grotte (per le visite contattare la sede del Parco), non lontano da Ara un suggestivo percorso ci conduce alle grotte del torrente Magiaiga conosciute anche come il "Giardino delle grotte di Ara" o "Santuario delle acque", ossia il luogo in cui si praticavano riti legati al culto delle acque. Da Ara ci spostiamo a Grignasco all'interno del cortile della Biblioteca dove è visibile un masso con incisioni. Per rimanere in tema di rocce e coppelle il nostro viaggio prosegue alla volta di Bugnate frazione di Gozzano dove, immerso in un fi tto bosco di castagni, alla sinistra della strada che conduce a Pogno ci appare l'imponente Preja di Batizàa con circa 50 coppelle di varie dimensioni. Proseguendo verso Pella, al confi ne col territorio di San Maurizio d'Opaglio, si scorge un masso erratico con coppelle e tre vasche; ci spingiamo ora sull'altra sponda del lago e giungiamo ad Orta dove all'inizio della Salita della Motta è visibile una lastra, riutilizzata come pianerottolo, con una rarissima incisione ascrivibile all'età del Bronzo. Non facciamoci mancare una puntata all'Isola di San Giulio per ammirare l'antica pieve ricca di antiche testimonianze; lasciamo Orta e saliamo a Carcegna frazione di Miasino, più precisamente in cima al Monte Carcegna, qui sono visibili una quarantina di coppelle incise su un masso di circa 13 metri quadrati. Anche Armeno ci offre la possibilità di conoscere altre coppelle incise sulla scala di accesso alla chiesa di Sant'Anna; ci dirigiamo ora a Sovazza, lungo la mulattiera che conduce a Fosseno, affacciata sul rio Valdolera si trova una roccia con incise una cinquantina di coppelle. Sul versante del Lago Maggiore a Lesa e più precisamente nella frazione di Comnago, ritroviamo numerose coppelle incise su una roccia a ridosso della strada per Carpugnino, mentre a Calogna in una verdeggiante area nei pressi dell'oratorio di San Paolo scorgiamo un masso con incise una ventina di coppelle. Ci spostiamo verso sud ed arriviamo ad Arona presso il Museo Civico Archeologico dove sono custoditi significativi ritrovamenti archeologici della zona. Arriviamo ora in un'oasi di natura quale il Parco Naturale dei Lagoni di Mercurago e visitiamo i quattro siti archeologici di importanza strategica che ci permettono di ricostruire la storia del nostro passato.

Il nostro viaggio prosegue alla volta della Badia di Dulzago, frazione di Bellinzago, che sorge sulle morene del torrente Terdoppio: all'interno del complesso sotto un porticato si può ammirare un sarcofago con iscrizioni usato in passato come abbeveratoio. Giungiamo a Caltignaga attraversando la campagna e, proseguendo lungo la statale per Novara, incontriamo nei pressi della Cascina Isarno i resti dell'unico acquedotto romano individuato nel novarese. Eccoci nel capoluogo dove numerose opportunità sono offerte al visitatore: il Museo Lapidario della Canonica di Santa Maria, il Museo Civico Archeologico del Broletto, il Battistero paleocristiano

con la preziosa vasca dedicata ad Umbrena Polla, i tratti di mura romane visibili nel centro cittadino e all'interno del Castello Visconteo-Sforzesco.
nel territorio del comune di Bellinzago, sono stati effettuati importanti ritrovamenti che attestano una fi tta frequentazione della zona in età romana, e di cui il più noto è la fornace per ceramica comune nei pressi del cimitero di Cavagliano. Dalla Badia di Dulzago, reimpiegata nella muratura della Badia, proviene la testa in pietra locale, ora al Museo Lapidario della Canonica di Santa Maria, rarissima espressione scultorea di età preromana. Sul posto è attualmente visibile solo un calco della testa.
La considerevole crescita demografi ca avvenuta nel Neolitico richiede una costante produttività dei terreni coltivati; nel corso del IV millennio a.C., questa necessità diventa stimolo per nuove tecniche agricole rappresentate dall'uso dell'aratro e dalle prime testimonianze della transumanza. Accanto a queste innovazioni, sembrano emergere per la prima volta la necessità di controllo del territorio e delle direttrici di transito, così come una maggiore instabilità sociale legata a diffusi fenomeni di razzia. Ben si inserisce in tale contesto il rinvenimento, ad una età compresa tra il 2.800 e il 2.100 a.C., della cuspide in pietra levigata dalla torbiera di San Carlo, che costituisce un unicum in Piemonte. tracce di insediamenti sconvolti sono state rinvenute a Cavagliano (Bellinzago), nella zona retrostante alla cascina sita in via Mulino ed in località Crimea, nella Riserva Ravera: nel primo caso la ceramica e l'industria litica documentano almeno due distinte frequentazioni, l'una tra il 2750 e la metà del III millennio a.C., l'altra nella seconda metà del III millennio; ancora minori sono le informazioni relative alle strutture della Riserva Ravera.

4.10.2 – Rischio archeologico – Impatti potenziali

La frequentazione dell'area in esame in epoca preistorica è testimoniata da numerosi ritrovamenti. Tuttavia gli scavi inerenti il nuovo cantiere sono limitati e il nuovo binario si posiziona in rilevato.
Eventuali condizioni di rischio sono mitigabili con gli opportuni accorgimenti in fase di scavo che la competente Soprintendenza riterrà di adottare.

5 – QUADRO RIEPILOGATIVO E BILANCIO DI IMPATTO

Nel prospetto di seguito riportato si riprendono le valutazioni esposte nelle diverse parti dello studio, fornendo un quadro di sintesi degli impatti previsti.
Nel complesso si evidenzia un quadro di compatibilità ambientale delle opere in progetto conseguente:

- all'assenza di interferenze con il sistema dei vincoli territoriali – ambientali;
- alla coerenza con gli strumenti di pianificazione del territorio e urbanistici,
- sostanziale assenza di impatti negativi non mitigabili

Profilo ambientale di valutazione	Modificazioni ambientali indotte dalle opere in progetto	Valutazione di impatto
Ambiente idrico	Assenza di interferenze con le acque superficiali.	Impatto nullo o facilmente mitigabile
Suolo e sottosuolo	In considerazione della natura pianeggiante dei terreni si escludono problematiche legate a fenomeni gravitativi (frane, soliflussi, ecc.); Grazie agli elevati valori di soggiacenza della falda freatica, si esclude l'interazione della stessa con le opere in progetto, sia in fase esecutiva che in fase di esercizio	Non si riscontrano situazioni di potenziale impatto
Usi agricoli del suolo e vegetazione	Sottrazione, in fase di cantiere, di porzioni di area agricola (prato, seminativo o boschivo)	Impatto temporaneo, di limitata estensione, soggetto a ripristino alle condizioni ante-operam
Fauna ed ecosistemi	Emissioni sonore, aumentata frequentazione antropica in fase di cantiere.	Impatto temporaneo, di limitata estensione
Rumore	Situazioni di potenziale disturbo limitate alla fase di costruzione, costituite dai cantieri prossimi ad un nucleo rurale residenziale	Impatti localizzati, temporanei, di ridotta entità e di breve periodo. Verrà effettuata richiesta di autorizzazione in deroga per attività di cantiere
Campi elettromagnetici	L'attuazione delle opere in progetto non dà luogo a situazioni di potenziale attenzione per quanto riguarda la salute pubblica. A pochi metri dai binari il campo magnetico è estremamente basso.	Impatto neutro
Paesaggio	La realizzazione delle opere in progetto dà luogo ad un bilancio neutro in quanto la percezione visiva della linea ferroviari rimane pressoché identica a quella attuale. Le aree di intervento saranno oggetto di immediati interventi di ripristino, così come verrà ripristinata la copertura del suolo in corrispondenza dei vari interventi	Impatto neutro
Archeologia	L'area di intervento presenta un medio livello di interesse archeologico. Le singole situazioni di intervento presentano un livello di potenziale rischio archeologico tendenzialmente moderato.	Situazioni di potenziale rischio sono mitigabili con gli opportuni accorgimenti in fase di scavo.

Genova 20 maggio 2015

Il tecnico
Dott. Geol. Carmine Bonvino

DOTT. GEOL. CARMINE BONVINO
studio tecnico di geologia e
diagnosi ambientale
via Cantore 8/Q 16149 Genova

Geologia
Geotecnica
Elettromagnetismo
Acustica ambientale
Sicurezza del lavoro

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

INTEGRAZIONI

Oggetto:
Adeguamento a modulo 750 metri presso il posto movimento di Borgo Ticino

Localizzazione:
Dal km 92+955 al km 93+400 della linea ferroviaria Novara-Domodossola via Arona nel comune di Borgo Ticino.

Tipo di elaborato:
Risposte alla lettera della Regione Piemonte fascicolo 12.70.10/RFI/L1

Richiedente:
Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
Direzione Territoriale Produzione Torino
Struttura Organizzativa Ingegneria e Tecnologie
Via Sacchi 3, 10125 Torino
P.IVA 01008081000- C.F. 01585570581

Data
Genova, 25 novembre 2015

N° lavoro
767/G/15

Revisione
Integrazioni 1

INDICE

1 - Premessa **3**

2 – Impatti ambientali sulle componenti agricole e sul territorio rurale **3**

2.1 Descrizione del progetto **3**

2.2 La Riserva Naturale "Bosco Solivo" **4**

2.2.1. Cartografia degli habitat della RN Bosco Solivo (CORINE Biotopes 1991) 6

2.3. Caratterizzazione degli habitat interferiti **7**

2.4. Quantificazione delle superfici investite dagli interventi nella RN Bosco Solivo **10**

2.5. Valutazione dei potenziali impatti sulla fauna derivanti dagli interventi in progetto **12**

2.5.1. Ornitofauna 12

2.5.2. Anfibi 15

2.5.3. Rettili 17

2.6. Misure di mitigazione **18**

2.7. Ripristino delle aree di cantiere e opere di compensazione **20**

2.8. Fasce di rispetto della linea ferroviaria **21**

2.9. Cronoprogramma **22**

2.10. Bibliografia citata **22**

3 – Fase di cantiere **22**

4 – Campi elettromagnetici **25**

5 – Impatti acustici **29**

6 – Conclusioni **30**

1 - Premessa

Nel Marzo del 2015, lo scrivente predisponeva 3 elaborati di verifica di assoggettabilità alla VIA per 3 progetti di *"Adeguamento moduli valico del Sempione a 750 metri"* da realizzarsi nei Comuni di Bellinzago N.se, Borgo Ticino e Caltignaga (NO).

In data 11/06/2015, Rete Ferroviaria Italiana SpA, ha presentato al Nucleo centrale dell'Organo Tecnico regionale domanda di avvio della fase di verifica della procedura di VIA ai sensi dell'art. 4, comma 1 della L.R. 40/1998 relativamente ai 3 progetti di cui sopra e ha provveduto al deposito di copia degli elaborati per ciascun intervento, presso L'Ufficio di deposito progetti regionale di Via Principe Amedeo, n. 17 in Torino, ai sensi dall'art. 10, comma 2 della citata legge.

Il giorno 24.07.2015, presso la Direzione scrivente, si è svolta la prima riunione della Conferenza dei Servizi e dell'Organo Tecnico Regionale per l'esame dei progetti in oggetto. Nel corso della suddetta riunione è stato rilevato che per la puntuale valutazione della significatività dell'impatto potenzialmente connesso alla realizzazione dei progetti proposti è necessario disporre di documentazione integrativa indicata nella lettera citata nel frontespizio.

Lo scrivente è stato incaricato da RFI di rispondere ai quesiti posti e nel presente elaborato si riportano le considerazioni ad essi relativi in merito al progetto di Borgo Ticino. La parte sulle componenti agricole e sul territorio rurale è stata predisposta dal dott. Ballestrieri Alessandro (Università di Pavia).

2 – Impatti ambientali sulle componenti agricole e sul territorio rurale

2.1 Descrizione del progetto

Il progetto di adeguamento della rete ferroviaria siglato dai governi di Italia e Svizzera, prevede, tra il km 92+955 e il km 93+400 della linea ferroviaria Novara-Domodossola, in Comune di Borgo Ticino, il prolungamento del binario di precedenza per una lunghezza di circa 350 metri e con un intervento complessivo pari a circa 500 metri.

Il progetto implica l'ampliamento del rilevato ferroviario per permettere il posizionamento del secondo binario. Sul lato Est del rilevato saranno interessati terreni privati per i quali saranno avviate le necessarie procedure di esproprio; sul lato Ovest, gli interventi in progetto ricadono all'interno del confine della Riserva Naturale Bosco Solivo, di cui interessano l'estremità orientale (Fig. 1, 2).

Per quanto concerne le interferenze del progetto con il territorio protetto, i potenziali impatti sulla componente ambientale sono principalmente a carico del rinforzo del rilevato, per una tratto di lunghezza totale di 208 m compreso tra via Stazione e l'attuale linea ferroviaria e, secondariamente, del modesto ampliamento del rilevato, di circa 1 m in larghezza, a partire dal sottopasso di via Stazione per un tratto di 139 m di lunghezza.

2.2 La Riserva Naturale "Bosco Solivo"

La Riserva, che si estende per 334,22 ha, è stata istituita con la LR 19 del 24/05/2006 ed è gestita dall'Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore.

L'area è quasi totalmente interessata dai depositi morenici wurmiani che costituiscono l'anfiteatro del Verbano, dando forma ad un paesaggio per lo più dolcemente ondulato, con quota massima di 377 m s.l.m. ("Motto Solivo").

Da punto di vista vegetazionale l'area è caratterizzata dalla presenza di numerose formazioni boschive: pineta di brughiera di pino silvestre (*Pinus sylvestris*), querco-carpineto dell'alta pianura, castagneto ceduo a *Teucrium scorodonia*, alneto di ontano nero (*Alnus glutinosa*), robinieto (*Robinia pseudoacacia*), rimboschimenti di pino strobo (*Pinus strobus*). Insieme a queste differenti tipologie, si trovano le loro forme di transizione, costituite da un bosco misto di latifoglie in cui compare anche il pino silvestre.

Le tipologie più diffuse sono il querco-carpineto (43,8%) e il bosco misto (26,4%) (Tab. 1).

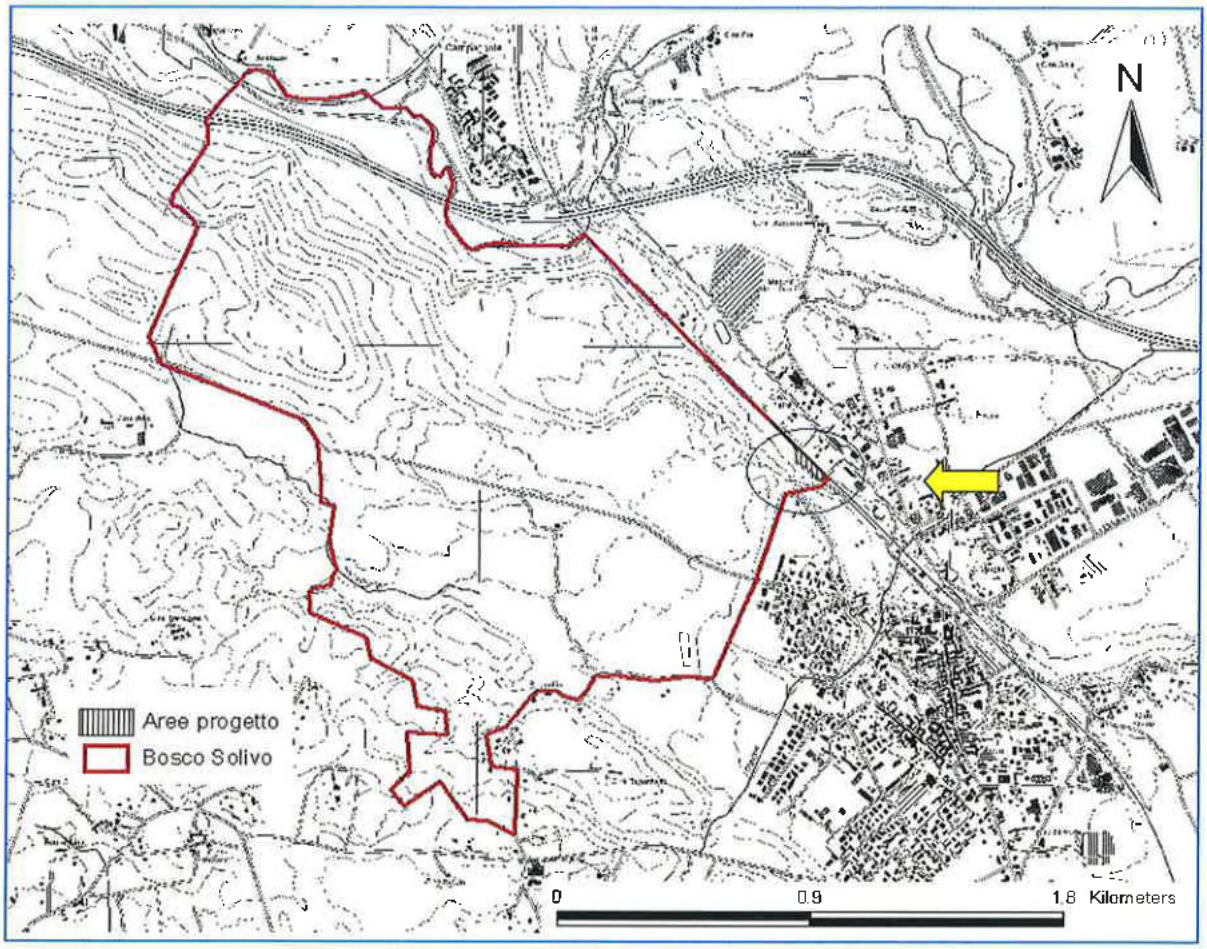


Figura 1. Cartografia di confine della Riserva Naturale Bosco Solivo, con evidenziata l'area interessata dal progetto di Adeguamento moduli.

Figura 2. Localizzazione dell'area interessata dal progetto (linea rossa) in relazione al territorio della Riserva (evidenziato in verde).

Tabella 1. Copertura percentuale delle principali tipologie di uso del suolo della RN Bosco Solivo.

Tipologie di uso del suolo	%
Urbano	2.82
Coltivi	2.07
Prati stabili	0.84
Boschi indefferenziati	3.13
Acero-tiglio-frassineto	4.64
Castagneto	2.62
Robinieto	8.12
Querco-carpineto	43.77
Pineta	5.61
Boschi misti	26.37

2.2.1. Cartografia degli habitat della RN Bosco Solivo (CORINE Biotopes 1991)

La figura 3 mostra la distribuzione degli habitat della RN Bosco Solivo, descritti secondo la nomenclatura CORINE; per convenienza, gli habitat urbani, gli edifici industriali e gli impianti sportivi sono stati raggruppati in un'unica categoria ("Urbano"), così come i diversi tipi di seminativi e le colture orticole ("Terreni agricoli"). La copertura percentuale dei diversi habitat è riportata in tabella 1: predominano il querco-carpineto, in particolare nel settore nord-occidentale e i boschi misti di latifoglie e conifere (settore nord-orientale), seguiti dai robinieti, diffusi lungo il confine settentrionale della Riserva.

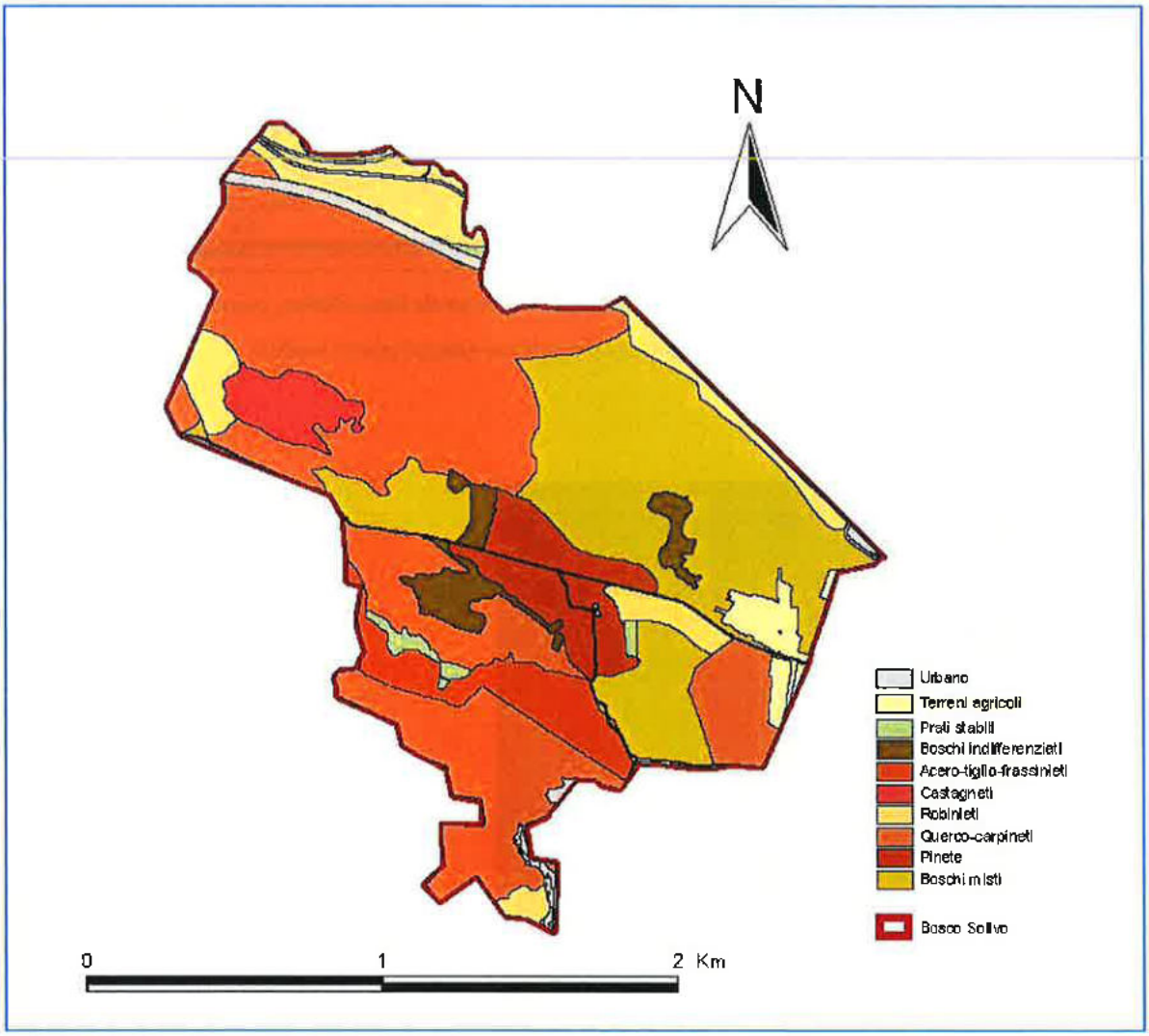


Figura 3. Distribuzione degli habitat, descritti secondo la nomenclatura CORINE, nella RN Bosco Solivo (dati disponibili sul Geoportale della Regione Piemonte).

2.3. Caratterizzazione degli habitat interferiti

Il progetto di adeguamento dei moduli interessa marginalmente l'area protetta (Fig. 4, 5). Secondo la nomenclatura CORINE, gli habitat interferiti sono classificati come "Robinieti" (aree 4 e 6 in Fig. 5) e "Aree verdi non agricole indifferenziate" (l'area compresa tra via Stazione e l'attuale rilevato ferroviario; aree 3 e 5 in Fig. 5).

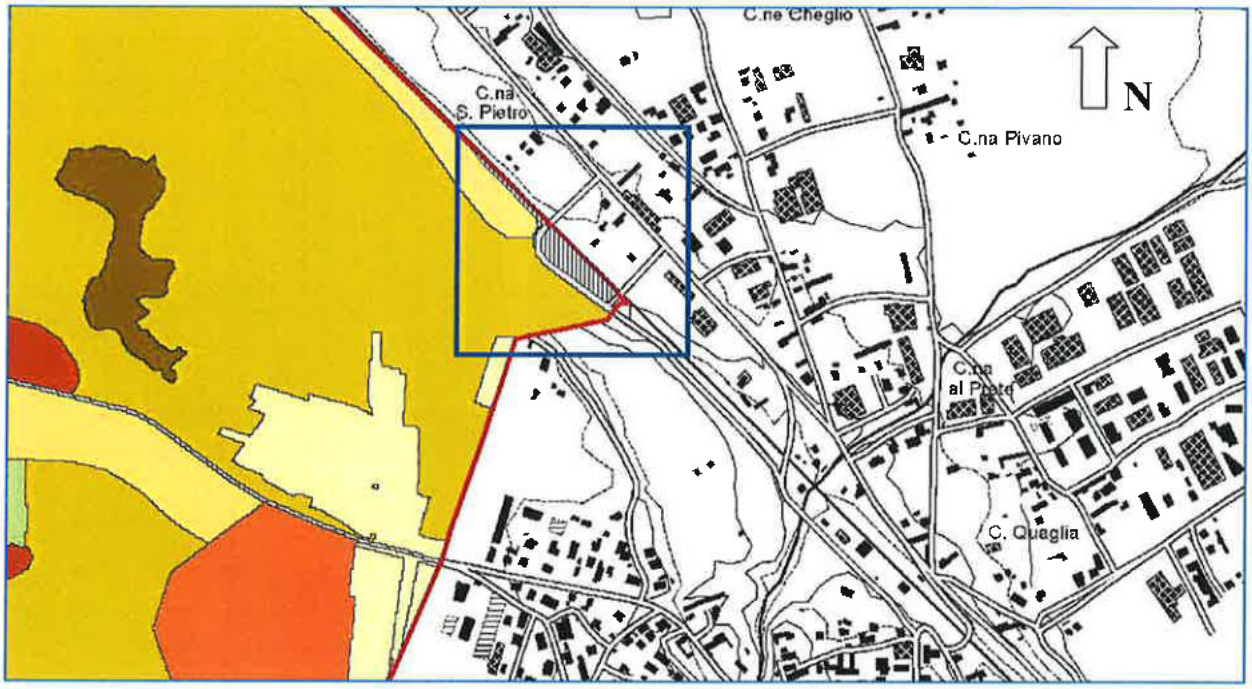


Figura 4. Habitat della Riserva interferiti dal progetto.

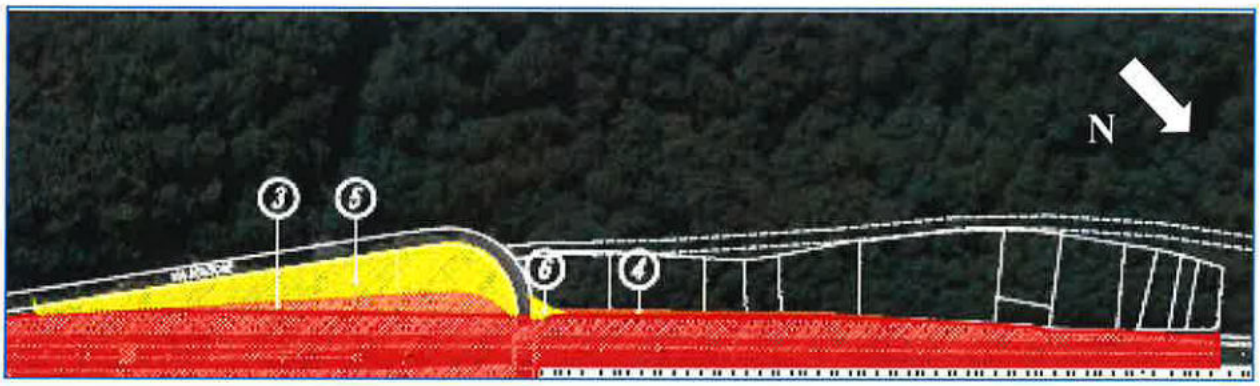


Figura 5. Aree cantiere (punti 5, 6) e da espropriare (punti 3, 4) all'interno dei confini della RN Bosco Solivo.

Il robinieto è costituito da una fascia di 10-15 m di larghezza (Fig. 6) e, allontanandosi dalla linea ferroviaria, viene sostituito da un bosco misto dominato dal castagno (*Castanea sativa*), con presenza di acero di montagna (*Acer pseudoplatanus*), rade querce (*Quercus robur*) e macchie di pino silvestre (*Pinus sylvestris*) (Fig. 7).

Fig. 6. Robinieto (Robinia pseudoacacia) rado con sporadici cedui di Carpino (Carpinus betulus)

Fig. 7. Bosco misto con castagno (Castanea sativa) dominante e pino silvestre (Pinus sylvestris)

Una fascia di 6 m di larghezza e 140 di lunghezza del robinieto, parallela alla linea ferroviaria attuale, è stata analizzata in dettaglio per valutarne la composizione sia in termini di specie arboree e arbustive presenti che di classi di età (diametro a circa 1,5 m di altezza da terra) delle specie arboree (Tab. 2).

Sono state censite 168 piante, corrispondenti ad una densità di 2 fusti/10 m^2; il 56,5% delle piante è di diametro inferiore a 35 cm, il 21,4% è costituito da alberi di diametro superiore a 75 cm.

Nel tratto considerato sono stati censiti anche 6 castagni (15<D<115) e 4 carpini (D=20); lo strato arbustivo include, oltre a giovani esemplari delle specie citate, sambuco (*Sambucus nigra*), fusaggine (*Euonymus europaeus*), biancospino (*Crataegus monogyna*), nocciolo (*Corylus avellana*), strozzapreti (*Prunus spinosa*).

L'area a robinieto sarà interessata dai lavori di ampliamento del rilevato ferroviario per una **fascia contigua alla linea ferroviaria di un metro di larghezza e circa 140 m di lunghezza, comportando il taglio di circa 30 piante.**

Tabella 2. Numero di robinie per classi di diametro (D) in tratti di 10 x 6 m di superficie.

D (cm)	N (tratti di 10 m di lunghezza x 6 m di larghezza)														tot
>75	2	4	3	1	3	1	0	3	3	4	1	3	5	3	**36**
55-75	0	2	0	1	0	1	0	1	1	4	2	1	1	0	**14**
35-55	0	0	3	5	1	0	3	0	0	5	1	2	1	2	**23**
15-35	4	1	5	3	2	1	5	6	9	5	2	2	3	0	**48**
<15	0	4	3	1	5	2	1	9	4	8	1	4	2	3	**47**

L'area "verde non agricola indifferenziata" compresa tra via Stazione e il rilevato ferroviario, è coperta da vegetazione perlopiù arbustiva costituita prevalentemente da getti di robinia, arbusti di fusaggine e rovi (*Rubus* sp.); alcuni individui di robinia raggiungono portamento arboreo, con pochi individui (N=5) di diametro compreso tra 15 e 30 cm e altrettanti di diametro inferiore a

15 cm (Fig. 8). E' evidente che la vegetazione è già oggetto di tagli periodici in relazione alla viabilità ferroviaria.

Fig. 8. Area cantiere principale

Oltre ad essere interessata dal progetto di ampliamento del rilevato ferroviario, l'area ospiterà il cantiere principale, con le relative strutture per il personale tecnico e il deposito dei macchinari, e per lo stoccaggio temporaneo del materiale di scavo e delle forniture necessarie.
il piano di campagna risulta di qualche centimetro più basso rispetto al piano stradale, favorendo il ristagno dell'acqua piovana e lo sviluppo di vegetazione igrofila.

2.4. Quantificazione delle superfici investite dagli interventi nella RN Bosco Solivo

La principale area cantiere occuperà l'area "verde non agricola indifferenziata" compresa tra via Stazione e il rilevato ferroviario, per una superficie complessiva di 1638 m^2 (punto 5, Fig. 9); una seconda area, di dimensioni modeste, 23 m^2, è prevista sul lato opposto di via Stazione (punto 6, Fig. 9), per fornire il necessario spazio di manovra ai macchinari senza procurare rischi al traffico veicolare sulla stessa via.
Per minimizzare la superficie protetta interessata dalle opere, a partire da questa seconda area cantiere, il taglio del robinieto (fascia di 1 m di larghezza a partire dalla base dell'attuale rilevato) procederà progressivamente verso nord-ovest, parallelamente alla linea ferroviaria principale, per una lunghezza

complessiva di 139 m circa e una superficie corrispondente di 139 m^2 (punto 4, Fig. 9).

Infine, in corrispondenza dell'area cantiere, parte dell' area compresa tra via Stazione e il rilevato ferroviario, pari a 625 m^2 (punto 3, Fig. 9), al termine dei lavori sarà occupata permanentemente dal rilevato ferroviario ampliato per ospitare il binario di precedenza.

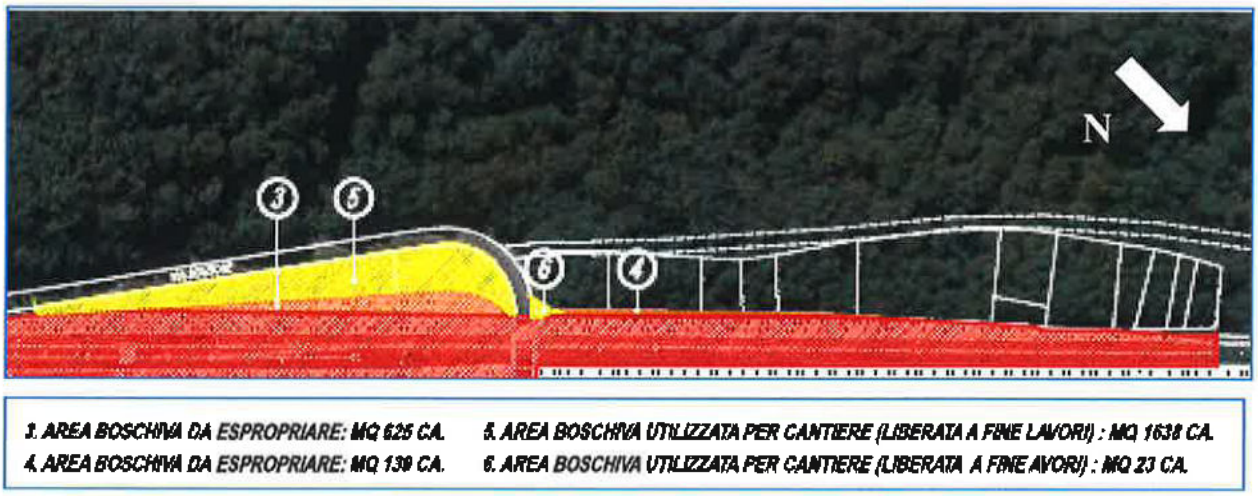


Figura 9. Superfici interessate dalle opere in progetto all'interno della R N Bosco Solivo

Per la realizzazione delle opere incluse nel territorio della Riserva Naturale non sono previsti sbancamenti. Nell'area cantiere principale potrà essere stoccato temporaneamente il materiale, circa 180 m^3, ottenuto dalle attività di scavo all'estremità opposta (lato Novara) del tratto di linea ferroviaria interessata dal progetto.

Se ritenuto idoneo a norma di Legge, il materiale di scavo sarà riutilizzato, con aggiunta di inerti (stabilizzato, misto/frantumato da cava e conglomerato bituminoso), per la realizzazione dello strato di base dei rilevati; diversamente saranno conferiti in discarica come rifiuti o materiale di recupero.

Si accederà alle aree di stoccaggio e, tramite esse, al cantiere in sviluppo, direttamente da via Stazione.

2.5. Valutazione dei potenziali impatti sulla fauna derivanti dagli interventi in progetto.

L'impatto delle opere previste sulla componente faunistica terrestre è generalmente strettamente correlato alle modificazioni del manto vegetazionale. L'area interessata dall'intervento è interessata in parti da prati stabili, in parte da aree boscate semi-naturali che possono fornire habitat e ripari idonei per numerose specie di vertebrati sia forestali che più antropofili: di seguito si elencano e analizzano alcuni taxa di vertebrati potenzialmente presenti nell'area e oggetto di impatto da parte delle opere previste.

2.5.1. Ornitofauna

La composizione della comunità ornitica è stata dedotta dall'Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta (Mingozzi et al., 1988). L'area in esame ricade nel Foglio I.G.M. 31, Quadrante III, Tavoletta Sud-Est "Borgo Ticino".

Le specie segnalate sono state suddivise in tre categorie, sulla base di criteri standard adottati a livello internazionale (Massa, 1985):

- Nidificazione certa: rinvenimento di nidi, con o senza uova o pulli, osservazione di giovani inetti al volo o adulti trasportanti materiale per la costruzione del nido;
- Nidificazione probabile: osservazione di comportamenti associati alla riproduzione (canto, parate nuziali, ecc.) o presenza ripetuta di coppie;
- Nidificazione possibile: presenza della specie nell'area durante il periodo della nidificazione.

Dall'esame delle segnalazioni disponibili, è stata stimata la presenza di 60 specie nidificanti, di cui 43 certe, 12 probabili e 5 possibili (Tab. 3), pari al 31,7% delle specie nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta (189). Come termine di paragone, la ricchezza specifica media delle tavolette in cui è suddivisa la regione è pari a 61.1.

Le specie rinvenute appartengono a 28 famiglie, di cui le più rappresentate risultano Muscicapidae (9 specie) e Paridae (6 specie).

Cuculo, merlo, ballerina bianca, cardellino, scricciolo, passera d'Italia, cinciallegra, balestruccio e fringuello sono specie ad ampia diffusione

regionale (oltre il 90% delle tavolette), mentre le specie appartenenti alle famiglie Accipitridae, Falconidae, Tytonidae e Picidae sono "particolarmente protette" ai sensi dell'articolo 2 della LN 157/92.

Tre specie risultano incluse in una categoria di minaccia della Lista Rossa nazionale degli uccelli nidificanti in Italia (Calvario et al., 1999). Secondo i criteri IUCN, cutrettola e passera d'Italia sono considerati "vulnerabili" (VU *Vulnerable*), cioè "ad alto rischio di estinzione nel prossimo futuro", mentre il torcicollo è classificato "in pericolo" (EN *Endangered*). In particolare, cutrettola e torcicollo, pur avendo un areale vasto (maggiore di 20000 km^2) e popolazioni numerose (1-2 milioni, 200000-400000 e 100000-200000 di individui, rispettivamente), nei primi anni del secolo hanno subito contrazioni numeriche elevate (38% e 56%, rispettivamente); sono specie legate agli ambienti agricoli, per le quali le continue e profonde trasformazioni delle tecniche colturali e degli habitat planiziali sono considerate la principale minaccia per la conservazione.

La passera d'Italia è una specie molto comune (10-20 milioni di individui), ma nel decennio 2000-2010 ha subito, in nord Italia, una contrazione stimata del 50%, per cause ancora da chiarire.

Tabella 3. Specie ornitiche nidificanti nell'area di studio (NC: nidificazione certa; NP: nidificazione probabile; N?: nidificazione possibile; *: specie alloctona; BS: Bosco Solivo).

Famiglia	Specie	Status	BS
Ardeidae	Tarabusino *Ixobrychus minutus*	NP	
Podicipedidae	Svasso maggiore *Podiceps cristatus*	NC	
Anatidae	Tuffetto *Tachybaptus ruficollis*	NP	
	Germano reale *Anas platyrhyncos*	NC	
Accipitridae	Nibbio bruno *Milvus migrans*	N?	
	Poiana *Buteo buteo*	NP	X
Falconidae	Gheppio *Falco tinnunculus*	NP	
Phasianidae	Starna *Perdix perdix*	N?	
	Colino della Virginia *Colinus virginianus**	NC	
	Fagiano *Phasianus colchicus*	NC	X
Rallidae	Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus*	NC	
	Folaga *Fulica atra*	NC	

Charadriidae	Corriere piccolo *Charadrus dubius*	NP	
	Piro piro piccolo *Actitis hypoleucos*	NP	
Columbidae	Colombaccio *Columba palumbus*	NC	X
	Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaocto*	NC	X
	Tortora selvatica *Streptopelia turtur*	NC	X
Cuculidae	Cuculo *Cuculus canorus*	NP	X
Tytonidae	Barbagianni *Tyto alba*	NC	
Apodidae	Rondone *Apus apus*	NC	
Alcedinidae	Martin pescatore *Alcedo atthis*	NC	
Upupidae	Upupa *Upupa epops*	N?	
Picidae	Picchio verde *Picus viridus*	NC	X
	Picchio rosso maggiore *Picoides major*	NC	X
	Torcicollo *Jynx torquilla*	NC	X
Hirundinidae	Rondine *Hirundo rustica*	NC	X
	Balestruccio *Delichon urbica*	NC	X
Motacillidae	Cutrettola *Motacilla flava*	NC	X
	Ballerina gialla *Motacilla cinerea*	NC	X
	Ballerina bianca *Motacilla alba*	NC	X
Laniidae	Averla piccola *Lanius collurio*	NC	X
Sturnidae	Storno *Sturnus vulgaris*	NC	X
Corvidae	Ghiandaia *Garrulus glandarius*	NC	X
	Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*	NC	X
	Cornacchia nera *Corvus corone corone*	N?	
	Gazza *Pica pica*	NC	
Troglodytidae	Scricciolo *Troglodytes troglodytes*	NC	X
Muscicapidae	Cannareccione *Acrocephalus arundinaceus*	NP	
	Capinera *Sylvia atricapilla*	NC	X
	Luì piccolo *Phylloscopus collybita*	NP	X
	Pigliamosche *Muscicapa striata*	NC	X
	Codirosso *Phoenicurus phoenicurus*	NC	X
	Usignolo *Luscinia megarhynchos*	NC	X
	Pettirosso *Erithacus rubecola*	NC	X
	Merlo *Turdus merula*	NC	X
	Saltimpalo *Saxicola torquata*	NC	

Paridae	Cincia bigia *Parus palustris*	NC	X
	Cincia mora *Parus ater*	NC	X
	Cinciarella *Parus caeruleus*	NC	X
	Cinciallegra *Parus major*	NC	X
	Codibugnolo *Aegithalos caudatus*	NC	X
	Picchio muratore *Sitta europea*	NC	X
Certhiidae	Rampichino *Certhia brachydactyla*	N?	X
Oriolidae	Rigogolo *Oriolus oriolus*	NP	X
Ploceidae	Passera d'Italia *Passer domesticus italiae*	NC	X
	Passera mattugia *Passer montanus*	NC	X
Fringillidae	Fringuello *Fringilla coelebs*	NC	X
	Verdone *Carduelis chloris*	NP	X
	Cardellino *Carduelis carduelis*	NC	X
Emberizidae	Zigolo giallo *Emberiza citrinella*	NP	

Delle 60 specie nidificanti segnalate, 39 sono confermate per la Riserva Naturale Bosco Solivo (Tab. 3), cui vanno aggiunte 8 ulteriori specie potenzialmente nidificanti (verzellino *Serinus serinus*, cincia dal ciuffo *Parus cristatus*, passera scopaiola *Prunella modularis*, picchio nero *Drycopus martius*, picchio rosso minore *Picoides minor*, prispolone *Anthus trivialis*, sterpazzola *Sylvia communis*, succiacapre *Caprimulgus europaeus*), per un totale di 47.

Nell'area sono inoltre segnalate 13 specie svernanti o di passo (beccafico *Sylvia borin*, balia nera *Ficedula hypoleuca*, bigiarella *Sylvia curruca*, cesena *Turdus pilaris*, regolo *Regulus regulus*, fiorrancino *Regulus ignicapillus*, lucherino *Carduelis spinus*, luì grosso *Phylloscopus trochilus*, peppola *Fringilla montifringilla*, pispola *Anthus pratensis*, sparviere *Accipiter nisus*, tordo bottaccio *Turdus philomelos*, tordo sassello *Turdus iliacus*).

2.5.2. Anfibi

L'elenco delle specie di anfibi presenti nell'area in esame è stato dedotto dall'Atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia (Sindaco et al., 2006). Delle 40 specie riportate per l'Italia, risultano presenti 7-12
specie (22,5-30%), appartenenti a 5 famiglie (Tab. 2).

L'approssimazione si rende necessaria per la mancanza di dati recenti sulla presenza di alcune specie – rospo smeraldino, pelobate fosco e rana di Lataste -, e per la difficoltà di distinguere le specie ibride ibridogenetiche da quelle non-ibride del gruppo delle rane verdi (*Rana esculenta* complex); in particolare nell'area risultano potenzialmente presenti sino a 4 taxa: la rana di Berger (*Rana bergeri*), la rana di Uzzell (*Rana* klepton *hispanica*), la rana di Lessona (*Rana lessonae*) e la rana esculenta (*Rana* klepton *esculenta*).

Tabella 2. Specie di anfibi segnalate nell'area di studio e normative di riferimento per la salvaguardia (PC: presenza certa; PP: presenza probabile; P?: presenza dubbia; *: R. lessonae; **: R. kl. esculenta).

Famiglia	Specie	Status	Berna	DPR 357/97
Salamandridae	Tritone crestato italiano *Triturus carnifex*	PC	II	B, D
	Tritone punteggiato *Trituris vulgaris*	PP	III	
Pelobatidae	Pelobate fosco *Pelobates fuscus*	P?	II	B, D
Bufonidae	Rospo comune *Bufo bufo*	PC	III	
	Rospo smeraldino *Bufo viridis*	P?	II	D
Hylidae	Raganella italiana *Hyla intermedia*	PC	III	
	Rana esculenta complex	PC	III	D*, E**
Ranidae	Rana di Lataste *Rana latastei*	P?	II	B, D
	Rana dalmatina *Rana dalmatina*	PC	II	D

Tutte le specie risultano ampiamente diffuse, negli ambienti idonei, sul territorio italiano continentale, con l'eccezione della rana di Lataste e del pelobate fosco, specie endemiche del bacino padano-veneto, poco diffuse in Piemonte.

Per il territorio della Riserva Naturale Bosco Solivo, in cui gli ambienti idonei scarseggiano, sono segnalate solo il rospo comune e la raganella italiana.

La normativa di riferimento principale per la salvaguardia degli anfibi è la convenzione di Berna (Consiglio d'Europa, Berna 19.09.1979), finalizzata alla conservazione e tutela delle risorse naturali. Le specie faunistiche inserite nell'Allegato II della Convenzione sono da ritenere integralmente protette, per cui ne sono vietate la molestia, cattura, detenzione, uccisione e il deterioramento dei siti riproduttivi e di rifugio.

Per le specie incluse nell'Allegato III, gli Stati firmatari devono "attivare regolamenti diretti a garantirne la sopravvivenza", disciplinandone il

commercio e la detenzione ed, eventualmente, introducendo divieti temporanei di sfruttamento.

La Direttiva Habitat 92/43/CEE impone la istituzione di Zone Speciali di Conservazione integrate nella Rete Natura 2000. L'Allegato II della Direttiva elenca le specie animali e vegetali di interesse comunitario, l'Allegato IV quelle che richiedono protezione rigorosa su tutto il territorio europeo, l'Allegato V elenca le specie il cui prelievo o sfruttamento potrebbe costituire oggetto di misure gestionali speciali.

Per l'Italia, la Direttiva è recepita dal DPR 357 del 08.09.1997, i cui allegati B, D ed E corrispondono, rispettivamente agli allegati II, IV e V della Direttiva 92/43/CEE (cfr. Tab. 2).

Delle specie presenti nell'area in esame, cinque, tritone crestato italiano, pelobate fosco, rospo smeraldino, rana di Lataste e rana dalmatina, risultano incluse nell'Allegato II della Convenzione di Berna. In particolare, il pelobate fosco è considerato uno degli anfibi europei maggiormente minacciati di estinzione; la popolazione del Novarese è una di quelle di maggiore consistenza in Italia.

2.5.3. Rettili

L'elenco delle specie di rettili presenti nell'area in esame è stato dedotto dall'Atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia (Sindaco et al., 2006). Delle 51 specie riportate per l'Italia, risultano presenti 9
specie (17,6%), appartenenti a 4 famiglie (Tab. 3).

Tabella 3. Specie di rettili segnalate nell'area di studio e normative di riferimento per la salvaguardia (PC: presenza certa; PP: presenza probabile; P?: presenza dubbia).

Famiglia	Specie	Status	Berna	DPR 357/97
Anguidae	Orbettino *Anguis fragilis*	PC	III	
	Ramarro *Lacerta bilineata*	PC	III	
Lacertidae	Lucertola muraiola *Podarcis muralis*	PC	II	D
	Lucertola campestre *Podarcis siculo*	P?	III	
Colubridae	Biacco *Hierophis viridiflavus*	PC	II	D
	Natrice dal collare *Natrix natrix*	PC	III	
	Natrice tassellata *Natrix tessellata*	P?	II	D
	Saettone comune *Zamenis longissimus*	PC	II	D
Viperidae	Vipera comune *Vipera aspis*	PC	III	

Per quanto riguarda il ramarro, lo status tassonomico delle lucertole normalmente ascritte a *Lacerta viridis* è stato rivisto sulla base di studi di ecologia, ibrido genesi e genetica, individuando due taxa; la specie presente in Italia dovrebbe essere *Lacerta bilineata*, mentre più a oriente dovrebbe prevalere *Lacerta viridis*, con una fascia di parapatria lungo il margine occidentale delle Alpi Giulie.

Secondo sia la Convenzione di Berna sia secondo la legislazione italiana, quattro specie – lucertola muraiola, biacco, natrice tassellata e saettone comune necessitano di rigorose misure di protezione (Tab. 3).

2.6. Misure di mitigazione

L'area boscata (robinieto) interessata dal prolungamento del binario di precedenza è potenzialmente adatta alla nidificazione di diverse specie ornitiche. Dovranno essere adottate modalità di preparazione del terreno e di avanzamento del cantiere tese a limitare al massimo l'impatto dei lavori. Il disturbo sarà legato principalmente alla fase di cantiere, e potrà essere limitato preparando i terreni (taglio della vegetazione arbustiva/arborea) nel tardo inverno, antecedentemente al periodo riproduttivo. Va comunque sottolineato che, considerata la breve distanza dalla linea ferroviaria, i circa 30 esemplari di robinia che saranno abbattuti poco si prestano alla nidificazione di specie ornitiche di rilievo.

Per quanto riguarda rettili e anfibi, il rilievo offerto dall'attuale linea ferroviaria potrebbe essere utilizzato come sito di rifugio principalmente da parte di alcune specie di rettili. Considerate le modalità di avanzamento del cantiere previste (cfr. par. 4), si tratta di specie sufficientemente mobili da poter prevedere il loro spontaneo progressivo allontanamento dall'area interessata dal progetto.

I principali impatti determinati dalla presenza del cantiere sulle attività agricole e sulla componente faunistica saranno i seguenti:

1. *Taglio della vegetazione* - Il taglio della vegetazione arborea ed arbustiva, peraltro limitata a superfici di dimensioni minime, potrà comportare impatti legati, oltre alla scomparsa della vegetazione stessa, alla perdita di micro-habitat idonei alla riproduzione o come rifugio per uccelli e piccoli vertebrati.

2. *Emissioni sonore* - le diverse attività daranno origine ad un aumento del rumore presente nell'area interessata dal cantiere e in quelle immediatamente circostanti. Tale rumore può interferire con le attività delle specie faunistiche presenti, determinando l'allontanamento temporaneo dall'area delle specie maggiormente mobili, quali uccelli e mammiferi.

3. *Produzione di rifiuti* – Le attività condotte nelle aree prative determineranno la produzione di inerti e rifiuti da smaltire secondo la normativa vigente. In particolare:

- materiale di scavo non ritenuto idoneo per essere riutilizzato;
- rifiuti provenienti dalla pulizia degli arbusti e delle sterpaglie lungo il tracciato;
- residui delle lavorazioni (scarti di componenti metalliche, inerti, imballaggi, materiali di consumo);
- scarti di oli e di lubrificanti provenienti dai macchinari utilizzati per la realizzazione dell'opera.

A lavori ultimati è previsto il ripristino delle aree di cantiere secondo modalità ascrivibili come misure di compensazione (cfr. par 7). I rifiuti prodotti durante l'attività del cantiere saranno smaltiti e conferiti in discarica secondo la normativa vigente.

Il nuovo rilevato sarà colonizzato spontaneamente dalla vegetazione (robinia, rovi) durante il primo periodo vegetativo successivo alle opere.

Di conseguenza, l'interferenza dei lavori sulla fauna si può ritenere temporanea, anche in considerazione del fatto che il nuovo binario seguirà il percorso di quello già *in loco*.

Per limitare il più possibile gli effetti negativi sulle attività agricole e sulla componente faunistica, in corso d'opera è tuttavia possibile prevedere i seguenti interventi di mitigazione:

1. sarà evitato il taglio di tutte le piante la cui asportazione non risulti strettamente necessaria alla realizzazione degli interventi;

2. il taglio della vegetazione sarà effettuato al di fuori del periodo riproduttivo delle specie nidificanti, periodo peraltro coincidente con quello vegetativo della flora;

3. il taglio della vegetazione sarà effettuato con tecniche manuali (motosega, decespugliatore, ecc), per permettere il progressivo allontanamento, in relativa sicurezza, degli animali che trovassero rifugio sulla vegetazione o al suolo;

4. il materiale derivante dal taglio sarà accumulato manualmente in vista della successiva rimozione, che dovrà essere effettuata prima dell'inizio dei lavori. L'abbandono sul terreno del materiale (tronchi, arbusti), offrendo copertura e rifugio per varie specie terricole, potrebbe infatti favorire la "innaturale" concentrazione di invertebrati, rettili o piccoli mammiferi nell'area di intervento;

5. i rifiuti maggiormente inquinanti (scarti di oli e di lubrificanti dei macchinari) verranno smaltiti tempestivamente;

2.7. Ripristino delle aree di cantiere e opere di compensazione

L'area di cantiere, pur ricadendo in un habitat di minore importanza ("area verde non agricola indifferenziata"), attualmente include una piccola area umida dovuta probabilmente alla ritenzione dell'acqua piovana (comprese le acque di deflusso dal rilevato ferroviario e dalla strada adiacente).

Al momento dei sopralluoghi non era visibile acqua superficiale, ma la presenza di specie igrofile emerse testimoniava la presenza di suolo saturo.

L'importanza delle aree umide nel patrimonio naturale regionale e la loro vulnerabilità è testimoniata dal fatto che molte aree protette regionali della Rete Natura 2000 includono aree umide di interesse conservazionistico.

Inoltre, le aree umide ri-costruite, anche di piccole dimensioni, vengono generalmente apprezzate anche per la loro potenziale valenza paesaggistica e, se adeguatamente valorizzate, didattica (Kadlec e Knight, 1996).

Al termine dei lavori, l'area compresa tra via Stazione e il nuovo rilevato ferroviario, pari a 1638 m^2, sarà quindi modellata in modo da aumentare la valenza ecologica della piccola zona umida interferita in fase di cantiere.

In prima istanza, lo strato superficiale del terreno, potenzialmente compromesso dal ripetuto passaggio dei mezzi e da eventuali residui delle

lavorazioni, sarà rimosso (e conferito in discarica) e sostituito tramite il ricollocamento *in situ* del terreno precedentemente scoticato.

Quindi, tramite un miniescavatore, saranno realizzati piccoli invasi, indicativamente di 50 m^2 di superficie e profondità variabile da pochi cm a 30 cm, tra di loro collegati da canaletti atti a garantire il deflusso delle acque. Ulteriori canaletti saranno realizzati per raccogliere e convogliare nei bacini le acque di deflusso provenienti dalla strada e dal rilevato ferroviario nei periodi di intense precipitazioni.

Infine saranno ricollocate le piante igrofile, prelevate con relative zolle e opportunamente preservate all'apertura del cantiere, e seminate/piantate essenze erbacee e arbustive igrofile.

L'aumentata presenza di acqua (sia in termini di tempo che di quantità) dovrebbe favorire l'arricchimento (in termini di diversità specifica) e l'espansione della fitocenosi igrofila preesistente.

2.8. Fasce di rispetto della linea ferroviaria

Il taglio di rami ed alberi che possano interferire con la linea ferroviaria, creando pericolo per la pubblica incolumità è regolato dagli art. 52 e 55 del D.P.R. 753/1980 "Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto", che prescrive che:

lungo i tracciati delle ferrovie è vietato far crescere piante o siepi ad una distanza minore di metri sei dalla più vicina rotaia; tale misura dovrà occorrendo essere aumentata in modo che le anzidette piante non si trovino mai a distanza minore di metri due dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati. Gli alberi per i quali è previsto il raggiungimento di una altezza massima superiore a metri quattro non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di metri due nel caso che il tracciato della ferrovia si trovi in trincea o in rilevato; tale distanza dovrà essere calcolata rispettivamente, dal ciglio dello sterro o dal piede del rilevato.

Ciò premesso, la vegetazione che cresce lungo i rilevati ferroviari viene periodicamente contenuta per limitare il rischio di caduta di alberi o parti di essi sulle rotaie. L'ampliamento della sede del rilevato non comporterà

variazioni di rilievo nelle normali procedure sinora adottate nel territorio dell'area protetta.

2.9. Cronoprogramma

Per limitare l'impatto del taglio della vegetazione sulla fauna e, in particolare, sul successo riproduttivo delle specie ornitiche, occorre predisporre un cronoprogramma generale che preveda la rimozione della vegetazione arborea nel periodo invernale, nel rispetto delle normative regionali relative al taglio della vegetazione.

2.10. Bibliografia citata

Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F. 1999. Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia. LIPU – WWF.

Kadlec R.H., Knight R.L. 1996. Treatment Wetlands, CRC Press-Lewis Publishers, New York.

Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. 1988. Atlante degli Uccelli Nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta – 1980-1984. Monografia VIII, Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 518 pp.

Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica. Edizioni Polistampa, Firenze, pp. 792.

3 – Fase di cantiere

Il crono programma è allegato al presente documento come allegato 4

La delimitazione delle aree temporaneamente occupate per la fase di cantiere è visibile negli allegati 1 e 5

Indicazione delle modalità di allestimento delle aree di cantiere:

l'area di cantiere è all'interno dell'area adiacente alla via Stazione e come riportato in planimetria rimane tra via Isiri e via Stazione; sarà adibita con:

- una baracca di cantiere e con presidio riservato al personale tecnico e alla DL;
- un'area delimitata per gli interventi di manutenzione dei mezzi di lavoro;
- Un'area riservata al deposito temporaneo di terra in attesa di riutilizzo e/o in attesa di analisi;
- Un'area per lo stoccaggio delle forniture occorrenti all'esecuzione delle opere.

L'ingresso all'area di cantiere dalla viabilità ordinaria, come l'uscita, avverrà da via Stazione, a Sud del rilevato ferroviario all'altezza di via Isiri.

Per consentire la realizzazione del rilevato, verranno previsti due ingressi riservati ad aree di cantiere separate, la prima a Nord del rilevato ferroviario da via Stazione lato Novara **Ingresso 2** e l'altro a Sud della linea Ferroviaria, da via della stazione lato Domodossola **Ingresso 3**.

La manutenzione straordinaria dei mezzi avverrà con officina autorizzata con l'obbligo ad intervenire con serbatoi/recipienti di raccolta per liquidi inquinanti (gasolio, lubrificanti etc,.) da allontanare dal cantiere e smaltire nei modi indicati dalla legge.

Il rifornimento del gasolio ai mezzi di cantiere avverrà tramite serbatoio su camion, non viene prevista postazione con serbatoio fisso in cantiere.

Eventuali sversamenti saranno trattati con l'utilizzo di seppiolite, per assorbire il liquido. L''accumulo della stessa avverrà in opportuno recipiente presente nella zona riservata alla manutenzione dei mezzi.

Individuazione puntuale della viabilità di cantiere ed indicazione sulle cartografie delle piste o della viabilità pubblica utilizzata, anche per i percorsi cava – cantiere per i siti scelti.

Vedere allegato 7.

Descrizione delle modalità di ripristino delle aree temporaneamente occupate in fase di cantiere.

Vedere capitolo 2.

Natura e siti di approvvigionamento dei materiali necessari per la realizzazione degli interventi in progetto.

Per l'esecuzione delle opere i materiali necessari saranno i seguenti:
Cemento, ferro d'armatura, in piccole quantità vista la mole dell'intervento.
I materiali sopraindicati verranno acquistati da Fornitori del settore.
Per la realizzazione dei rilevati stradali i materiali saranno: stabilizzato, misto/frantumato da cava e conglomerato bituminoso.
L'impresa esecutrice deve ancora individuare sul territorio i fornitori dei materiali per l'esecuzione del rilevato, che vista la notevole quantità, saranno certamente diversi.
Dall'allegato 8A e 8B la quantità stimata è attorno ai 19000 mc di rilevato in opera.

Gestione dei materiali di scavo

Indicazione dei quantitativi di materiale di scavo complessivi.
Le attività di scavo, come le quantità di terreno che da esse ne deriva non sono particolarmente significative vista la mole del rilevato da realizzare tutto il materiale verrà riutilizzato all'interno dell'area di cantiere previo esito positivo delle analisi.
Per quanto riguarda il rilevato stradale, si riportano nell'ALLEGATO 8A e 8B le sezioni tipo, dalle quali si determina per eccesso a metro lineare un volume di scavo di circa 2 mc, la lunghezza del tratto da scavare è di circa 90 m per cui avremo 180 mc circa. Si osservi che la zona da scavare è minima (la parte iniziale lato Novara) rispetto a quella da riportare per realizzare l'intervento.

Indicazione dei quantitativi che si intendono riutilizzare all'interno del cantiere.

L'impresa viste le modeste quantità intende riutilizzare tutto il materiale scavato previo controllo tramite analisi.

Indicazione dei quantitativi di materiali che saranno allontanati dal cantiere,.....

In caso di inidoneità, il materiale verrà conferito o in discarica come rifiuto o come materiale di recupero a seconda dei risultati delle analisi chimiche.

4 – Campi elettromagnetici

In ambito ferroviario, gli andamenti nel tempo dei livelli di esposizione sono ben lontani dall'essere descrivibili in termini di onde sinusoidali a frequenza ed ampiezza costanti, essendo generalmente caratterizzati da forme d'onda molto più complesse. La famiglia di forme d'onda complesse che ci si trova infatti a gestire è quella che presenta numerosi segnali sinusoidali in cui le frequenze non risultano multiple di una frequenza fondamentale, o le fasi delle componenti armoniche variano nel tempo in maniera casuale.
Nel caso in esame il binario che viene prolungato è il binario morto e pertanto l'effetto congiunto delle due linee parallele è a giudizio dello scrivente nullo. Il binario morto riceve corrente solo negli sporadici casi in cui due treni siano affiancati. Caso estremamente improbabile poiché quando il binario morto è impegnato, il treno che lo occupa è generalmente in sosta e quindi senza corrente.
In ogni caso per rispondere al quesito posto dalla Regione Piemonte lo scrivente ha reperito un lavoro predisposto da Trenitalia in collaborazione con:

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ
Laboratorio di Fisica
Martino Grandolfo
Paolo Vecchia
ISTITUTO SUPERIORE PER LA PREVENZIONE E LA SICUREZZA DEL LAVORO
Dipartimento di Igiene del Lavoro
Paolo Rossi
POLITECNICO DI MILANO
Dipartimento di Elettrotecnica
Diego Bellan
Sergio Pignari
RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.
Direzione Personale e Organizzazione – Direzione Sanità – Medicina del Lavoro
Elio Munafò
TRENITALIA S.p.A.
Domenico Astarita Direzione Sicurezza di Sistema
Paolo Betti UTMR – Sicurezza di Sistema
Donato Carillo UTMR – Direzione Tecnica - Sperimentazione
Alessio Gaggelli UTMR – Direzione Tecnica - Sperimentazione
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA
Dipartimento di Ingegneria Elettrica
Andrea Mariscotti
Paolo Pozzobon
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Dipartimento di Ingegneria Elettrica
Mauro D'Arco

Claudio De Capua
Giovanni Lupò
Aldo Perfetto
Meo Santolo
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "La Sapienza"
Dipartimento di Ingegneria Elettrica
Marcello D'Amore
Francescaromana Maradei

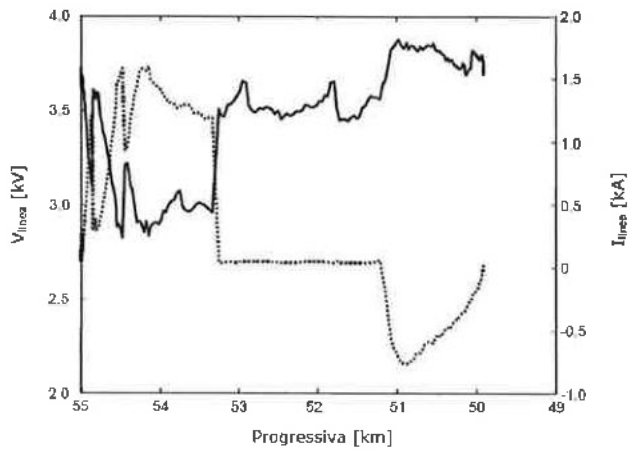
Il lavoro si intitola: *"caratterizzazione del livello di esposizione a campi magnetici a bordo di rotabili ferroviari (5 hz÷10 khz)"*

Lo scopo del lavoro è la determinazione dei livelli di esposizione al campo magnetico in ambienti interni a rotabili ferroviari, per l'intervallo di frequenza trattato nella presente specifica.

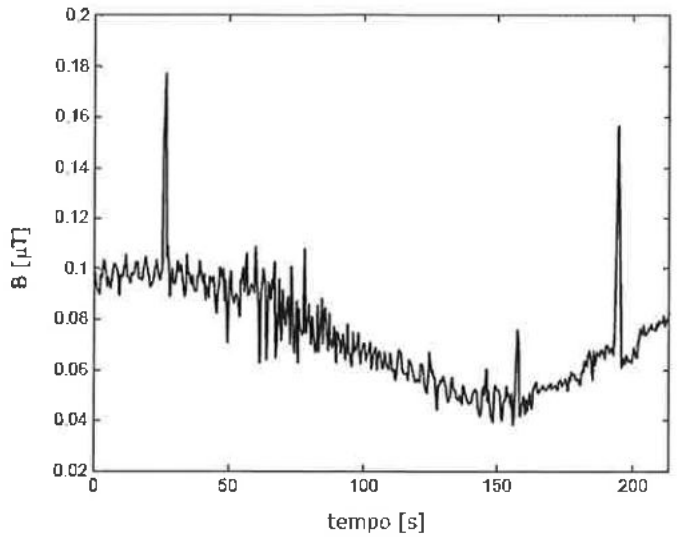
La determinazione è stata effettuata mediante misure all'interno dei vagoni e si parte dall'assunto che presso i ricettori più vicini (abitazioni) i livelli di esposizione siano certamente inferiori a quelli riscontrati sul treno. I valori misurati ovviamente tengono conto anche di eventuali armoniche.

Tutti i sensori impiegati, sia per la misura dell'induzione magnetica sia delle variabili di stato, sono stati progettati per garantire la necessaria accuratezza nella conversione delle grandezze fisiche originarie in segnali elettrici. Contemporaneamente il sistema di acquisizione è stato realizzato in modo da acquisire e memorizzare i segnali indicati in funzione del tempo, in modo che gli stessi possano essere ricostruiti correttamente nell'intervallo di frequenza considerato. E' stato definito anche un indice di conformità alle linee guida ICNIRP.

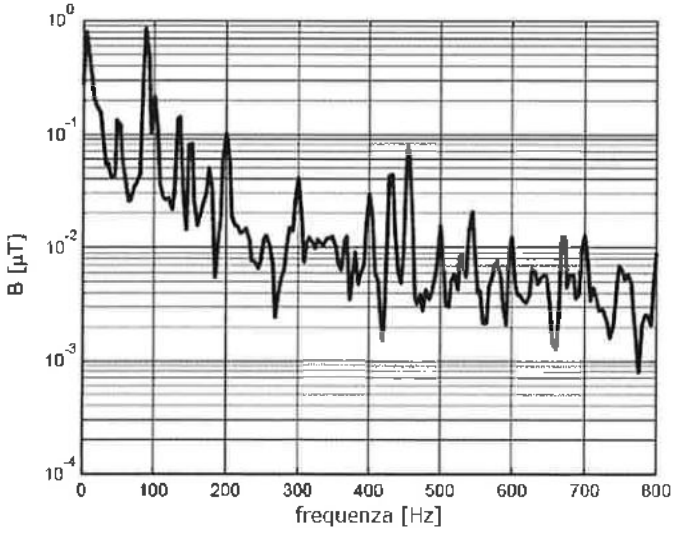
In particolare, la figura sottostante descrive le grandezze di stato del treno durante la misura dell'induzione magnetica: la prima è relativa alla tensione di alimentazione ed alla corrente assorbita dal treno, mentre la seconda ne riporta la velocità in funzione della sua posizione sulla linea.



Nel grafico sottostante è invece riportato l'andamento temporale del valore efficace della componente a 50 Hz dell'induzione magnetica,



Qui di seguito lo spettro peggiore confrontato con l'indice I_B cioè quello caratterizzato dal suo valore più grande (rispetto a tutti gli altri calcolati per l'intera durata della misura). In questo caso, l'indice vale e si riferisce allo spettro che corrisponde alla sotto-sequenza all'istante t = 60.5 s.



Qui di seguito una tabella con i contributi ΔI_B più significativi dello spettro sopra riportato al calcolo dell'indice ICNIRP.

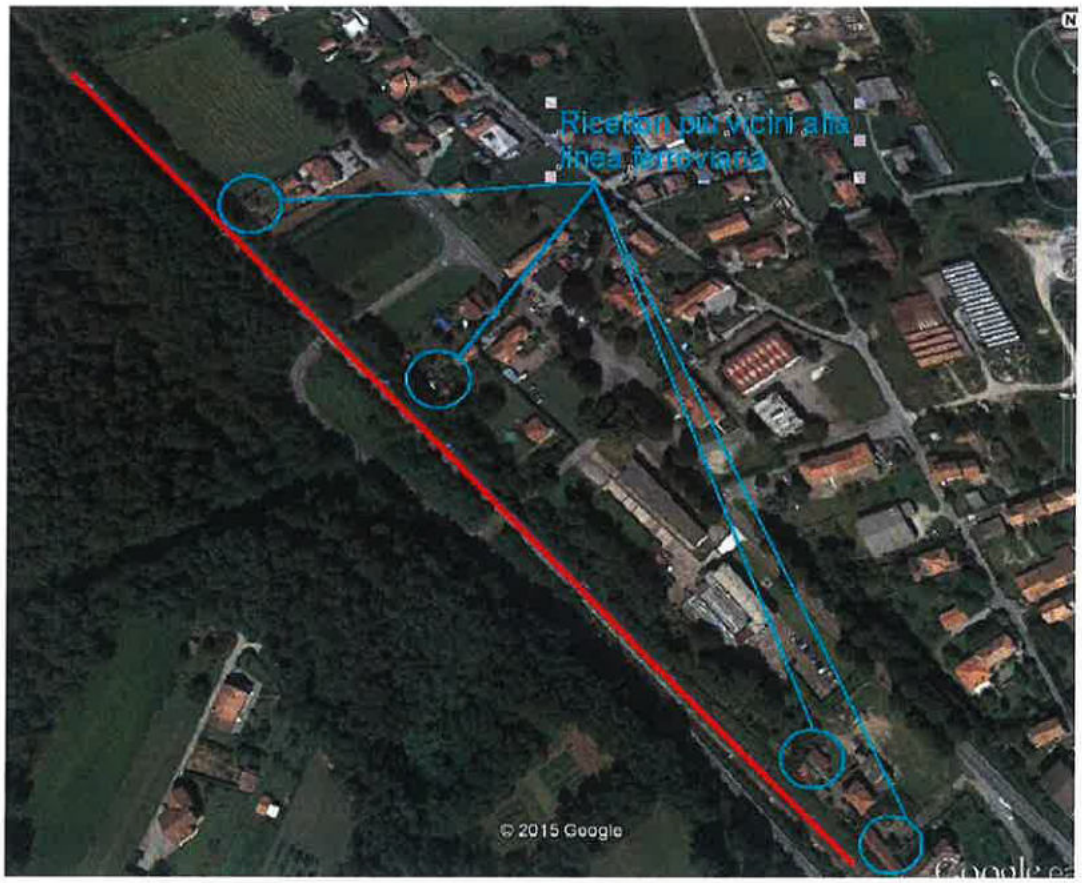
ΔI_B	B [μT]	Livello di riferimento ICNIRP [μT]	Frequenza [Hz]
0.0154	0.87	56.625	88.3
0.0073	0.08	10.996	454.7
0.0044	0.22	50.005	100.0
0.0043	0.16	37.283	134.1
0.0043	0.05	11.625	430.1
0.0040	0.10	24.945	200.4
0.0030	0.10	33.317	150.1
0.0024	0.04	16.699	299.4
0.0024	0.03	12.488	400.4
0.0022	0.02	9.209	543.0
0.0020	0.02	9.997	500.2
0.0018	0.05	28.282	176.8
0.0015	0.01	6.669	749.7
0.0014	0.01	7.152	699.1
0.0014	0.02	14.446	346.1
0.0013	0.01	7.462	670.0
0.0012	0.20	100.551	49.7
0.0012	0.01	8.340	599.5
0.0010	0.01	9.435	530.0
0.0007	0.01	13.650	366.3
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
Indice ICNIRP 0.079			

Da quanto esposto si evince che il campo magnetico prodotto dalla linea ferroviaria è comunque modesto. Per una maggior comprensione di quanto esposto si consiglia la consultazione del lavoro citato in apertura.

In termini più semplici, adottando la legge di Biot-Savart

$B = k_m(i/r)$

Con $k_m = 2^*10^{-7}$ N/A^2 (permeabilità magnetica nel vuoto)
Considerando una distanza r dai ricettori pari a 7 m (cautelativa) e una intensità di corrente pari a 2000 A (cautelativa) si ottiene una induzione magnetica B pari a 0.057 µT
Con due conduttori vale il principio di sovrapposizione e pertanto il valore di B va raddoppiato e diventa 0.114 µT. Si tratta di valori sempre contenuti e comunque di molto inferiori ai limiti di normativa.
Come si evince dalla foto aerea sotto riportata si individuano pochi ricettori in prossimità della ferrovia situati a distanze di circa 7 metri dalla linea elettrica.



5 – Impatti acustici

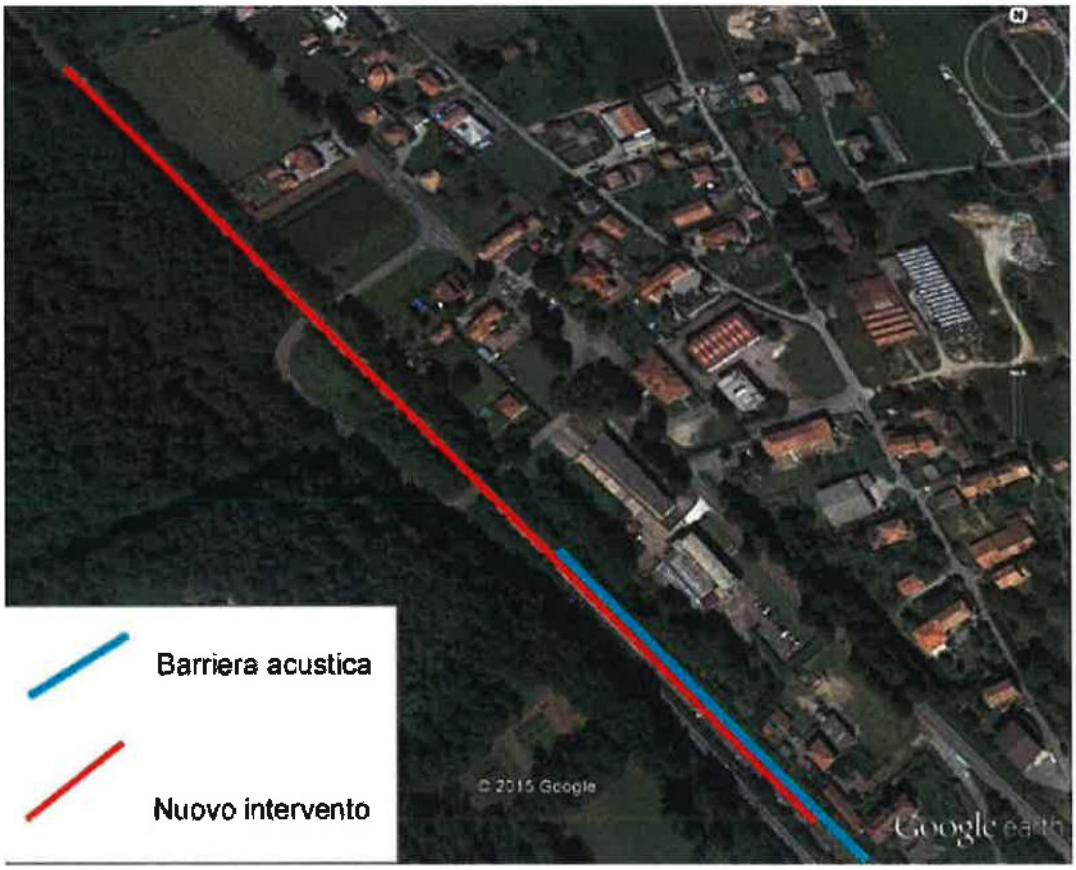
Sul sito di Borgo Ticino è prevista la costruzione di una barriera antirumore dalla progressiva km 92+187 alla progressiva km 92+915.

L'intervento si riferisce al tratto di linea ferroviaria antistante l'abitato di Borgo Ticino nei pressi della stazione ferroviaria.

In tale area (parte urbanizzata), l'intervento a progetto, cioè l'allungamento del binario morto coincide solo parzialmente (circa 300m) con il tratto di binario che verrà protetto da barriera acustica.

Come dimostrato dalla modellazione acustica presentata nella valutazione di assoggettabilità alla VIA l'allungamento del binario è pressoché ininfluente sotto il profilo acustico. Si tratta di un binario morto con raro utilizzo, inoltre l'eventuale convoglio indirizzato sul binario morto viaggia a velocità estremamente basse.

Qui di seguito una foto aerea con la sovrapposizione della barriera e del nuovo intervento a progetto.



6 – Conclusioni

Si conclude nella speranza di aver compiutamente risposto ai quesiti posti e soprattutto di aver confermato che gli impatti sulle matrici ambientali sono da considerarsi minimali e i siti ripristinabili senza particolari problemi.

Genova 25 novembre 2015

Il tecnico
Dott. Geol. Campino Bonvino