



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MIT
MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE
E DEI TRASPORTI



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Regione Lombardia
Direzione Generale Infrastrutture e Opere Pubbliche



FERROVIENORD
FNM GROUP



un progetto di
FNM FERROVIENORD TRENORD

CODICE
COMMESSA

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D.P.R.
207/10

PROGRESSIVO
ELABORATO

CATEGORIA
OPERA

NUMERO
OPERA

REVISIONE

SCALA

B 3 5

D

b

0 1 9

V V

- -

R 0

===

IMPIANTO DI PRODUZIONE, STOCCAGGIO E DISTRIBUZIONE IDROGENO
ADEGUAMENTO IMPIANTO FERROVIARIO DI EDOLO
Progetto Definitivo

Lotto Funzionale 1
Relazione sulle alternative progettuali

| Revisioni | | Data | Descrizione | Redatto | Controllato |
|-----------|---|-----------|-----------------|---------|-------------|
| | 3 | | - | | |
| | 2 | | - | | |
| | 1 | | - | | |
| | 0 | Lug. 2024 | PRIMA EMISSIONE | | |

FERROVIENORD

APPALTATORE

Progettista

| REDATTO | CONTROLLATO | APPROVATO | DATA |
|-------------------------------|-------------|-----------|------|
| CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE | | | AGG. |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

SOMMARIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 2 |
| 2 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE..... | 3 |
| 2.1 | IPOTESI SOLUZIONE 1 | 3 |
| 2.1.1 | Il PRMT | 4 |
| 2.1.2 | Il P.T.R.A. | 5 |
| 2.1.3 | Il P.T.C.P. della Provincia di Brescia | 6 |
| 2.1.4 | Piano di Governo del Territorio | 8 |
| 2.1.5 | Vincoli | 14 |
| 2.2 | IPOTESI SOLUZIONE 2 | 18 |
| 2.2.1 | Piano di Governo del Territorio | 20 |
| 2.2.2 | Vincoli | 26 |
| 3 | ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELLE AREE INTERESSATE | 30 |
| 3.1 | IPOTESI SOLUZIONE 1 | 30 |
| 3.2 | IPOTESI SOLUZIONE 2 | 32 |
| 4 | INDIVIDUAZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI..... | 35 |
| 4.1 | IPOTESI SOLUZIONE 1 | 35 |
| 4.2 | IPOTESI SOLUZIONE 2..... | 39 |
| 5 | STIMA SOMMARIA DEI COSTI..... | 44 |
| 5.1 | IPOTESI SOLUZIONE 1 | 44 |
| 5.2 | IPOTESI SOLUZIONE 2 | 44 |
| 5.3 | COMPARAZIONE COSTI..... | 45 |
| 6 | COMPARAZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI | 47 |
| 6.1 | NORMATIVA TECNICA DI SICUREZZA | 47 |
| 6.2 | PIANIFICAZIONE E SVILUPPO TERRITORIALI-NUOVA LINEA..... | 48 |
| 6.3 | CARATTERISTICHE PROGETTUALI E TECNOLOGICHE | 49 |

1 Introduzione

Il presente documento rappresenta una valutazione delle alternative progettuali prese in disamina ai fini dello sviluppo di un impianto di produzione e distribuzione di idrogeno per il rifornimento dei treni sito nel Comune di Edolo (BS). Esso è stato redatto in ottemperanza alle linee guida del MIMS per i progetti finanziati dal PNRR.

Nei capitoli seguenti quindi si procederà ad esaminare le alternative progettuali, indicate come Ipotesi Soluzione 1 e Ipotesi Soluzione 2, considerate dapprima relativamente al loro inquadramento territoriale - urbanistico, successivamente entrando nel merito delle caratteristiche tecniche e funzionali, e infine presentando una stima sommaria dei costi di ciascuna.

2 Inquadramento Territoriale

Le alternative progettuali prese in disamina prevedono la realizzazione dell'impianto di produzione e distribuzione di Idrogeno di Edolo, in due differenti siti. Pertanto anche l'inquadramento territoriale e l'esame degli strumenti di pianificazione urbanistica vanno condotti con riferimento alle due ipotesi di progetto summenzionate.

2.1 Ipotesi Soluzione 1

Localizzazione dell'intervento:

- Regione: Lombardia
- Provincia: Brescia
- Comune: Edolo
- Indirizzo: via Gennaro Sora – 25048
- Coordinate: 46.17710N, 10.32935E
- Riferimenti catastali: Foglio 92 Mappale 10
- Superfici catastale: 10.600,00 mq
- Superfici di progetto: 2.500,00 mq
- Proprietà dell'area: Provincia di Brescia – Ferrovia Comunale
Subconcessionaria dell'area: Società Nazionale di Ferrovia e Tranvie con Sede in Roma



Figura 2-1_ Inquadramento dell'Area su base aerea

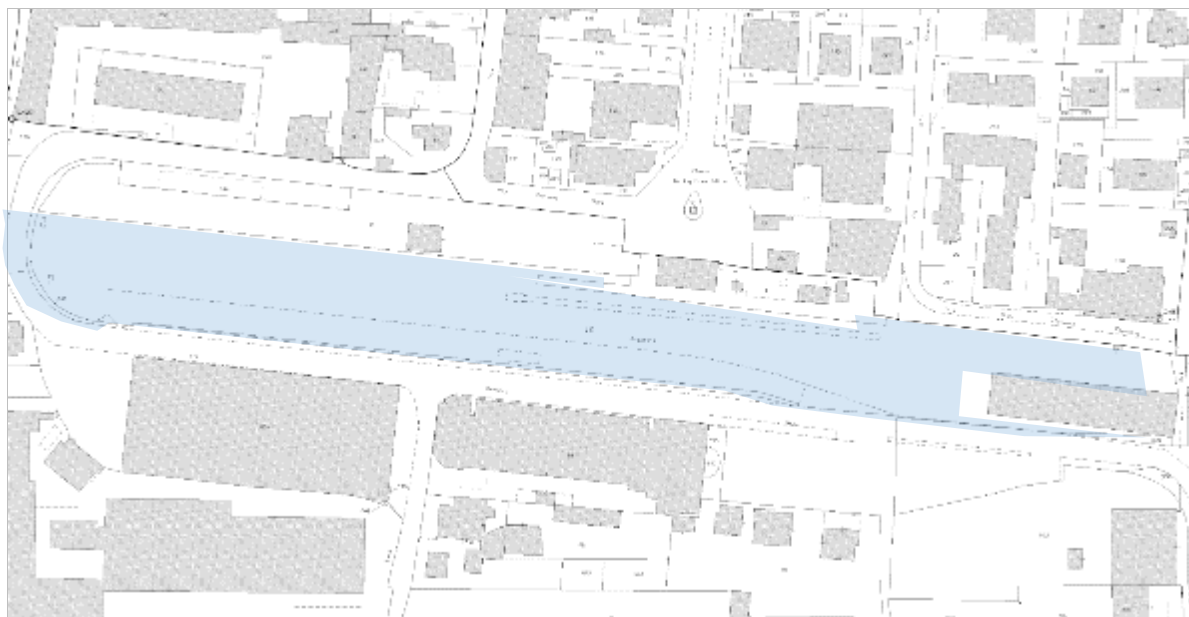


Figura 2-2_Estratto di Mappa Foglio 92 Mappale 10

Al fine di verificare la conformità dell'intervento rispetto alle previsioni locali e su vasta scala del territorio, sono stati presi in esame i seguenti strumenti di pianificazione:

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE/REGIONALE

- PRMT
- PTRA Lombardia

PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Brescia

PIANIFICAZIONE COMUNALE

- PGT del Comune di Edolo

2.1.1 Il PRMT

Il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) è uno strumento che delinea il quadro di riferimento dello sviluppo futuro delle infrastrutture e dei servizi per la mobilità di persone e merci in Lombardia, approvato da Regione Lombardia con d.c.r. n. 1245 il 20 settembre 2016.

In particolare, il documento orienta le scelte infrastrutturali e rafforza la programmazione integrata di tutti i servizi (trasporto su ferro e su gomma, navigazione, mobilità ciclistica) per migliorare la qualità dell'offerta e l'efficienza della spesa, per una Lombardia "connessa col mondo", competitiva e accessibile.

L'approccio integrato che caratterizza il Programma lo rende strumento sensibile alle relazioni esistenti tra mobilità e territorio, ambiente e sistema economico. Tale approccio ha determinato la scelta di due livelli correlati di obiettivi: obiettivi generali (che contemplano aspetti intersettoriali) e obiettivi specifici (più specificamente legati al settore trasportistico). Dagli obiettivi specifici discendono strategie e azioni.

Pensato come strumento di lavoro dinamico, che vive e si aggiorna nel tempo, il Programma definisce strumenti trasversali e attività di monitoraggio utili al raggiungimento degli obiettivi prefissi: ha come orizzonte temporale di riferimento il breve-medio periodo (indicativamente 5 anni), con un orizzonte di analisi e di prospettiva di medio-lungo termine.

All'interno del Programma Regionale di Mobilità e Trasporto è previsto il miglioramento dell'accessibilità della Valtellina, che rappresenta una opportunità per sviluppare la mobilità nell'area alpina. Fondamentali in tal senso sono i potenziamenti del servizio ferroviario e della rete stradale di fondovalle, in una logica di miglioramento dei collegamenti con l'area centrale lombarda.

Per inserire l'ambito valtellinese nel sistema policentrico lombardo e consentire così il dispiegarsi dell'economia delle sue eccellenze, il PRMT prevede il perfezionamento dell'integrazione della Valtellina con la contigua Val Camonica, attraverso una specifica azione indicata come F14. Tirano-Bormio e traforo del Mortirolo – Collegamento Valcamonica-Valtellina. Questo intervento è un'ipotesi di sviluppo della linea ferroviaria valtellinese previsto nel Piano Territoriale Regionale d'Area "Media e Alta Valtellina" che comprende il prolungamento della linea attuale fino a Bormio e la realizzazione di un traforo ferroviario di collegamento tra la linea della Valtellina e la Brescia-Iseo-Edolo.

2.1.2 II P.T.R.A.

I Piani Territoriali Regionali d'Area (PTRA) sono strumenti di pianificazione territoriale strategica individuati dal Piano Territoriale Regionale (PTR) per lo sviluppo di aree interessate da opere, interventi o destinazioni funzionali di livello regionale o sovraregionale, come stabilito dalla legge regionale n. 12 del 2005 di governo del territorio. I PTRA possono essere aggiornati annualmente mediante il Programma Regionale di Sviluppo, ovvero con il Documento di Economia e Finanza Regionale (art. 22, comma 1, l.r. n. 12 del 2005).

Sono strumenti di valenza strategica di medio-lungo termine, finalizzati a migliorare la competitività del territorio, la qualità del vivere, del produrre e del lavorare.

Le disposizioni e i contenuti del PTRA hanno efficacia diretta e cogente nei confronti dei Comuni e delle Province o della Città metropolitana di Milano compresi nel relativo ambito, qualora previsto nello stesso Piano Territoriale Regionale d'Area.

All'interno del PTRA, nella revisione del 2019, sono presenti alcuni **studi promossi dalla Provincia di Sondrio che non costituiscono parte integrante del Piano, ma sono stati elaborati al fine di approfondire alcune tematiche specifiche**. Tra questi rientra il Collegamento Edolo-Tirano attraverso il traforo del Mortirolo, indicato come iniziative finalizzata alla verifica di fattibilità, ancorchè indicato nella cartografia come previsione prioritaria.

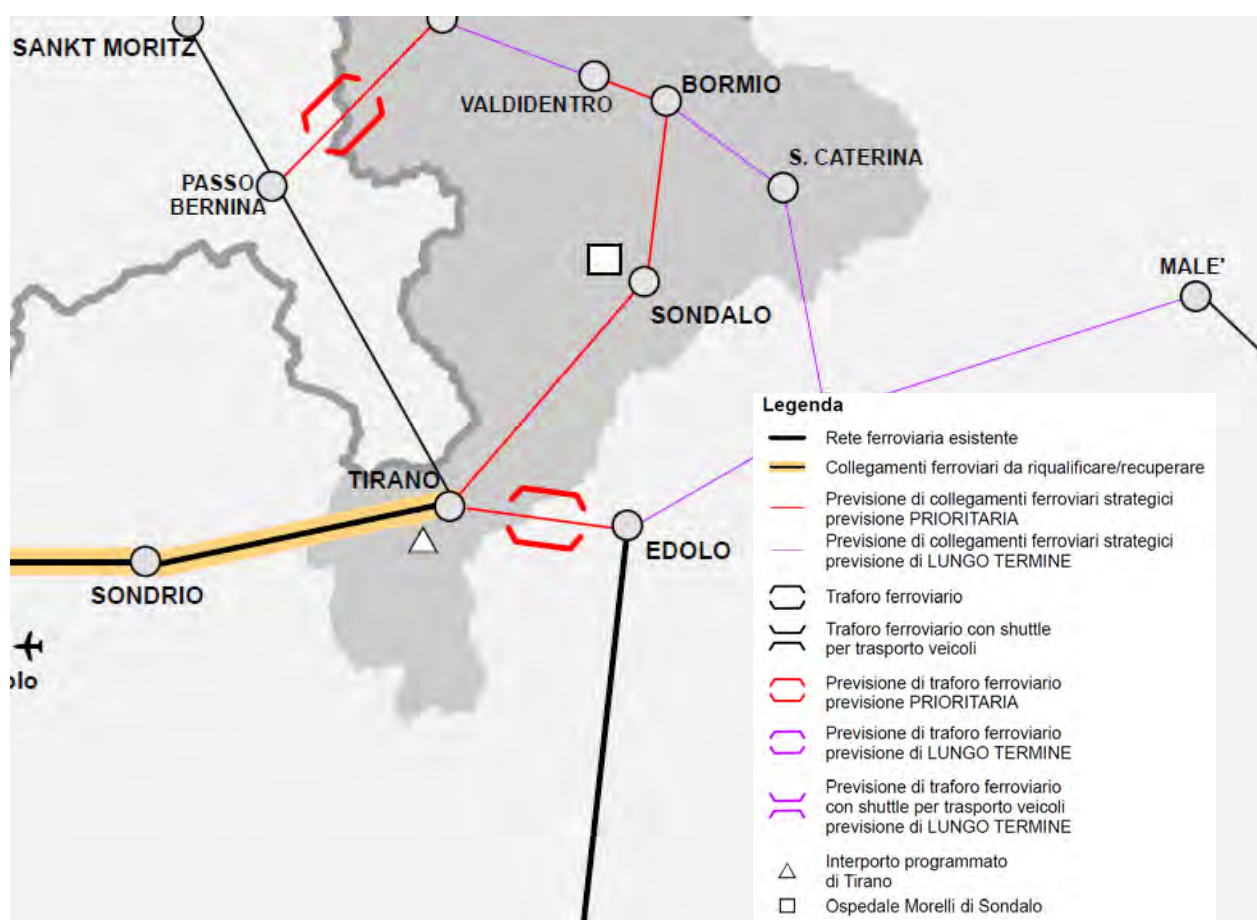


Figura 2-3_P.T.R.A. Media e Alta Valtellina – stralcio Tavola delle strategie di Piano

2.1.3 Il P.T.C.P. della Provincia di Brescia

La Provincia di Brescia è dotata di un Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale approvato con Delibera di Consiglio n. 31 del 13 giugno 2014. Il piano è diventato efficace con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul BURL Serie Avvisi e concorsi n. 45 del 5

novembre 2014. A seguito di ulteriori varianti semplificate l'ultimo PTCP aggiornato è stato approvato con Delibera di Consiglio n. 44 del 3 Novembre 2021 e pubblicato sul BURL Serie Avvisi e Concorsi n. 49 del 9 dicembre 2021.

La pianificazione provinciale, conformata ai principi generali assunti dalla stessa riforma urbanistica regionale (sostenibilità, sussidiarietà, cooperazione, flessibilità, partecipazione, monitoraggio), costituisce un esperimento di pianificazione integrata sul territorio a vasta scala, finalizzata a garantire il coordinamento delle istanze locali con il quadro della pianificazione regionale e nazionale.

Il PTCP articola i propri contenuti a partire dall'indicazione degli obiettivi di sviluppo economico e sociale a scala provinciale. Esso assume come obiettivo generale l'innovazione della struttura economica provinciale attraverso politiche che, valorizzando le risorse locali, garantiscano l'equilibrio tra lo sviluppo della competitività e la sostenibilità.

In riferimento ai grandi tracciati infrastrutturali il PTCP della Provincia di Brescia conferma la necessità di perseguire strategicamente le valutazioni sul Traforo del Mortirolo, in coerenza con il Piano Territoriale Regionale d'Area della Media e Alta Valtellina, e sulla connessione ferroviaria Edolo – Marilleva. Per il Traforo del Mortirolo si favorisce il solo collegamento ferroviario e **si propone di valutare**, oltre al tracciato indicativo Edolo – Lovero, anche **il tracciato diretto Edolo – Tirano presentato nel 2011 dalla Provincia di Brescia**.

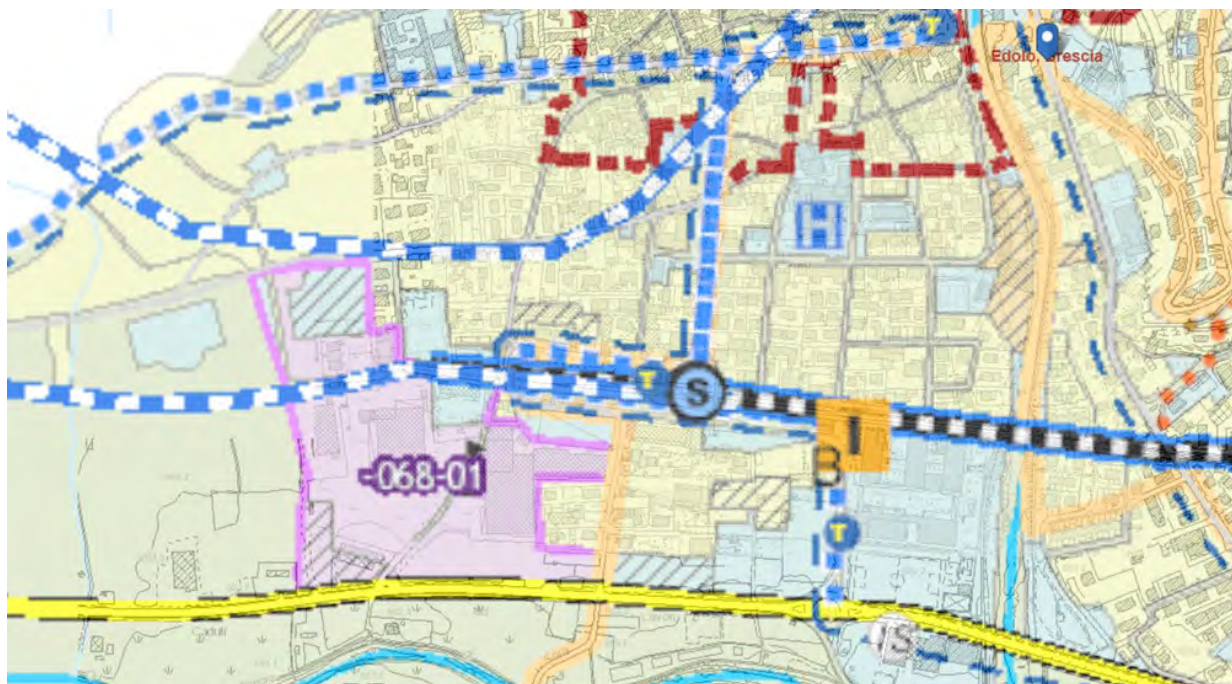


Figura 2-4_P.T.C.P. Provincia di Brescia – ipotesi tracciato Edolo - Tirano

2.1.4 Piano di Governo del Territorio

Il P.G.T. del comune di Edolo, approvato con delibera di giunta del 04/10/2012, non recepisce l'ipotesi di tracciato del collegamento Edolo-Tirano.

L'area interessata dall'intervento è indicata come area ferroviaria, inserita in contesto urbano, all'interno del Comune di Edolo, nella parte Sud, Sud-Ovest del paese. L'area è attualmente adibita a zona di servizio alla ferrovia, vi si trovano i binari dedicati alla sosta dei treni inattivi ed alcune strutture di servizio agli autobus, che sostano nella parte asfaltata che si affaccia su Via Gennaro Sora.

Dal punto di vista urbanistico, il Comune di Edolo ha approvato con Deliberazione di C.C. n. 23 del 04/10/12 il Piano di Governo del Territorio, con il quale il territorio comunale viene classificato sotto vari aspetti, individuati attraverso i seguenti documenti:

- Documento di Piano;
- Piano delle Regole;
- Piano dei Servizi;
- VAS – Valutazione Ambientale Strategica;
- Studio Agronomico;
- Studio Geologico;
- Valutazione d'Incidenza.

L'area oggetto della presente fattibilità, viene individuata dal Piano delle Regole Tav. P02.1 del PGT, quale Area Ferroviaria, ulteriormente identificata nelle norme tecniche tra le componenti del paesaggio storico culturale, quale Rete Ferroviaria Storica (art. 49 punto 16).

Gli interventi infrastrutturali alla rete realizzabili sono:

Per gli elementi lineari delle infrastrutture e per quelli areali delle fasce di rispetto sono ammessi interventi di adeguamento e trasformazione di infrastrutture a rete o puntuali esistenti, o interventi ex-novo, quando siano già compresi in strumenti di programmazione o pianificazione già approvati ai relativi livelli istituzionali in via definitiva, e comunque dotati di studi tesi a verificarne il reale impatto ambientale e paesistico.

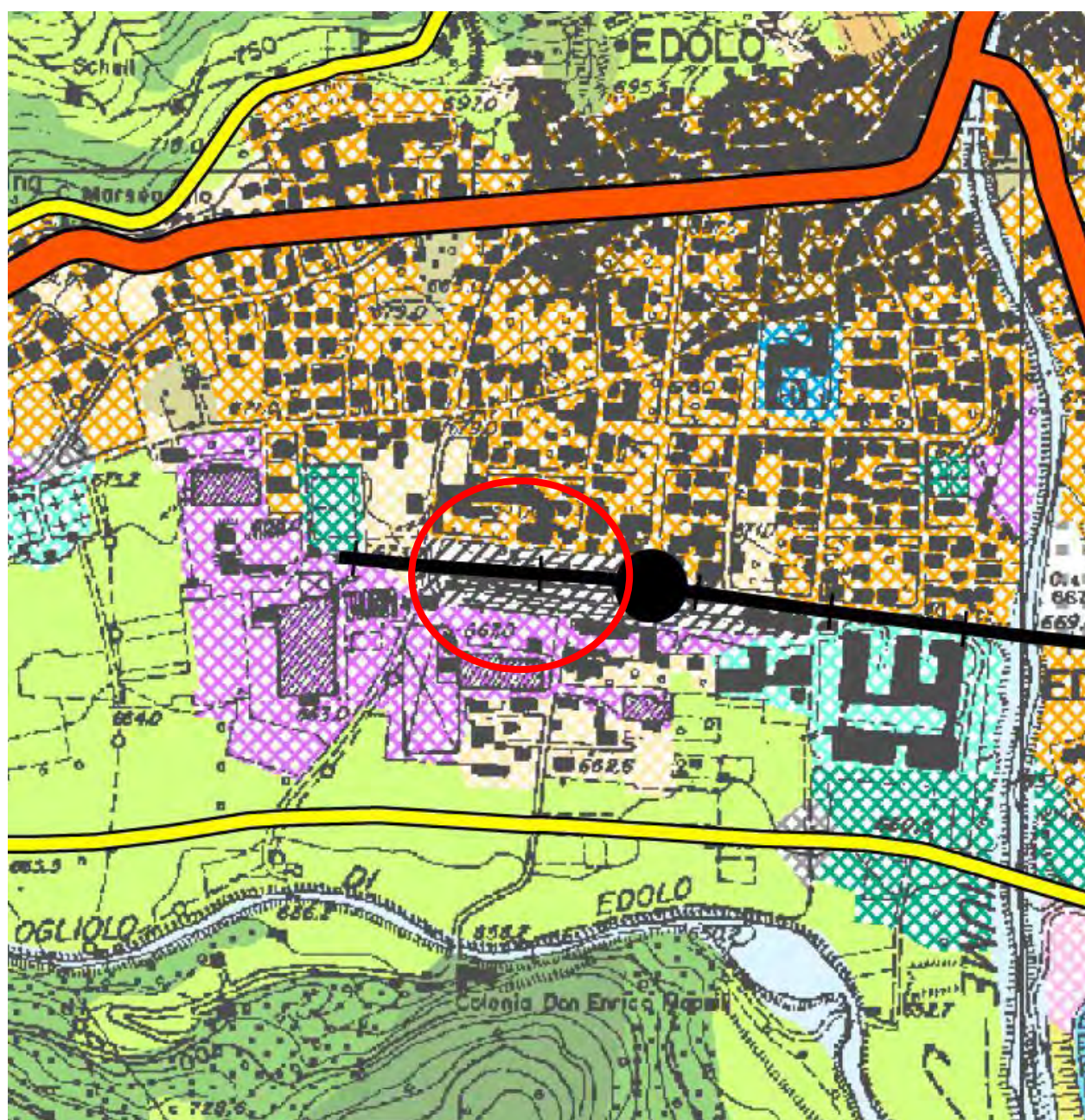
Adattamenti e rettifiche alle infrastrutture di cui al punto precedente sono consentiti a condizione di operare il recupero ambientale della fascia di territorio interessata, e di usare

materiali, tecnologie e tipologie dei manufatti che non costituiscano intralcio alla percezione dei fondali e/o elemento di saldatura di soluzioni di continuità fra fasce urbanizzate.

A queste stesse condizioni sono ammessi interventi ex-novo relativi alla funzionalità dell'infrastruttura medesima o ad altre di interesse comunale come acquedotti, raccordi viari, di servizio poderale, di accesso ai nuclei frazionali esistenti, di difesa del suolo, di regimazione, ecc.

Per il recupero di un corretto inserimento paesistico dei manufatti edilizi isolati esistenti:

- I manufatti edilizi esistenti di matrice storica, con qualsiasi destinazione d'uso, dovranno essere oggetto d'interventi tesi al mantenimento o al recupero delle caratteristiche ambientali e paesistiche dell'architettura tradizionale, con il recupero e la valorizzazione degli impianti tipologici, delle tecniche costruttive e dei materiali originari.
- Gli eventuali ampliamenti dovranno essere oggetto di una verifica di compatibilità paesistica finalizzata ad evidenziare il grado di interferenza per intrusione (contrasto con il contesto) e/o occlusione (il nuovo edificio impedisce la percezione di parti significative del fondale agrario o naturale).
- Andrà mantenuta e migliorata la vegetazione arborea intorno ai manufatti tradizionali con l'utilizzo di essenze assonanti con il carattere dei luoghi.
- Eventuali infrastrutture che prevedano opere fuori terra, quali muri di sostegno o modifiche alla morfologia dei luoghi, dovranno essere attentamente valutate sotto un profilo di compatibilità paesistica.



Legenda

Limiti amministrativi

- Confine comunale
- Confine provinciale

Principali infrastrutture per la mobilità

- Strada Statale
- Strada Provinciale
- Strada Comunale
- Ferrovia
- Stazione ferroviaria

Aree urbanizzate

- Tessuto residenziale continuo
- Tessuto residenziale discontinuo
- Tessuto residenziale sparso
- Insediamenti industriali, artigianali, commerciali
- Impianti sportivi, parchi e giardini
- Impianti tecnologici
- Impianti di servizi pubblici e privati

Insediamenti ospedalieri

- Cantieri
- Campeggi e strutture turistiche e ricettive
- Reti stradali e spazi accessori
- Reti ferroviarie e spazi accessori

Aree non urbanizzate

- Ghiacciai e nevi perenni
- Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione

Figura 2-5_PGT – A01 Inquadramento Territoriale



Figura 2-6_Piano delle Regole Tav. P02.1: Azzonamento di Piano Edolo Est

Dal Piano dei Servizi l'area può essere classificata sia come "area per sede ferroviaria" sia come "Attrezzatura tecnologica".

Area Ferroviaria (Art.44 - Aree per sedi ferroviarie e zone di rispetto dei tracciati ferroviari) ovvero le aree, esistenti e di previsione, destinate agli impianti ed alle attrezzature al servizio della ferrovia.

Nelle aree per sedi ferroviarie sono ammessi unicamente impianti ed attrezzature al servizio della ferrovia, secondo le vigenti disposizioni di legge. I progetti di costruzione ed ampliamento di impianti ferroviari, e delle opere connesse, predisposti dall'ente gestore, devono essere realizzati in modo da

integrarsi nell'ambiente urbano circostante e contribuire alla qualificazione funzionale e ambientale del sito oggetto di intervento, anche ponendo in essere eventuali forme di mitigazione degli impatti indesiderati.

Nelle aree per sedi ferroviarie e nelle relative zone di rispetto ogni intervento è regolato dalla normativa vigente: L. 210/1985; D.P.R. 753/1980. In base a detta normativa le fasce di rispetto ferroviarie tutelano dall'edificazione corridoi di 30 metri di larghezza, calcolati dal limite della zona di occupazione di ciascuna rotaia. Nelle fasce di rispetto ogni intervento deve essere sottoposto al parere preventivo dell'ente gestore.

Attrezzatura tecnologica (Art.39 punto 9 - Aree per servizi, attrezzature pubbliche e di interesse pubblico e generale) ovvero impianto tecnologico a servizio della comunità, gli indici urbanistici utilizzabili saranno pertanto i seguenti:

- IE 0,5 mq/mq
- H max. secondo necessità tecniche e funzionali
- RC max 50 %
- Parcheggi 10% del lotto (indicativo, da valutare caso per caso)

Si evidenziano inoltre i seguenti riferimenti normativi riferiti alle Infrastrutture a rete e/o lineari, tenendo comunque in considerazione che la fattibilità in esame riguarda il potenziamento della rete ferroviaria esistente, sfruttando area già utilizzata per la funzione prevista e pertanto non sottratta al territorio e per la quale siano richieste opere di compensazione/mitigazione ambientale.

Infrastrutture a rete e/o lineari

Come prescritto dall'art. 140 delle NTA del PTCP, per le infrastrutture a rete si rinvia al Piano di sistema del PTPR vigente e s.m.i. (volume 7) e si richiamano:

- allegato A della Delibera G.R. 20.12. 06 – n. 8/3838 “Linee guida di valutazione degli impatti delle grandi infrastrutture sul sistema rurale” e per la realizzazione di proposte di interventi di mitigazione e compensazione, pubblicato nell’edizione speciale al BURL n. 6 del 5.02.07;
- allegato 1 al Decreto Dir. Generale 07.05.07, n. 4517 “Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali ed ambiente naturale”, pubblicato nel 1° Suppl. Straord. del 22.05.07 al BURL n. 21 del 21.05.07;
- direttiva allegata alla Delibera GR 29.02.00 – n 6/48740 “Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica”, pubblicata nel 1° Suppl. Straord. del 09.05.00 al BURL n. 19.

L’area circostante è perlopiù caratterizzata da ambiti urbani consolidati, non soggetti pertanto a futuri aumenti volumetrici che possano entrare in contrasto con le distanze di sicurezza antincendio prescritte da normativa. Si evidenzia tuttavia che sono presenti due attività a rischio nelle immediate vicinanze dell’are quali:

- a) ampio parcheggio coperto destinato, il martedì a mercato e pertanto soggetto a grande afflusso di persone e mezzi;
- b) B. centro intervallivo per l’agricoltura. Sull’edificio è previsto un importante intervento di riqualificazione, finalizzato alla riconversione dei locali a funzione universitaria.

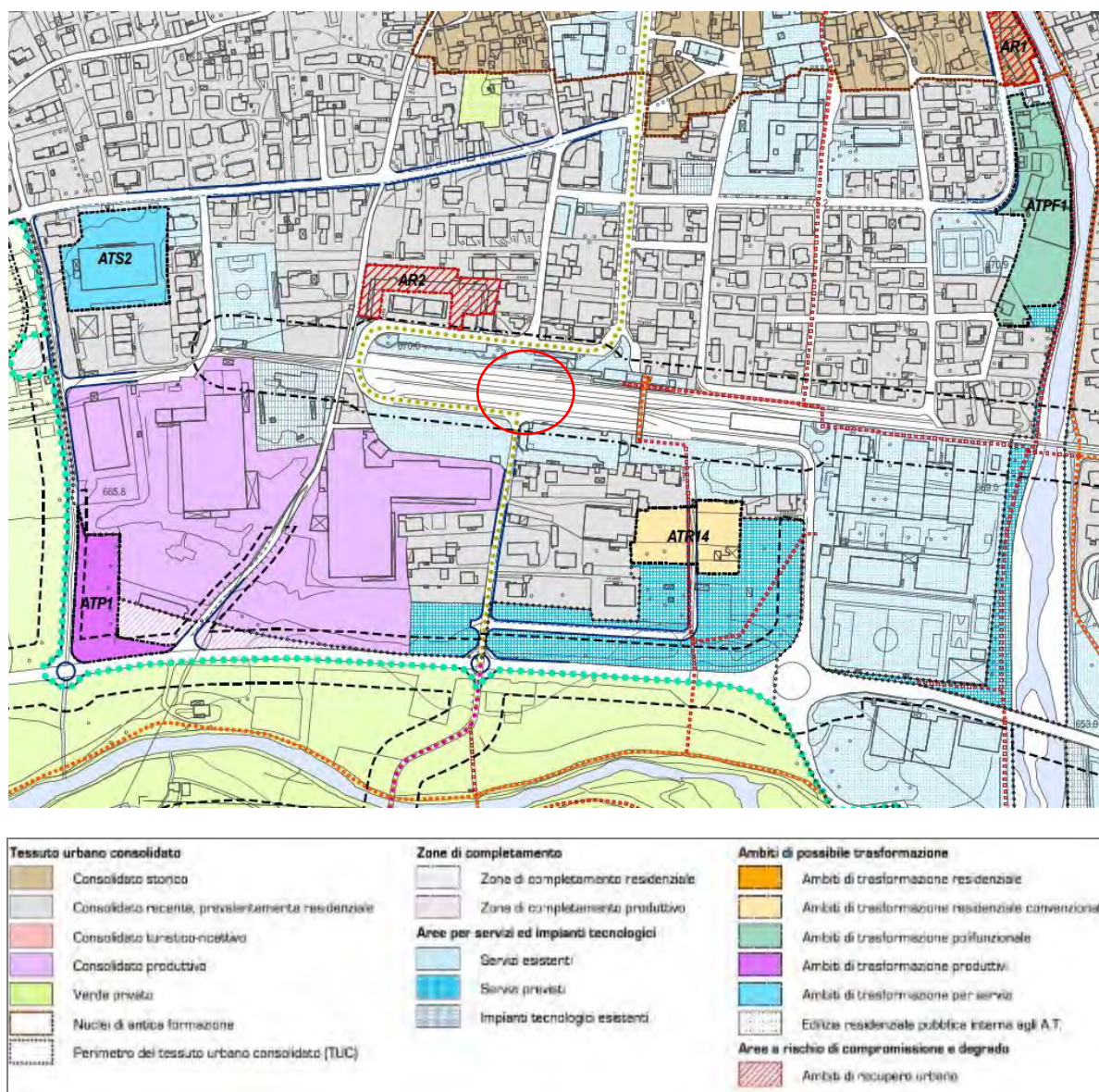


Figura 2-7_PGT – P01 Ambiti di trasformazione

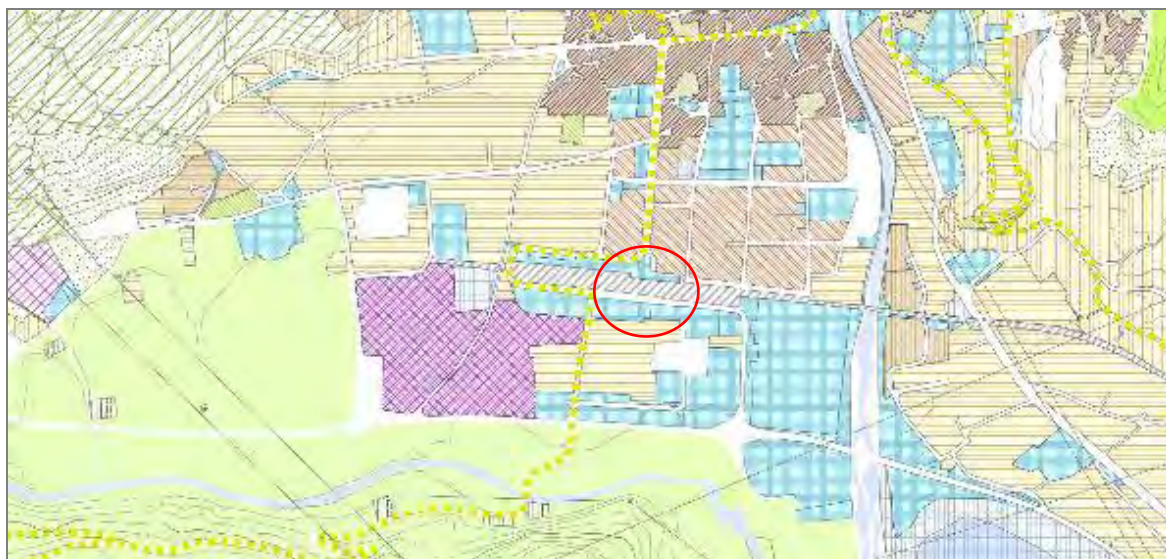


Figura 2-8_Piano delle Regole: Ferrovia

2.1.5 Vincoli

Dal punto di vista paesaggistico, il vigente Piano di Governo del Territorio, non inserisce l'area in alcun ambito di particolare interesse paesaggistico.

Come si evince dalla cartografia riportata di seguito, l'asse ferroviario interessa una porzione urbanizzata, situata a sud, sud-ovest del comune, esclusa sia dal centro storico del paese, sito a nord del comune, sia delle aree interessate da vincoli paesaggistici per la presenza di bellezze panoramiche, situate nelle aree verdi meno edificate. La zona rimane inoltre esclusa dalla fascia di rispetto dal fiume Oglio e dal suo affluente, il torrente Olgiolo, i quali scorrono rispettivamente a Est ed a Sud, dell'area interessata.

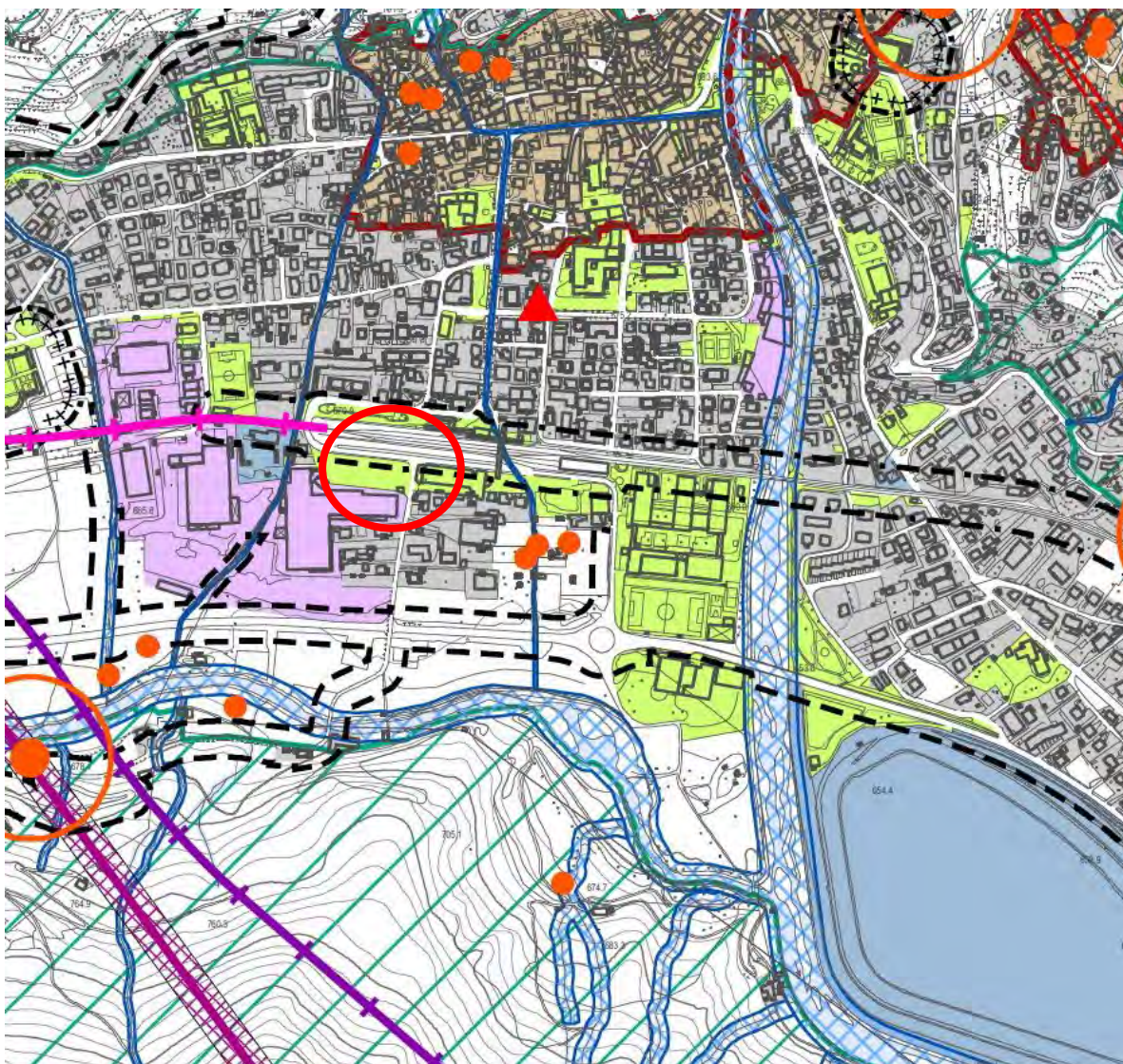


Figura 2-9_PGT – A01 Vincoli Amministrativi da Infrastrutture e Viabilità

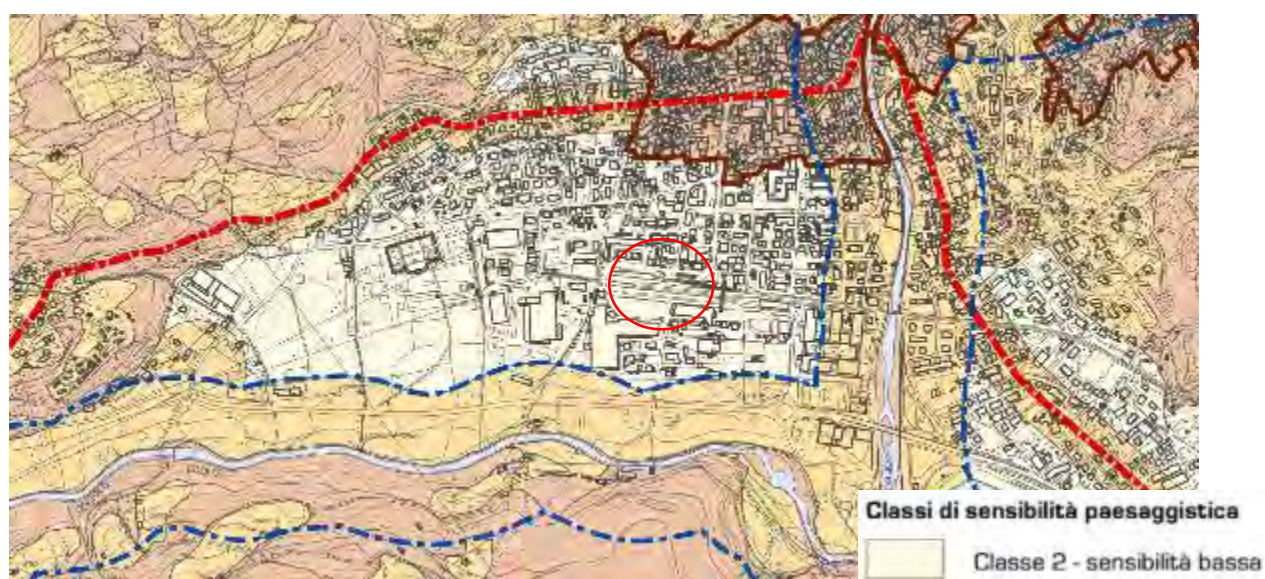


Figura 2-10_A12 Classi di Sensibilità Paesaggistica

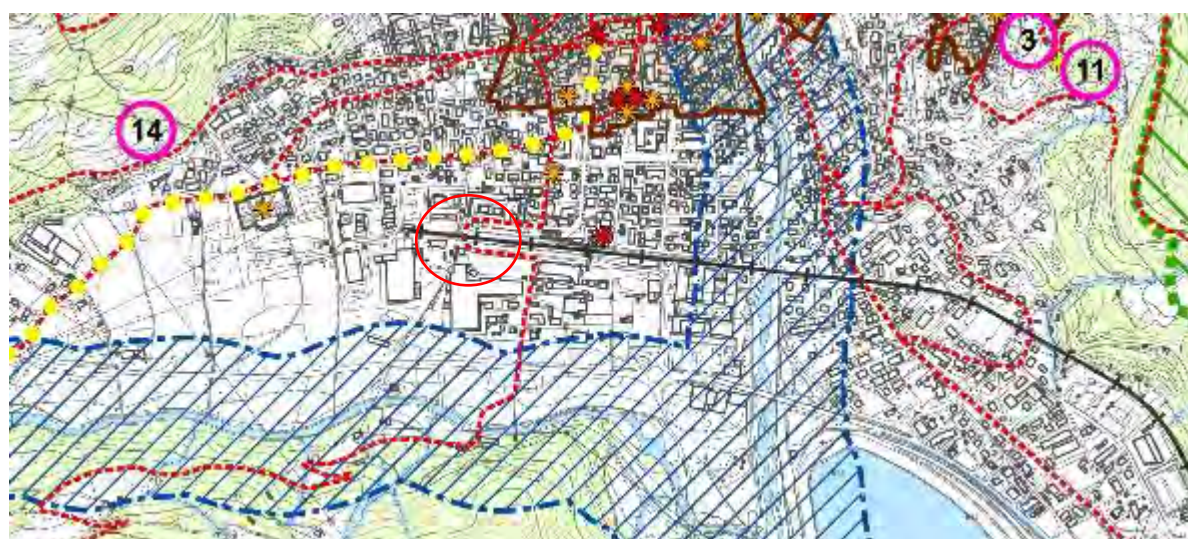


Figura 2-11_PGT – A04a Vincoli Monumentali



Figura 2-12_PGT – A08a Paesaggio Fisico, naturale, agrario e antropizzato culturale

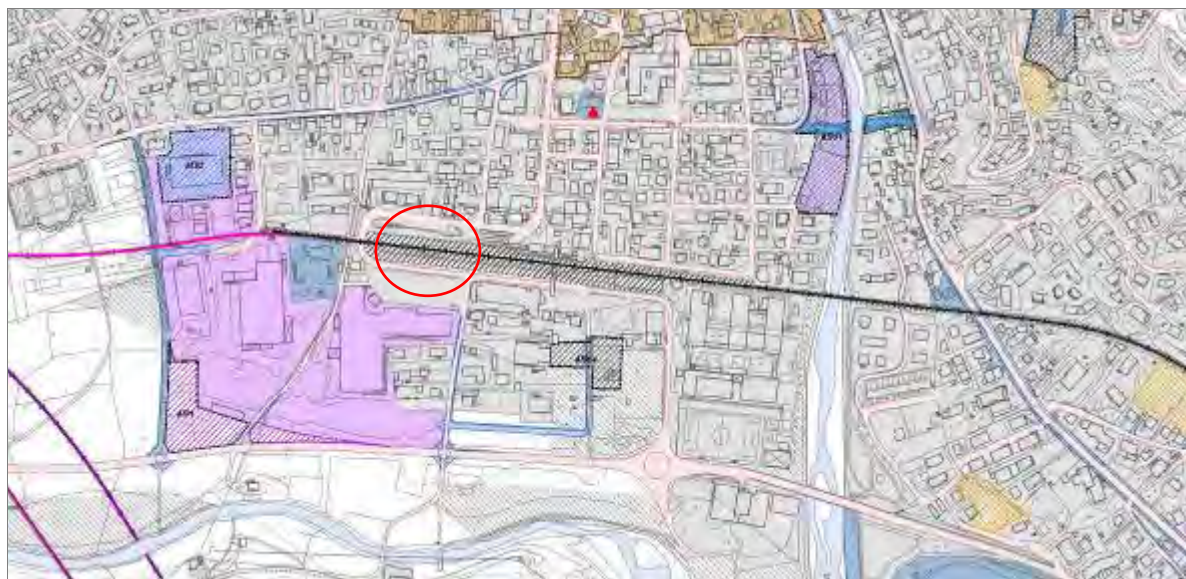


Figura 2-13_PGT – A10 Paesaggio Urbano: Ferrovia



Figura 2-14_PA I – 3.1 – Reticolo Idrico

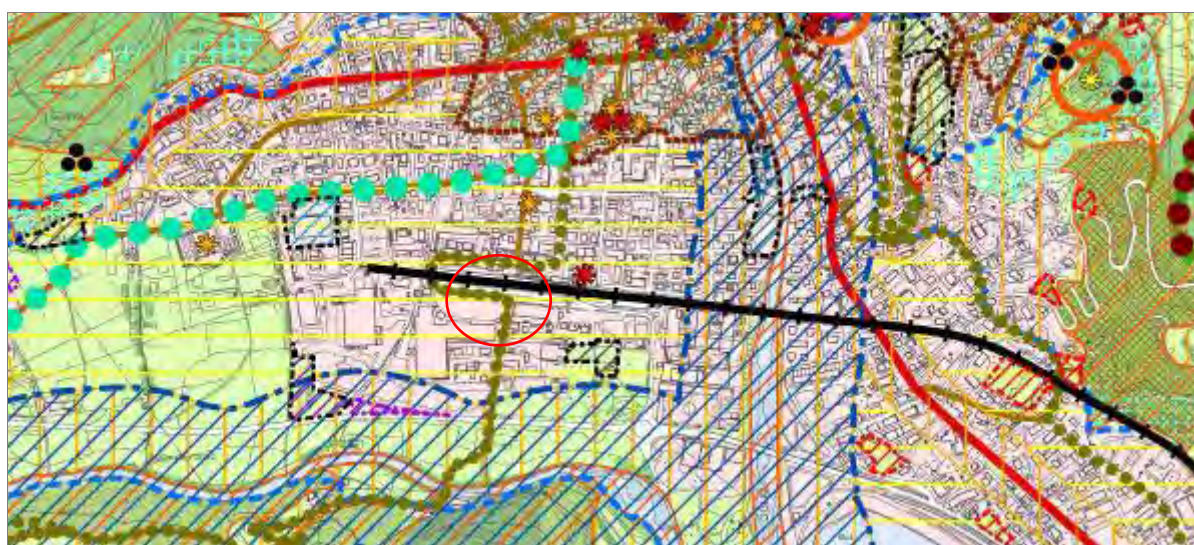


Figura 2-15_VAS – 1a Carta Sensibilità ambientali



Figura 2-16_VAS – 2a Carta Criticità ambientali

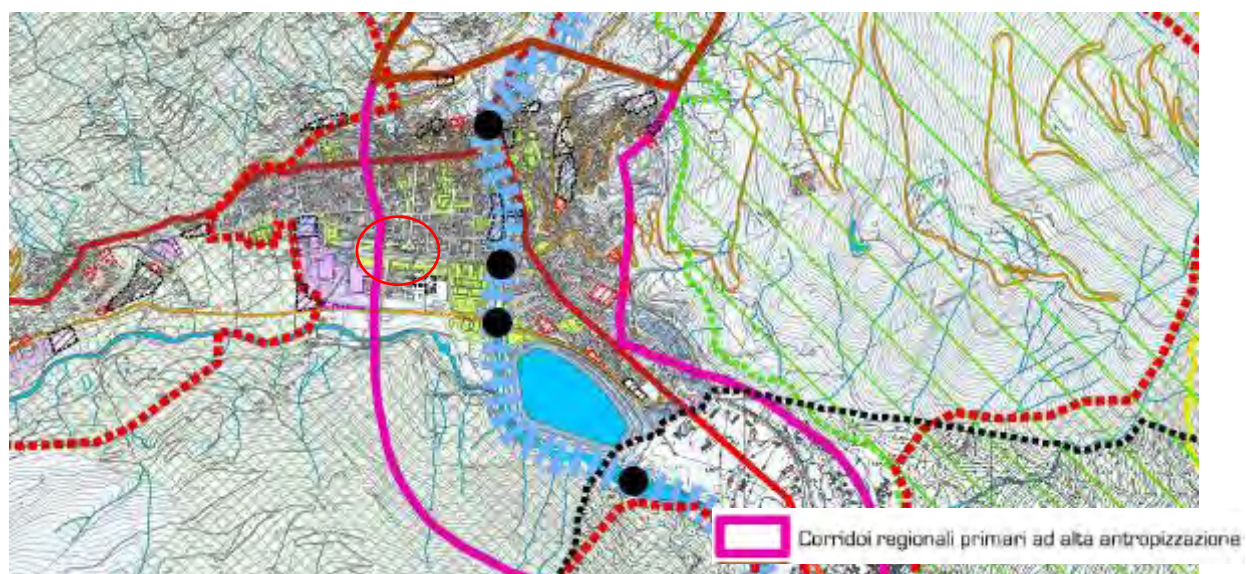


Figura 2-17_VAS – 3a Rete Ecologica

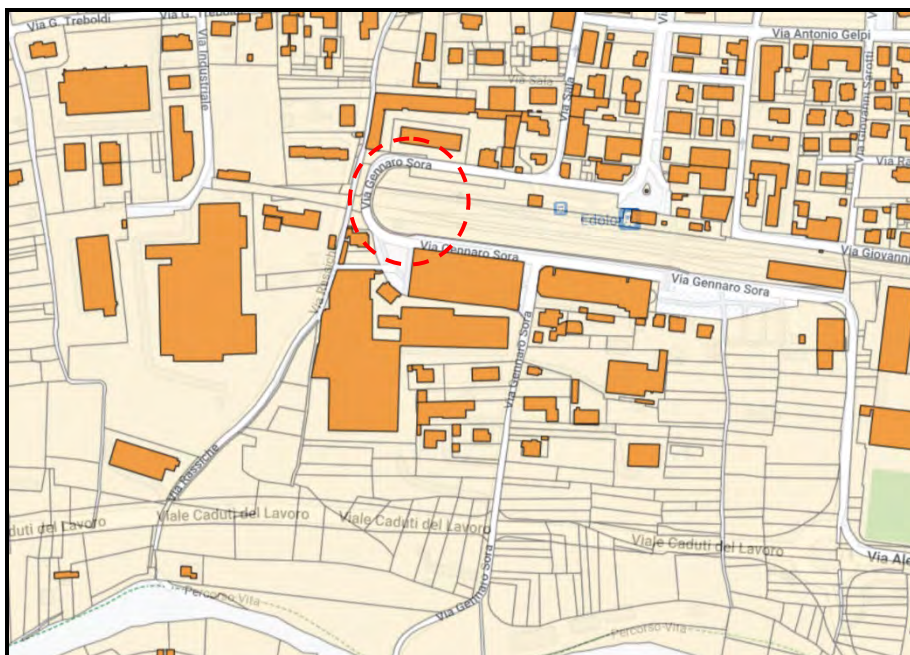


Figura 2-19_Inquadramento catastale, foglio 92, mappale 10

- Regione: Lombardia
- Provincia: Brescia
- Comune: Edolo
- Indirizzo: via Gennaro Sora – 25048
- Coordinate: 46.17710N, 10.32935E
- Riferimenti catastali: Foglio 92 Mappale 10
- Superfici catastale: 10.600,00 mq
- Superfici di progetto: 2.500,00 mq
- Proprietà dell'area: Provincia di Brescia – Ferrovia Comunale
- Subconcessionaria dell'area: Società Nazionale di Ferrovia e Tranvie con Sede in Roma

Anche per la presente alternativa progettuale è stato preso a riferimento, in ambito urbanistico, il Piano di Governo del Territorio del comune di Edolo, al fine di prendere in considerazione la definizione dell'assetto dell'intero territorio comunale. Trattandosi di uno strumento articolato in tre parti, dotate di autonomia tematica ma concepite all'interno di un unico processo coordinato di pianificazione attraverso strategie, obiettivi e analisi di sviluppo socio-economico, infrastrutturale, ambientale, paesaggistico e culturale, si riportano a seguire le aree tematiche del suddetto strumento direttamente sull'area oggetto del progetto.

Si noti che le analisi e le valutazioni del presente paragrafo saranno principalmente riferite al Lotto 1: Area Industriale e si rimanda al paragrafo precedente per quelle relative al Lotto 2: Area Ferroviaria, in quanto coincidente con l'area prevista per Ipotesi Soluzione 1.

2.2.1 Piano di Governo del Territorio

Il Piano di Governo del Territorio, in seguito denominato PGT, si propone di tutelare e migliorare la qualità dell'assetto territoriale ed insediativo del comune di Edolo.

L'articolazione del PGT identifica il Documento di Piano come strumento che esplicita strategie, obiettivi e azioni attraverso cui perseguire un quadro complessivo di sviluppo socio-economico ed infrastrutturale, considerando le risorse ambientali, paesaggistiche e culturali a disposizione come elementi essenziali e da valorizzare.

Dal punto di vista urbanistico, il Comune di Edolo ha approvato con Deliberazione di C.C. n. 23 del 04/10/12 il Piano di Governo del Territorio, con il quale il territorio comunale viene classificato sotto vari aspetti, individuati attraverso i seguenti documenti:

- Documento di Piano;
- Piano delle Regole;
- Piano dei Servizi;
- VAS – Valutazione Ambientale Strategica;
- Studio Agronomico;
- Studio Geologico;
- Valutazione d'Incidenza.

L'area in oggetto viene individuata dal Piano delle Regole Tav. P02.2 del PGT, quale:

- **LOTTO 1: Area produttiva in ambito urbano**, disciplinata dall'art. 66 delle NTA del Piano delle Regole (PdR), la cui destinazione d'uso è così distinta:
 - Destinazione d'uso principale: I- Attività produttive;
 - Destinazioni d'uso complementari o compatibili: K 4,5,6,7;con i seguenti parametri urbanistici inerenti le zone di tipo D1 – Aree produttive in ambito urbano:
 - IE max 0,7 mq/mq;
 - H max 9,0 m (misurata alla quota del carro ponte, ove esistente);
 - RCmax 50%

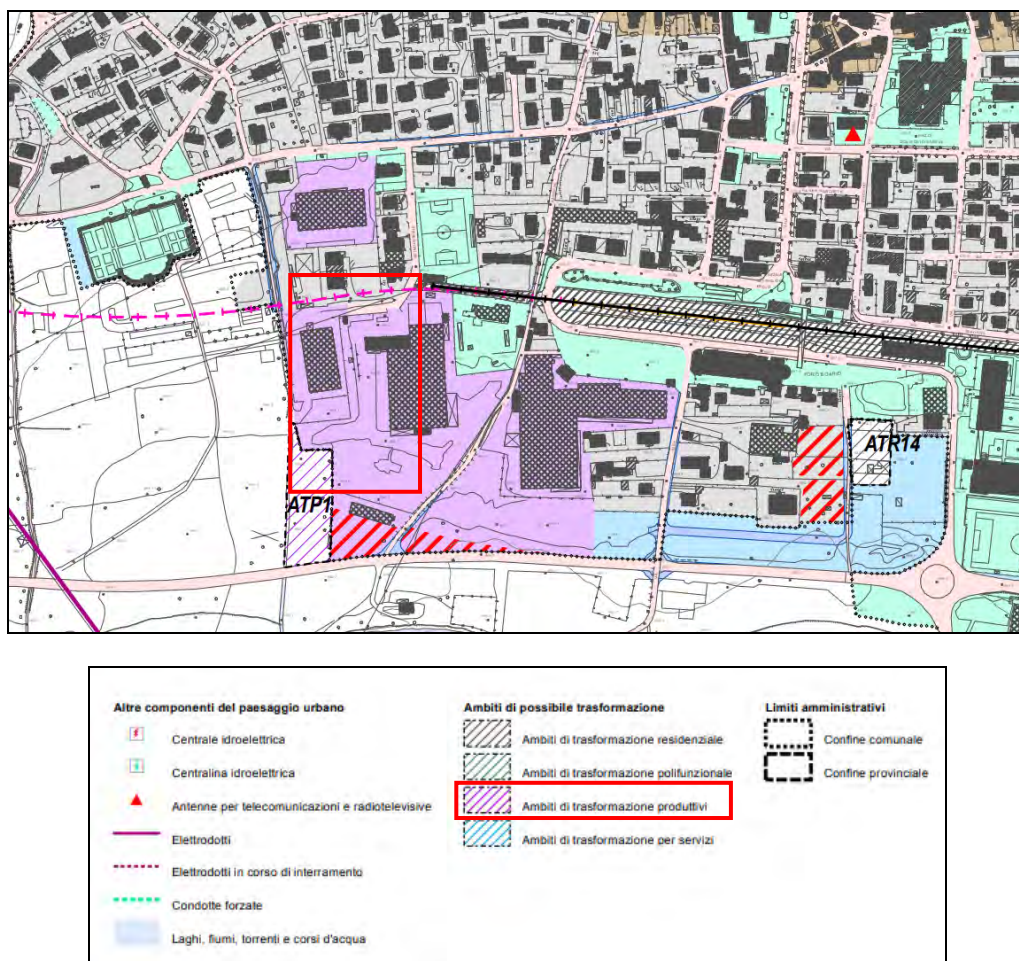


Figura 2-20_Paesaggio urbano (PGT – A10)

- **LOTTO 2: Area Ferroviaria**, ulteriormente identificata nelle norme tecniche tra le componenti del paesaggio storico culturale, quale Rete Ferroviaria Storica (art. 49 punto 16).

L'area in oggetto viene individuata dal Piano delle Regole Tav. P02.1 del PGT, quale Area Ferroviaria, ulteriormente identificata nelle norme tecniche tra le componenti del paesaggio storico culturale, quale Rete Ferroviaria Storica (art. 49 punto 16).

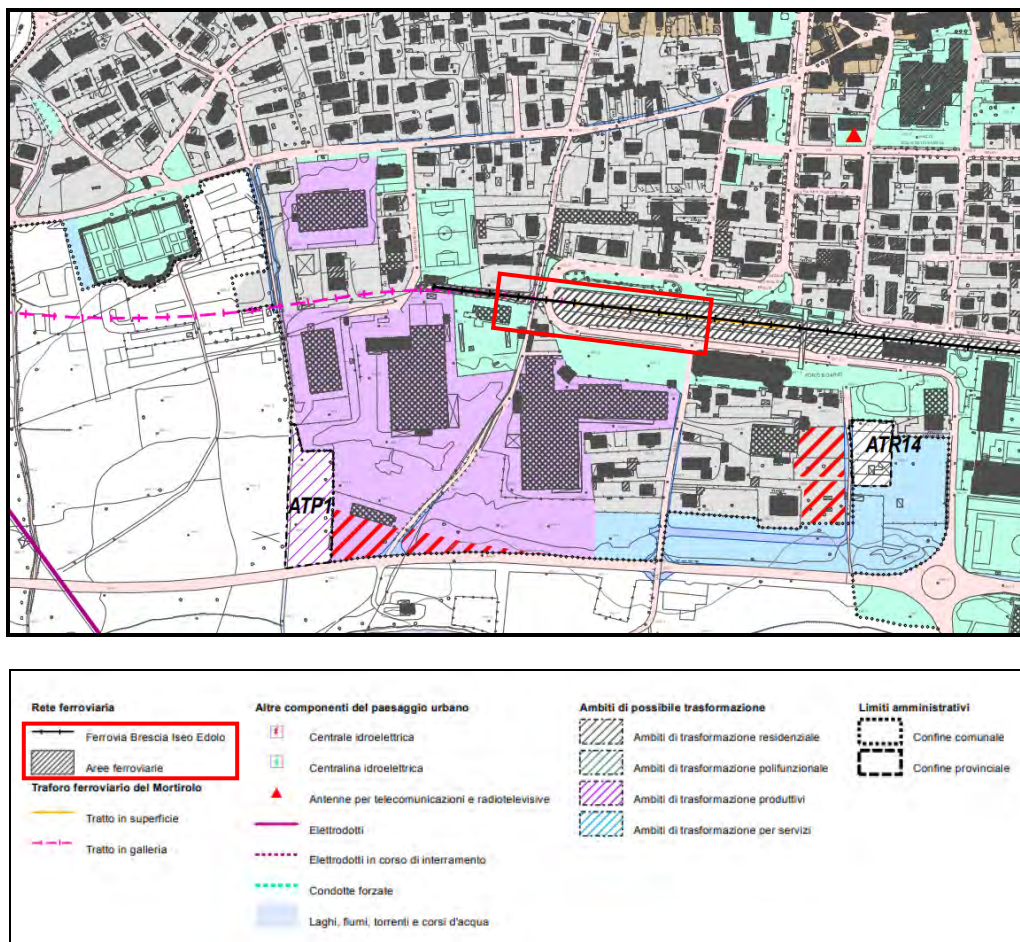


Figura 2-21_Paesaggio urbano (PGT – A10)

Gli interventi infrastrutturali alla rete realizzabili sono:

- Per gli elementi lineari delle infrastrutture e per quelli areali delle fasce di rispetto sono ammessi interventi di adeguamento e trasformazione di infrastrutture a rete o puntuali esistenti, o interventi ex-novo, quando siano già compresi in strumenti di programmazione o pianificazione già approvati ai relativi livelli istituzionali in via definitiva, e comunque dotati di studi tesi a verificarne il reale impatto ambientale e paesistico.
- Adattamenti e rettifiche alle infrastrutture di cui al punto precedente sono consentiti a condizione di operare il recupero ambientale della fascia di territorio interessata, e di usare materiali, tecnologie e tipologie dei manufatti che non costituiscano intralcio alla percezione dei fondali e/o elemento di saldatura di soluzioni di continuità fra fasce urbanizzate.

- A queste stesse condizioni sono ammessi interventi ex-novo relativi alla funzionalità dell'infrastruttura medesima o ad altre di interesse comunale come acquedotti, raccordi viari, di servizio poderale, di accesso ai nuclei frazionali esistenti, di difesa del suolo, di regimazione, ecc.

Per il recupero di un corretto inserimento paesistico dei manufatti edilizi isolati esistenti:

- I manufatti edilizi esistenti di matrice storica, con qualsiasi destinazione d'uso, dovranno essere oggetto d'interventi tesi al mantenimento o al recupero delle caratteristiche ambientali e paesistiche dell'architettura tradizionale, con il recupero e la valorizzazione degli impianti tipologici, delle tecniche costruttive e dei materiali originari.
- Gli eventuali ampliamenti dovranno essere oggetto di una verifica di compatibilità paesistica finalizzata ad evidenziare il grado di interferenza per intrusione (contrasto con il contesto) e/o occlusione (il nuovo edificio impedisce la percezione di parti significative del fondale agrario o naturale).
- Andrà mantenuta e migliorata la vegetazione arborea intorno ai manufatti tradizionali con l'utilizzo di essenze assonanti con il carattere dei luoghi.
- Eventuali infrastrutture che prevedano opere fuori terra, quali muri di sostegno o modifiche alla morfologia dei luoghi, dovranno essere attentamente valutate sotto un profilo di compatibilità paesistica.

Dal Piano dei Servizi la destinazione dell'area è classificata come "area per sede ferroviaria", normata all'Art.44 – Aree per sedi ferroviarie e zone di rispetto dei tracciati ferroviari.

Area Ferroviaria (Art.44 - Aree per sedi ferroviarie e zone di rispetto dei tracciati ferroviari) ovvero le aree, esistenti e di previsione, destinate agli impianti ed alle attrezzature al servizio della ferrovia.

Nelle aree per sedi ferroviarie sono ammessi unicamente impianti ed attrezzature al servizio della ferrovia, secondo le vigenti disposizioni di legge. I progetti di costruzione ed ampliamento di impianti ferroviari, e delle opere connesse, predisposti dall'ente gestore, devono essere realizzati in modo da

integrarsi nell'ambiente urbano circostante e contribuire alla qualificazione funzionale e ambientale del sito oggetto di intervento, anche ponendo in essere eventuali forme di mitigazione degli impatti indesiderati.

Nelle aree per sedi ferroviarie e nelle relative zone di rispetto ogni intervento è regolato dalla normativa vigente: L. 210/1985; D.P.R. 753/1980. In base a detta normativa le fasce di rispetto ferroviarie tutelano dall'edificazione corridoi di 30 metri di larghezza, calcolati dal limite della zona di occupazione di ciascuna rotaia. Nelle fasce di rispetto ogni intervento deve essere sottoposto al parere preventivo dell'ente gestore.

Si evidenziano inoltre i seguenti riferimenti normativi riferiti alle Infrastrutture a rete e/o lineari, tenendo comunque in considerazione che la fattibilità in esame riguarda il potenziamento della rete ferroviaria esistente, sfruttando area già utilizzata per la funzione prevista e pertanto non sottratta al territorio e per la quale siano richieste opere di compensazione/mitigazione ambientale.

Infrastrutture a rete e/o lineari

Come prescritto dall'art. 140 delle NTA del PTCP, per le infrastrutture a rete si rinvia al Piano di sistema del PTPR vigente e s.m.i. (volume 7) e si richiamano:

- allegato A della Delibera G.R. 20.12. 06 – n. 8/3838 “Linee guida di valutazione degli impatti delle grandi infrastrutture sul sistema rurale” e per la realizzazione di proposte di interventi di mitigazione e compensazione, pubblicato nell'edizione speciale al BURL n. 6 del 5.02.07;
- allegato 1 al Decreto Dir. Generale 07.05.07, n. 4517 “Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali ed ambiente naturale”, pubblicato nel 1° Suppl. Straord. del 22.05.07 al BURL n. 21 del 21.05.07;
- direttiva allegata alla Delibera GR 29.02.00 – n 6/48740 “Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica”, pubblicata nel 1° Suppl. Straord. del 09.05.00 al BURL n. 19.

L'area circostante è perlopiù caratterizzata da ambiti urbani consolidati, non soggetti pertanto a futuri aumenti volumetrici che possano entrare in contrasto con le distanze di sicurezza antincendio prescritte da normativa. Si evidenzia tuttavia che sono presenti due attività

a rischio, identificate come edifici destinati alla collettività, nelle immediate vicinanze dell'area quali:

- c) ampio parcheggio coperto destinato, il martedì a mercato e pertanto soggetto a grande afflusso di persone e mezzi;
- d) centro intervallivo per l'agricoltura. Sull'edificio è previsto un importante intervento di riqualificazione, finalizzato alla riconversione dei locali a funzione universitaria.

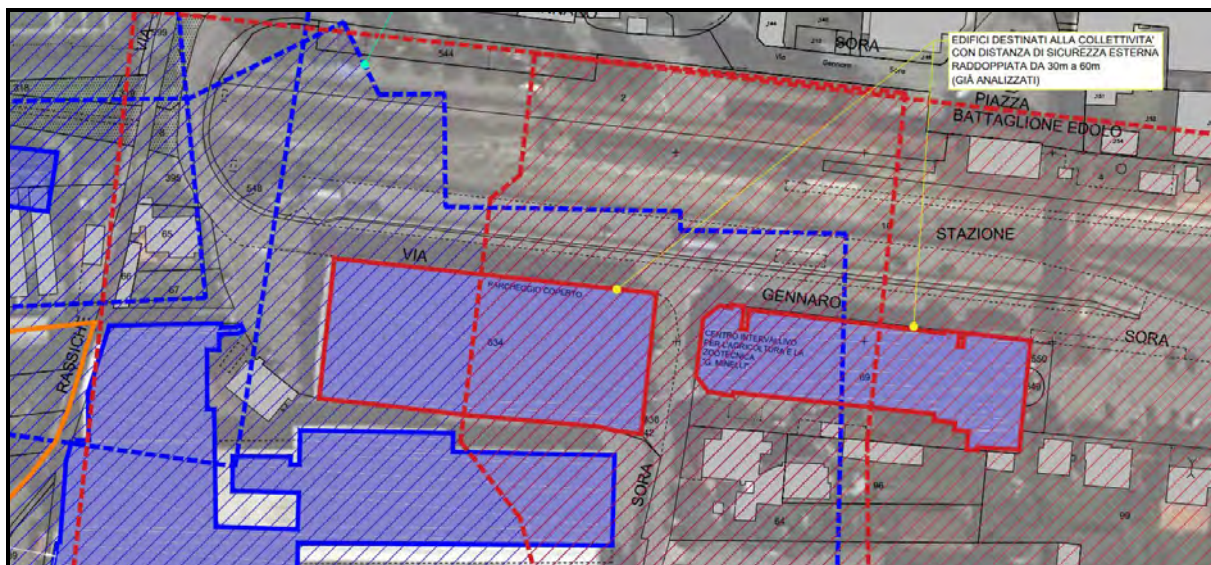


Figura 2-22_Analisi aree destinate alla collettività interferenti con le aree di progetto

2.2.2 Vincoli

Il Piano di Governo del Territorio viene di seguito analizzato al fine di individuare possibili limitazioni nell'utilizzo delle aree oggetto di intervento, sia da un punto di vista ambientale che da un punto di vista archeologico. Si dispone successivamente un'analisi di ulteriori cartografie al fine di identificare tali lotti all'interno di ogni singolo ambito.

Vincoli Ambientali

Ai sensi della L.R. 12/2005 le aree soggette a vincoli speciali dal D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, individuate nella cartografia del PGT, possono essere trasformate solo dopo aver ottenuto l'autorizzazione da parte degli organi preposti alla tutela.

Dal punto di vista ambientale le aree oggetto del presente progetto non sono soggette ad alcun vincolo.

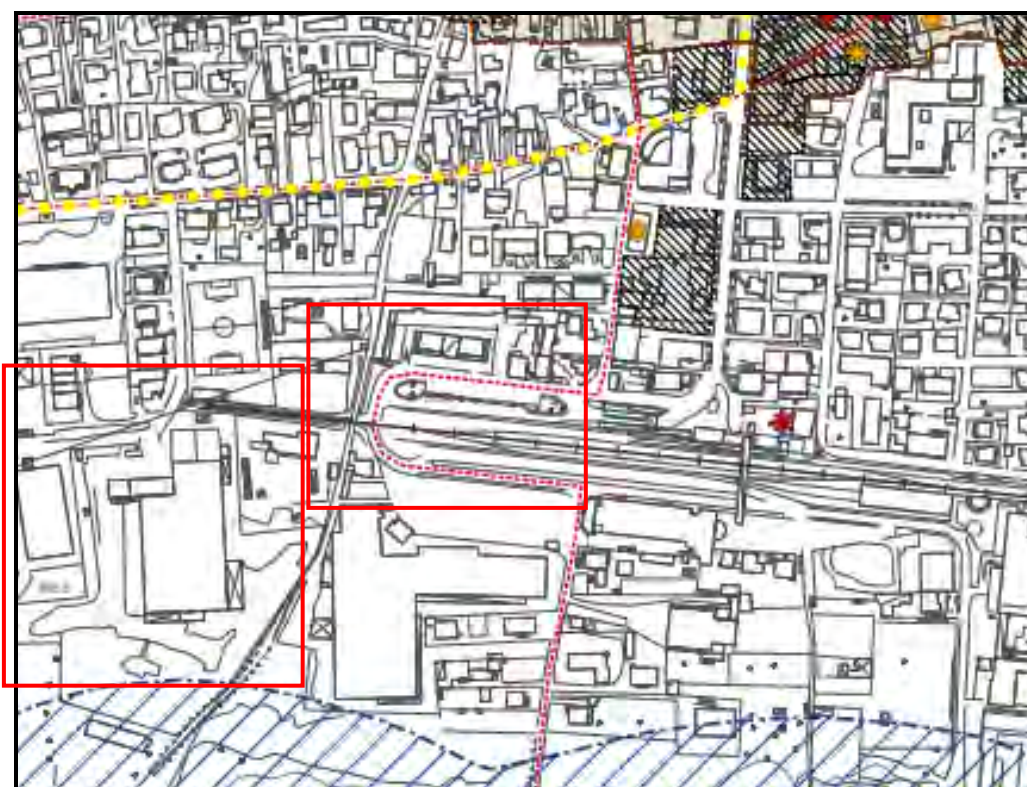


Figura 2-23_Vincoli Ambientali e monumentali (PGT – A04b)

Vincoli Archeologici

Le aree oggetto della seguente progettazione di fattibilità non risultano essere vincolate archeologicamente, come evidente dalle due cartografie che seguono:

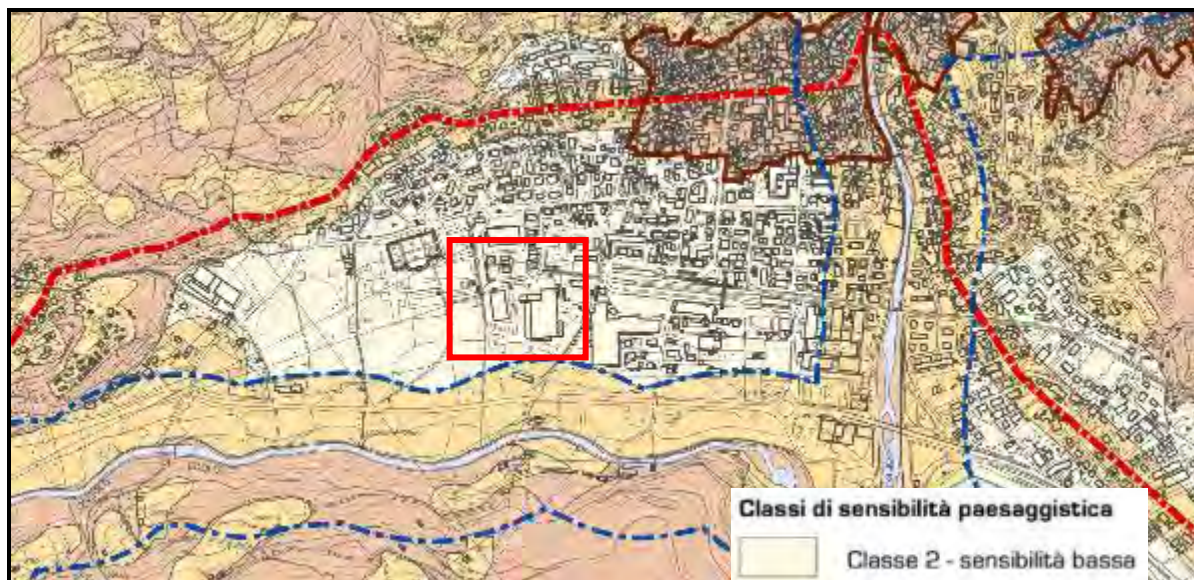


Figura 2-24_Classi di sensibilità paesaggistica (PGT –A12)

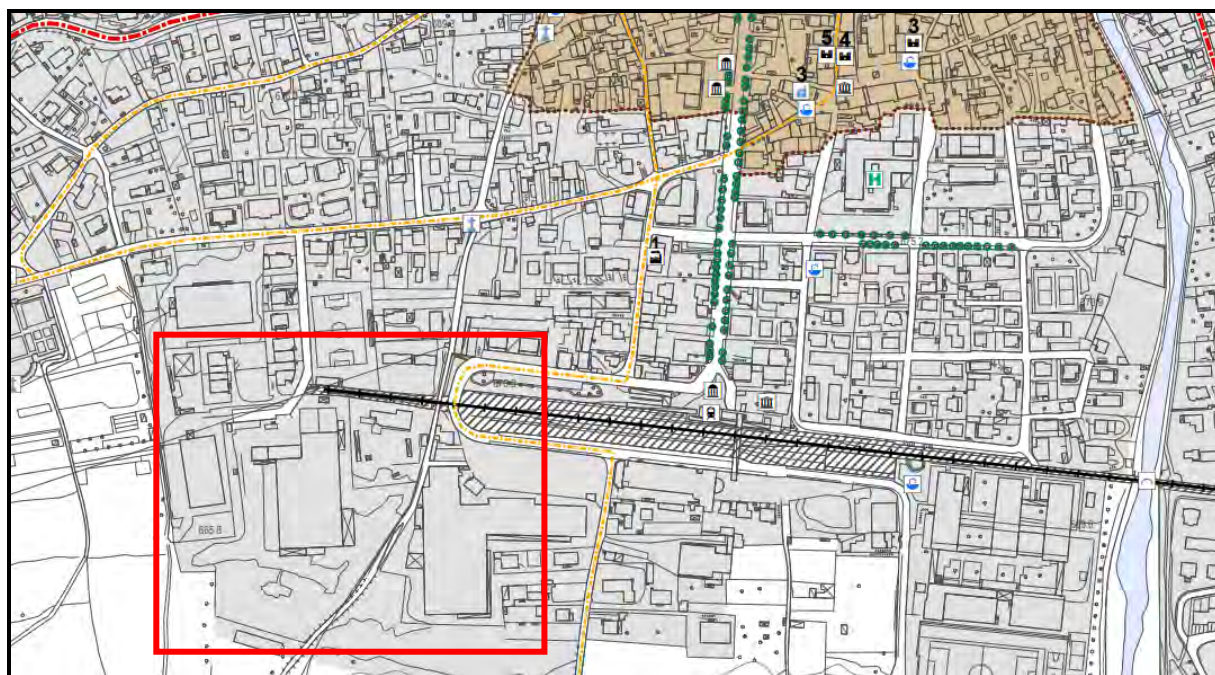


Figura 2-25_Carta condivisa del paesaggio (PGT – A09b)

Vincoli Ulteriori

Come si evince dalla cartografia riportata di seguito, l'asse ferroviario interessa una porzione urbanizzata, situata a sud, sud-ovest del comune, esclusa sia dal centro storico del

paese, sito a nord del comune, sia delle aree interessate da vincoli paesaggistici per la presenza di bellezze panoramiche, situate nelle aree verdi meno edificate. La zona rimane inoltre esclusa dalla fascia di rispetto dal fiume Oglio e dal suo affluente, il torrente Olgiolo, i quali scorrono rispettivamente a Est ed a Sud, dell'area interessata.

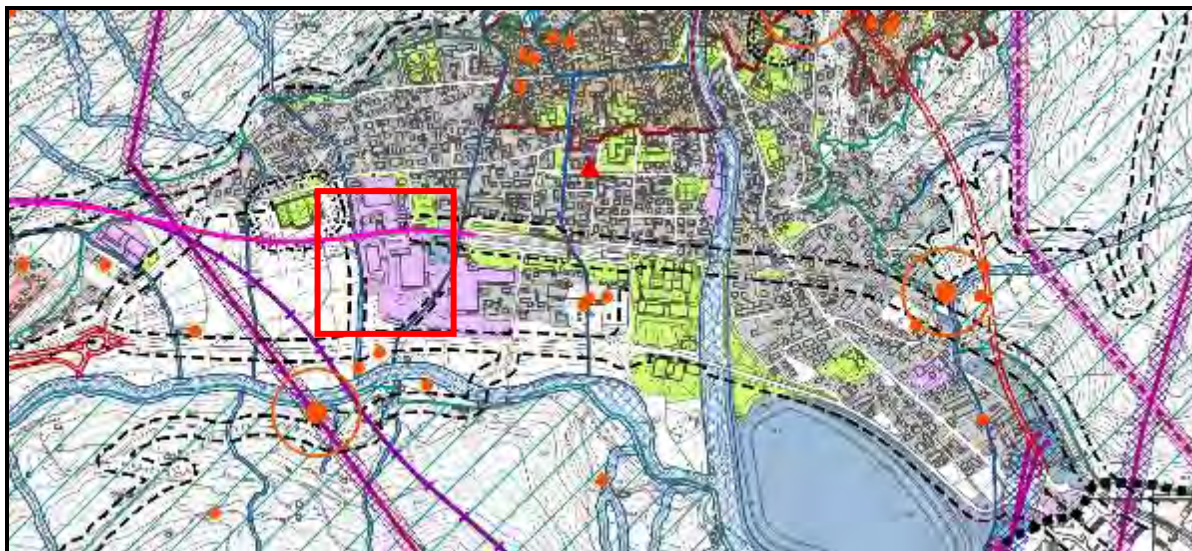


Figura 2-26_Vincoli Amministrativi da infrastrutture e viabilità (PGT – A05b)

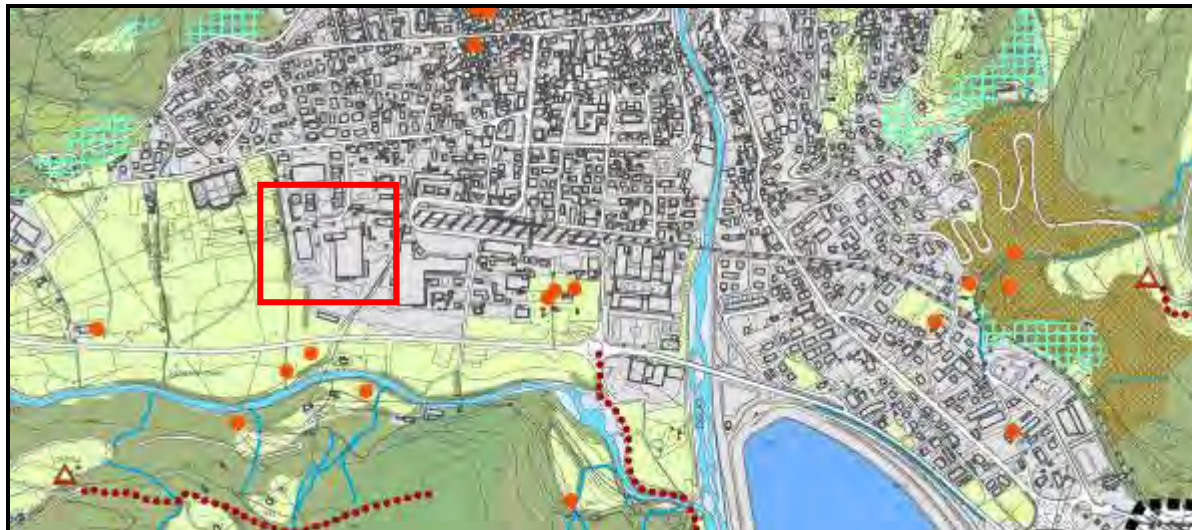


Figura 2-27_Paesaggio fisico, naturale, agrario e antropizzato culturale (PGT – A08a)



Figura 2-28_Carta sensibilità ambientali (VAS – 1a)



Figura 2-29_Carta criticità ambientali (VAS – 2a)



Figura 2-30_Rete ecologica (VAS – 3a)

3 Analisi dello Stato di Fatto delle Aree Interessate

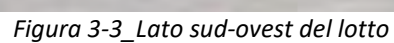
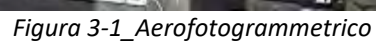
Le alternative progettuali prese in disamina prevedono la realizzazione dell'impianto di produzione e distribuzione di Idrogeno di Edolo, in due differenti siti. Pertanto anche l'analisi dello stato di fatto delle aree interessate va condotto con riferimento alle due ipotesi di progetto summenzionate.

3.1 Ipotesi Soluzione 1

L'area oggetto della presente proposta di intervento è un lotto di conformazione rettangolare (direzione est-ovest) di circa 10.600,00 mq, circondato su tre lati da via Gennaro Sora, mentre nel quarto lato è presente la stazione ferroviaria di Edolo.

L'area è attualmente utilizzata come fine corsa dei treni per la tratta ferroviaria Edolo – Brescia – Iseo ed è prevalentemente libera e sgombra da fabbricati, al netto di una struttura prefabbricata in legno e di un serbatoio esterno per stoccaggio di gasolio destinato agli autobus; questi due manufatti sono ubicati nel lato sud-ovest del lotto.

Sempre nel lato sud, è presente una banchina con andamento est-ovest utilizzata come parcheggio/deposito degli autobus destinati a trasporto pubblico; mentre nel resto del lotto, di conformazione prevalentemente pianeggiante, sono presenti diversi binari di servizio con i relativi fine corsa in calcestruzzo.



3.2 Ipotesi Soluzione 2

LOTTO 1: Area Industriale

Il lotto sorge all'interno dell'aggregato urbano, più precisamente ad ovest dell'area dove si trovano i fine corsa dei treni della stazione. A nord l'area confina con Via Industriale, mentre lungo tutto il fronte sud-est con Via Rassiche.



Figura 3-4_Area Lotto 1, Capannone tra via Rassiche e via Industriale: futuro sito per l'installazione dell'area di produzione, stoccaggio ed erogazione su gomma

L'area ad oggi si presenta come lotto privato, con la presenza al suo interno di un capannone industriale avente struttura portante in calcestruzzo armato, tamponamenti in mattoni, catene in acciaio e tavelloni in laterizio. Oltre a tale struttura, il sito presenta alcuni locali accessori, tra cui uffici, magazzino, edificio ad uso residenziale ed una cabina elettrica per impianti ad alta tensione. Esternamente l'area si presenta con un grande piazzale asfaltato sul lato di Via Industriale e prettamente a verde per il restante spazio residuo del lotto.



Figura 3-5_Area capannone, ingresso da Via Industriale



Figura 3-6_Area capannone, ingresso da Via Rassiche.

LOTTO 2: Area Ferroviaria

L'area di cui trattasi è la stessa sulla quale è stato sviluppato l'intervento dell'Ipotesi Soluzione 1. Trattasi di un lotto di conformazione rettangolare (direzione est-ovest) di circa 10.600,00 mq, circondato su tre lati da via Gennaro Sora, mentre nel quarto lato è presente la stazione ferroviaria di Edolo.

L'area è attualmente utilizzata come fine corsa dei treni per la tratta ferroviaria Brescia – Iseo – Edolo ed è prevalentemente libera e sgombra da fabbricati, al netto di una struttura prefabbricata in legno e di un serbatoio esterno per stoccaggio di gasolio destinato agli autobus; questi due manufatti sono ubicati nel lato sud-ovest del lotto.



Figura 3-7_Area Lotto 2, finecorsa treni per la stazione ferroviaria: futuro sito per l'installazione degli erogatori e delle ricariche elettriche per il rifornimento dei treni

Sempre nel lato sud, è presente una banchina con andamento est-ovest è utilizzata come parcheggio/deposito degli autobus destinati a trasporto pubblico; mentre nel resto del lotto, di conformazione prevalentemente pianeggiante, sono presenti diversi binari di servizio con i relativi fine corsa in calcestruzzo.



Figura 3-8_Area ovest – Finecorsa treni, via Gennaro Sora

4 Individuazione delle alternative progettuali

Come anticipato nei precedenti capitoli, sono state previste due differenti alternative progettuali per l'impianto di produzione e distribuzione di idrogeno di Edolo. Nei paragrafi seguente ciascuna soluzione verrà descritta in modo più approfondito.

4.1 Ipotesi Soluzione 1

Tale ipotesi progettuale prevede la demolizione parziale della banchina e la modifica dei binari di servizio, oltre che dei manufatti e degli impianti presenti, per dare spazio ad un nuovo fabbricato in calcestruzzo armato identificato come "fortino" destinato allo stoccaggio e all'alloggiamento delle attrezzature tecniche necessarie per la distribuzione del prodotto H2.

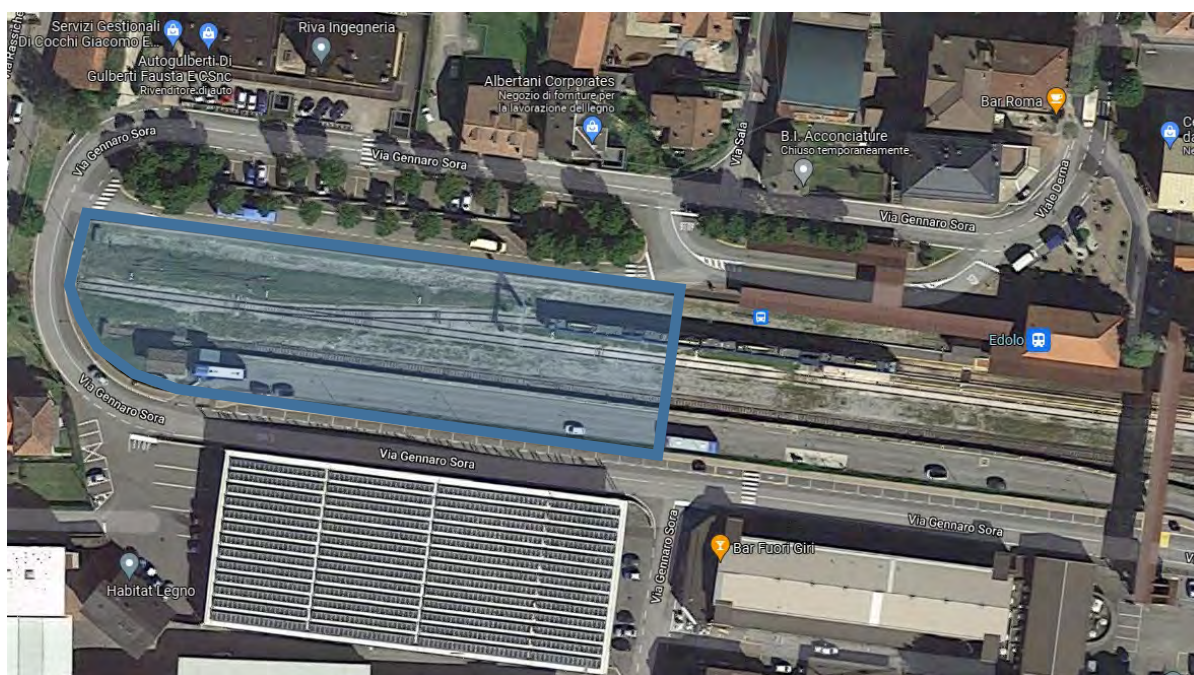


Figura 4-1_Aerofotogrammetrica con in evidenza l'area oggetto dell'intervento

Il nuovo impianto sarà composto come segue:

- n.2 stalli coperti per la sosta del carro bombolaio;
- n.2 locali per n.2 stoccaggi da 475 Kg/H2 ciascuno a 550 bar, alimentati secondo il modello "cascade" da carro bombolaio e/o tramite eventuale futura pipeline;
- n.2 locali predisposti per ulteriori n.2 stoccaggi da 475 Kg/H2 ciascuno a 550 bar;

- n.1 locale per n.2 compressori alta pressione;
- n.1 impianto aria compressa a servizio dei vari organi elettropneumatici (principalmente valvole) presenti;
- n.1 locale dedicato al sistema elettropneumatico di gestione impianto;
- n.1 dispenser per rifornimento locomotive;
- n.1 dispenser lungo la banchina dedicata per il rifornimento dei mezzi stradali a servizio del Trasporto Pubblico Locale su gomma (TPL);
- n.2 locali tecnici;
- n.1 cabina ente distributore e n.1 cabina trasformazione a servizio dell'utente;
- n.1 gruppo elettrogeno;
- n.1 locale a servizio della gestione;
- riserva idrica e gruppo di pompaggio;
- predisposizione per n.1 punto di arrivo per pipeline per eventuale futura alimentazione con gasdotto dedicato.

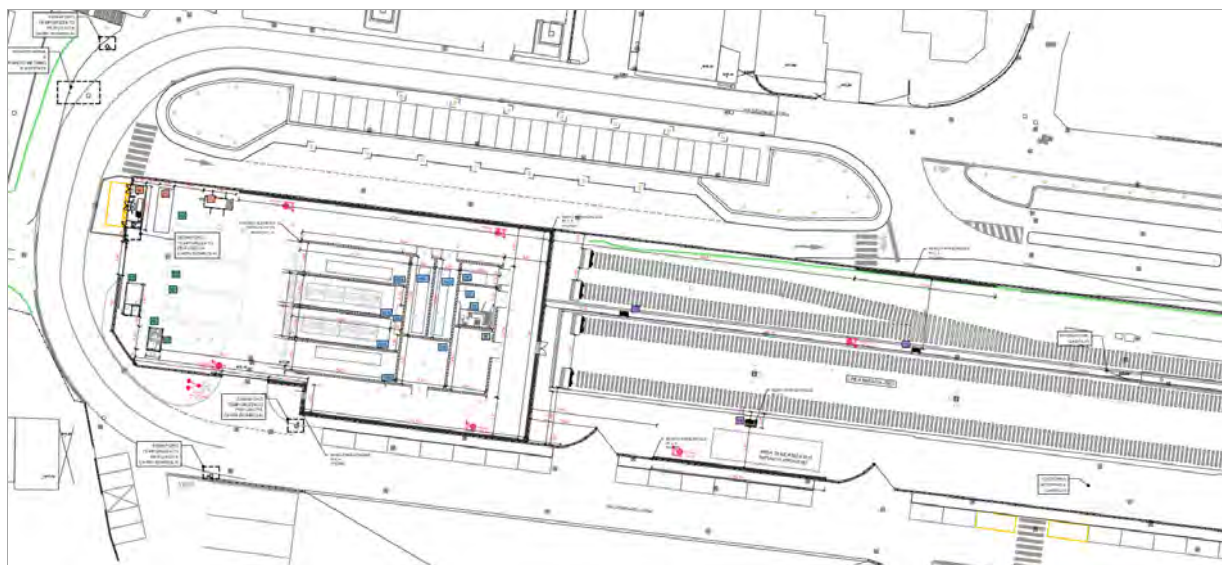


Figura 4-2_Planimetria dell'area d'intervento

Il progetto prevede quindi la realizzazione di un nuovo fabbricato in calcestruzzo armato e destinato al contenimento degli elementi sensibili quali n.2 compressori, n.2 carri bombolai, n.2 unità di stoccaggio ad alta pressione e tutte le attrezzature tecniche necessarie per la distribuzione di idrogeno alle unità di erogazione.

La struttura progettata nel lato sud – ovest del lotto è prevista in setti di cemento armato di spessore pari a 30 cm al fine di mantenere adeguata resistenza meccanica e di altezza variabile secondo le diverse destinazioni d'uso dei locali (maggiore di 1 m rispetto al punto più alto degli elementi pericolosi).

La copertura è prevista in materiale leggero, con pannelli sandwich composti da un supporto in profilato metallico, uno strato in poliuretano e uno strato superiore in profilato metallico grecato.

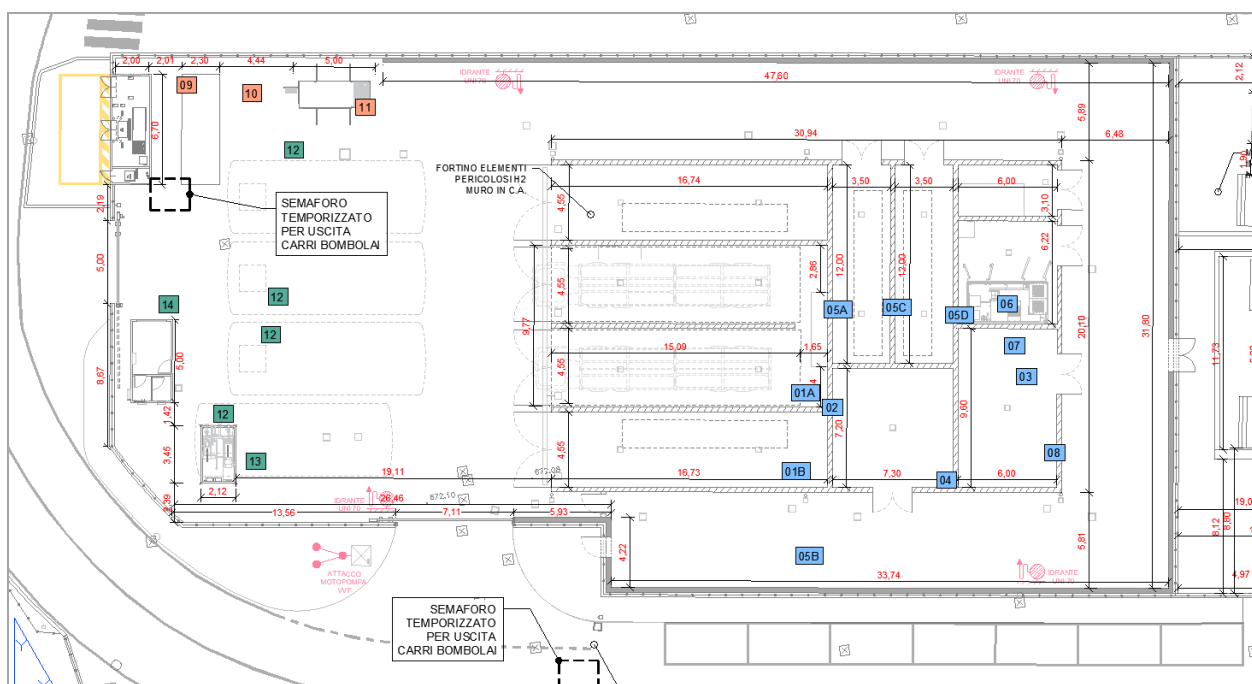


Figura 4-3_Planimetria dell'area di stoccaggio

L'accesso al lotto viene garantito sia da un ingresso carrabile che da uno pedonale, entrambi nel lato sud del lotto, previa modifica della recinzione esistente; mentre l'uscita dei mezzi pesanti è prevista nel lato ovest mediante l'utilizzo di un doppio semaforo a chiamata, per garantire un'adeguata sicurezza durante le manovre d'uscita. Inoltre, per delimitare la nuova area, è prevista la realizzazione di muratura in cemento armato con funzione di paraschegge di altezza mt 2,00. La muratura sarà realizzata con finitura tale da conformarsi agli edifici circostanti o rivestita in pietra.

Per dare spazio al nuovo edificio, la banchina ubicata a sud del lotto viene parzialmente demolita nel lato ovest e successivamente realizzate n.2 nuove rampe di uscita degli autobus con il relativo adeguamento della recinzione esistente: dalla prima rampa usciranno gli autobus in sosta al

deposito, mentre la seconda è dedicata a quelli che hanno effettuato un rifornimento di idrogeno.

Inoltre, all'interno del lotto vengono modificati i binari di servizio esistenti con i relativi blocchi in calcestruzzo di fine corsa. I nuovi binari dedicati al rifornimento terminano in testa al fabbricato ed hanno nel loro interbinario una nuova banchina con n.1 dispenser a doppia pistola in grado di alimentare un treno alla volta e n.2 colonnine di ricarica elettrica posizionate in testa e in coda ai treni.

2. una seconda area nella quale saranno realizzate due strutture distinte in calcestruzzo armato, ossia due “fortini”, uno dedicato allo stoccaggio fisso in middle pressure ed uno dedicato allo stoccaggio tramite carro bombolaio;

I due “fortini” progettati all’interno del LOTTO 1, verranno realizzati in cemento armato con spessore minimo dei setti di 30cm circa, con altezze variabili ed una fondazione su platea. Sarà altresì prevista la realizzazione di una copertura alleggerita in pannelli sandwich e supporto in profilato metallico.

Verrà inoltre realizzata una *pipeline* interrata, mostrata schematicamente nella figura seguente, attraverso la quale l’idrogeno prodotto verrà inviato alle unità di erogazione situate nell’area ferroviaria denominata Lotto 2.

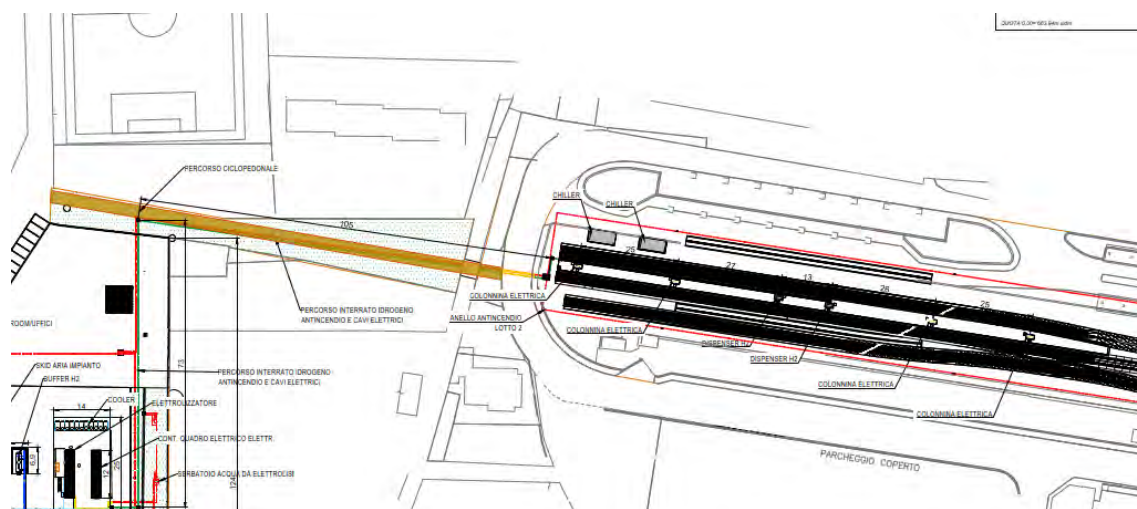


Figura 4-5_Predisposizioni tubazioni impianto idrogeno

Pertanto, l’impianto di idrogeno si comporrà dei seguenti elementi:

- n.1 sistema di produzione tramite elettrolizzatore da 5 MW;
- n.2 serbatoi buffer per elettrolizzatore, con capacità di accumulo di 50mc di H2 a bassa pressione (30bar);
- n.1 control room per il monitoraggio dell’impianto di produzione;
- n.5 locali di stoccaggio in middle pressure, ciascuno composto da racks di 13 bombole per uno stoccaggio di 475 kgH2 (per singolo rack) a 550 bar massimali;
- n.1 baia di sosta per carro bombolaio;
- n.1 locale per n.2 compressori alta pressione;
- n.1 locale dedicato al sistema elettropneumatico di gestione dell’impianto;

- n.1 basamento dedicato per l'alloggiamento del chiller e della PCU;
- n.3 locali per la gestione ed il controllo delle aree di produzione, stoccaggio ed erogazione
- n.2 erogatori H2 a singola manichetta per il caricamento dei treni;
- n.4 colonnine elettriche per la ricarica delle motrici dei treni

Nell'area individuata come LOTTO 2, all'interno dell'area della stazione ferroviaria, verrà riadattato il terreno, al fine di poter realizzare una banchina sulla quale verranno alloggiati i due dispenser per l'erogazione di idrogeno ai treni, e 4 colonnine elettriche per la ricarica delle motrici.

Sarà prevista la modifica dell'assetto dei binari e dei relativi fine corsa in modo che su due di essi possa avvenire la sosta del treno e la relativa ricarica di esso. Il sistema di ricarica verrà tutto interamente previsto installato al di sopra della nuova banchina che verrà realizzata tra i due binari di sosta.

L'area prevede inoltre la realizzazione di un muro paraschegge alto circa 2 metri disposto sulla banchina esistente, a protezione del parcheggio coperto e del centro intervallivo per l'agricoltura e la zootecnica, edifici destinati alla collettività.



Figura 4-6_Area di intervento, LOTTO 2: Stato di progetto per il lotto ferroviario, di erogazione (per treni)

Valutazione di una localizzazione alternativa del LOTTO 1 nell'Ipotesi Soluzione 2

Nello studio della soluzione progettuale 2 è stata valutata anche la possibilità di localizzare l'area destinata ad ospitare il LOTTO 1 nelle aree verdi situate a sud di quella individuata e descritta sopra più dettagliatamente. Tale ipotesi è stata abbandonata in quanto non conveniente sia dal punto di vista tecnico sia da quello economico.

Localizzare infatti l'impianto di produzione idrogeno nell'area verde antistante Via Caduti del Lavoro, si faccia riferimento all'estratto della fotografia aerea riportata in Figura 4-7, avrebbe comportato innanzitutto la costruzione di un'idrogeno-dotto avente lunghezza di almeno 400m, da realizzare al di sotto della strada pubblica comunale di "Via Rassiche", con le conseguenti problematiche generate dalla presenza di altri sottoservizi al di sotto della sede stradale stessa ed i conseguenti costi necessari alla sua realizzazione. Nel caso sviluppato invece l'intero piping idrogeno è interno all'area dell'impianto e all'area ferroviaria dismessa (a meno dell'attraversamento di Via Rassiche mostrato in Figura 4-5).



Figura 4-7_Fotografia aerea delle aree oggetto di studio di Edolo

Dal punto di vista tecnologico poi con la differente locazione dell'impianto nella quale la distanza tra gli stoccaggi di idrogeno e l'area di rifornimento treni passa da circa 250m a 400m, si verifica un aumento proporzionale delle perdite di carico lungo le tubazioni. Ciò comporta:

- a) la necessità di aumentare notevolmente la dimensione del tubing per riportare le perdite di carico entro valori accettabili;
- b) la necessità di dotare l'impianto di un compressore booster, localizzato nell'area di erogazione, funzionale al rifornimento dei treni;
- c) la necessità di dotare l'impianto di produzione idrogeno di chiller avente dimensione superiore per ottenere l'opportuna refrigerazione (l'idrogeno data la maggiore perdita di carico va incontro infatti ad una maggiore espansione con un conseguente aumento di temperatura).

Gli accorgimenti suelencati si tradurrebbero in un aggravio di costi, stimabile in prima battuta e per difetto come segue:

- a) costo della maggior estensione del piping (escluso il maggior onere relativo allo spostamento di eventuali sottoservizi e ripristino sede stradale succitati): 200.000 €;
- b) costo del compressore booster: 1.000.000 €;
- c) costo del chiller aggiuntivo: 800.000 €;

In aggiunta alle voci di costo mostrate, si determinerebbe infine un extra consumo energetico, generato dal consumo del compressore di rilancio e del chiller di refrigerazione, i cui effetti sono così stimabile dal punto di vista quantitativo:

- a) Perdite di carico aggiuntive: 21 bar;
- b) Incremento consumo energetico compressore di rilancio: 42,14 MWh/y;
- c) Incremento consumo energetico chiller aggiuntivo: 16.95 MWh/y

Pertanto l'ipotesi alternativa di localizzazione del Lotto 1 in esame, oltre a non rappresentare la soluzione più performante dal punto di vista tecnologico, comporterebbe un incremento del costo dell'impianto di oltre 2.000.000 €, e porterebbe ad un considerevole incremento dei consumi energetici.

5 Stima Sommaria dei Costi

Nel presente paragrafo si riporta una stima sommaria dei costi di realizzazione delle due alternative progettuali prese in disamina; pertanto, si presenteranno i costi totali delle due ipotesi, comprendenti sia quelli di realizzazione dell'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno, sia quelli relativi ad un adeguamento delle opere ferroviarie necessarie al fine di rendere possibile il rifornimento dei treni.

5.1 Ipotesi Soluzione 1

Nella tabella a seguire sono riportati i costi parziali e totali della soluzione in oggetto.

| | | | |
|--|-------------------------------------|----------------|-----------------------|
| Impianto Stoccaggio e distribuzione H2 | Opere Civile e impianti tecnologici | € 7.533.861,52 | € 7.533.861,52 |
| Adeguamento Opere Ferroviarie | Opere Civili Stazioni | € 93.547,93 | € 1.349.280,42 |
| | Impianto RED e Illuminazione | € 181.138,29 | |
| | Armamento | € 932.521,74 | |
| | Segnalamento | € 142.072,46 | |
| TOTALE = | | | € 8.883.141,94 |

5.2 Ipotesi Soluzione 2

Nella tabella a seguire sono riportati i costi parziali e totali della soluzione in oggetto.

| | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------|------------------------|
| Impianto Produzione Stoccaggio e distribuzione H2 | Opere Civile e impianti tecnologici | € 30.049.242,44 | € 30'360'410,39 |
| | Bonifiche Aree Impianto | € 311'167,95 | |
| Adeguamento Opere Ferroviarie | Opere Civili e Sottopasso | € 1.811.538,67 | € 4.856.927,61 |
| | Impianto Civili e Deviatoi | € 660.937,44 | |
| | Armamento | € 1.328.626,39 | |
| | Segnalamento | € 1.055.825,11 | |
| TOTALE = | | | € 35.217.338,00 |

5.3 Comparazione costi

A seguire si riporta un elenco sintetico degli elementi differenziali delle due soluzioni progettuali sviluppate, che portano ad avere due tipologie di impianti con caratteristiche molto differenti dal punto di vista tecnologico e dell'efficienza impiantistica, come meglio descritto nel capitolo successivo, e con conseguenti riflessi sui costi necessari alla loro realizzazione.

Impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione H2:

1. L'ipotesi Soluzione 2 prevede un impianto integrato produzione e distribuzione, con un impianto di produzione costituito da un Sistema Elettrolizzatore PEM da 5MW, con due stoccaggi buffer da 130 m³, mentre l'ipotesi Soluzione 1 non è dotata di impianto di produzione;
2. L'ipotesi Soluzione 2 prevede n. 6 Rack di stoccaggio idrogeno da 475 kg, a media pressione (500 bar nominali), di contro l'ipotesi Soluzione 1 ne prevede solo 2;
3. L'ipotesi Soluzione 2 prevede n. 2 colonnine di erogazione idrogeno gas per treni a doppia manichetta per un rifornimento di due treni in parallelo, mentre l'ipotesi Soluzione 1 è dotata di 1 erogatore;
4. L'ipotesi Soluzione 2 prevede n. 2 Unità di decompressione per stoccaggi, mentre l'ipotesi Soluzione 1 è dotata di un'unità;
5. L'ipotesi Soluzione 2 prevede n. 2 Unità di decompressione per carro bombolaio, l'ipotesi Soluzione 1 ne prevede un'unità;
6. L'ipotesi Soluzione 2 è caratterizzata da sistemi di stoccaggio, rifornimento e produzione di dimensione e potenza maggiori, con il conseguente aumento proporzionale di tutti i sistemi di sicurezza necessari;
7. L'ipotesi Soluzione 2 è caratterizzata da un layout articolato su 2 lotti distinti, come descritto più dettagliatamente nei precedenti capitoli, che ha di conseguenza reso necessario l'utilizzo di un sistema piping di acciai speciali con diametri e estensioni superiori.

Si riporta inoltre l'elenco degli elementi differenziali delle due soluzioni progettuali sviluppate, relativamente agli interventi di adeguamento delle opere ferroviarie.

Adeguamento Impianti Ferroviari:

1. L'ipotesi Soluzione 2 prevede la realizzazione di un sottopasso di stazione con corpi scala di accesso alle banchine ferroviarie e ascensori, non previsto nell'ipotesi Soluzione 1;

2. L'ipotesi Soluzione 2 prevede la realizzazione di n. 2 pensiline sulle banchine di stazione, non previste nell'ipotesi Soluzione 1;
3. L'ipotesi Soluzione 2 prevede maggiori modifiche al piano di armamento, con la realizzazione di n. 3 binari di sosta e rifornimento del materiale rotabile a idrogeno e predisposizioni per l'accoglimento dell'impianto di distribuzione, di estensione maggiore rispetto all'ipotesi Soluzione 1.

6 Comparazione delle Alternative Progettuali

L'alternativa progettuale che si è deciso di sviluppare è l'Ipotesi Soluzione 2, in quanto rappresenta la soluzione migliore dal punto di vista del rispetto delle normative di sicurezza vigenti, dal punto di vista urbanistico territoriale, con particolare riferimento alle previsioni di sviluppo della rete ferroviaria locale, e dal punto di vista tecnologico-progettuale.

Nei paragrafi seguenti si rappresenteranno sinteticamente i vantaggi di tale soluzione con riferimento ai criteri e agli aspetti valutativi suelencati.

6.1 Normativa tecnica di sicurezza

Per le due alternative progettuali sviluppate si è ritenuto di fare una verifica preliminare degli aspetti legati alla sicurezza, in modo particolare con riferimento alle distanze di sicurezza interne ed esterne previste dalla vigente normativa, mediante il coinvolgimento del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente.

L'Ipotesi Soluzione 1 presenta la criticità dovuta alla vicinanza degli elementi "sensibili" dell'impianto di distribuzione e stoccaggio all'area parcheggio/mercato posta a sud. Il mancato rispetto di alcune prescrizione normative è stato evidenziato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Brescia con lettera avente protocollo *dipvvf.com-BS. REGISTRO UFFICIALE.U.0023225.28-07-2022*, nella quale al punto P2 si rappresenta che *"La verifica delle distanze di sicurezza esterne deve riguardare tutti i centri di pericolo, tenendo conto che per edifici destinati a collettività – come ad esempio l'area parcheggio/mercato – non è prevista la possibilità di dimezzare il valore della distanza mediante muri di schermo. Si fa sin d'ora presente che la soluzione progettuale proposta in merito alla criticità rappresentata dalla vicinanza dell'area parcheggio/mercato ai centri di pericolo, non si considera conforme alle prescrizioni normative"*.

L'Ipotesi Soluzione 2 invece ottempera tutte le vigenti prescrizioni normative e il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Brescia con lettere aventi protocollo *dipvvf.com-BS. REGISTRO UFFICIALE.U.0015512.01-06-2023* e *dipvvf.com-BS. REGISTRO UFFICIALE.U.0015509.01-06-2023* ha espresso Parere Definitivo Favorevole Condizionato, raccomandando al punto P1 della lettera da ultimo menzionata (relativa all'impianto di distribuzione di gas idrogeno per il rifornimento dei treni installato sul Lotto 2) che *"Le operazioni di Rifornimento dei treni [...] non dovranno avvenire contemporaneamente all'effettuazione del mercato comunale nell'apposito capannone (o attività similari)"*.

6.2 Pianificazione e sviluppo territoriali-nuova linea

La realizzazione del nuovo impianto di produzione e rifornimento dei treni ad idrogeno di Edolo viene ad inserirsi all'interno del nuovo asset delle proposte legate al Programma Regionale Mobilità e Trasporti della Regione Lombardia (P.R.M.T.).

Come da stralcio della tavola 2.1.1 del Piano Territoriale Regionale d'area Media ed Alta Valtellina (P.T.R. della M.A.V.), di seguito riportato:

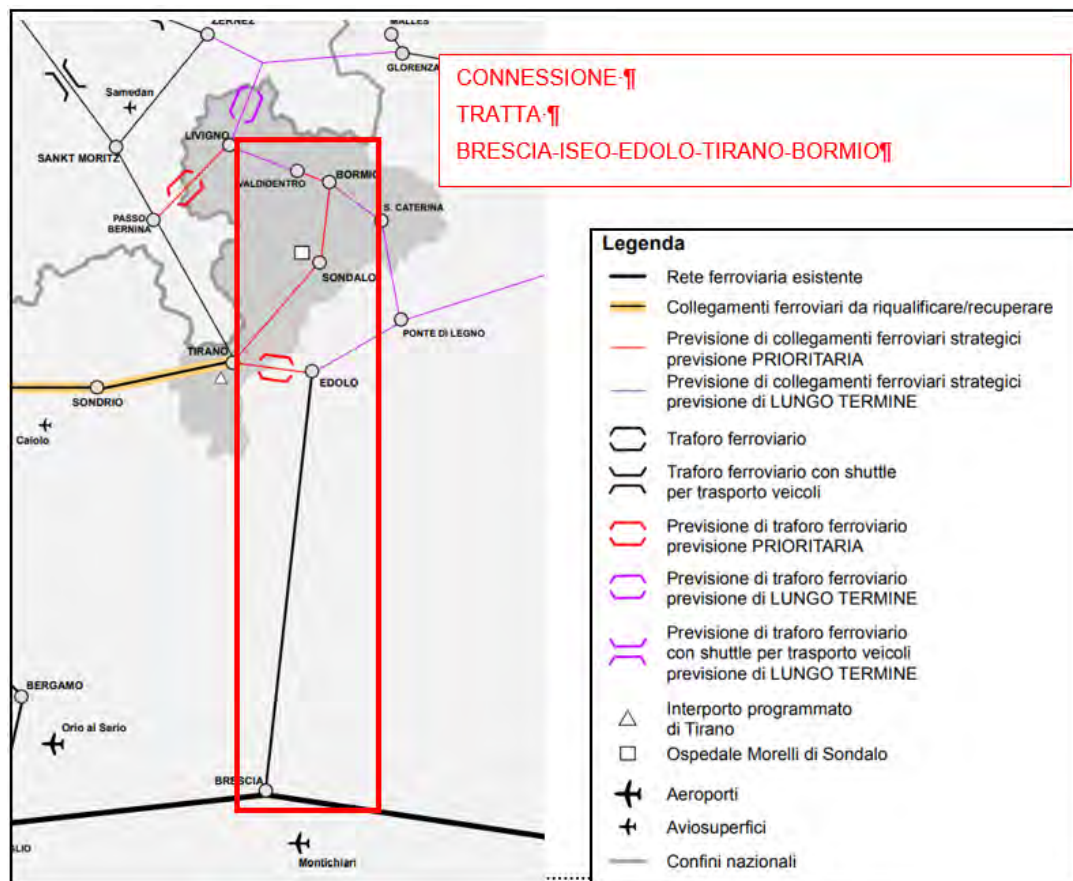


Figura 22 – Stralcio del PTRMAV – Scenario di sviluppo incrementale delle concessioni ferroviarie della MAV (Tav. 2.1.1)

si prevede un ampliamento futuro della tratta ferroviaria, al fine di collegare la linea Brescia-Iseo-Edolo alla futura linea Tirano-Bormio, già delineata nel PTCP e così sopperire alla carenza del trasporto pubblico ferroviario all'interno della MAV.

Tale sistema verrà completato, come si evince anche dallo stralcio di piano sopra riportato, attraverso la realizzazione del traforo del Mortirolo.

L'Ipotesi Soluzione 2 prevede, come descritto in modo dettagliato nei precedenti capitoli, la realizzazione dell'impianto di erogazione e rifornimento di idrogeno dei treni nell'area individuata come LOTTO 2, all'interno dell'area della stazione ferroviaria; l'Ipotesi Soluzione 1 invece prevede il progetto dell'intero impianto di stoccaggio e distribuzione (con la realizzazione del cosiddetto "fortino") all'interno di tale area

Inserendo il presente progetto all'interno di tale contesto e nell'eventualità si proceda allo sviluppo infrastrutturale delle rete ferroviaria succitato, la soluzione progettuale definita nell'Ipotesi Soluzione 2 consentirebbe la possibilità di riposizionare in area da definire le opere potenzialmente impattanti dell'impianto, vale a dire **le sole unità di erogazione**. Il riposizionamento, qualora previsto, verrà realizzato al momento della connessione tra le due linee ferroviarie del territorio lombardo e comunque non risulterà un intervento impattante rispetto alla globalità del progetto presentato.

6.3 Caratteristiche progettuali e tecnologiche

Dal punto di vista tecnico e progettuale l'Ipotesi Soluzione 2 prevede un impianto di tipo integrato produzione e distribuzione, mentre l'Ipotesi Soluzione 1 garantisce solo la distribuzione con capacità e performance energetiche inferiori.

Per la produzione esso si avvale di un Sistema Elettrolizzatore PEM da 5MW con due stoccaggi buffer da 130 m³ a 30 bar, capace produrre 600 ton di idrogeno annue, mentre l'Ipotesi Soluzione 1 non ne è dotata e quindi si rende necessario il rifornimento costante tramite carro bombolaio. L'idrogeno prodotto è stoccato in 6 serbatoi (contro i 2 dell'impianto 1) da 475 kg ad una pressione di 550 bar per rifornire fino a 1644 kg di idrogeno al giorno (contro i 600 kg di idrogeno al giorno dell'impianto 1). L'impianto è così progettato per permettere il rifornimento giornaliero di 3 treni senza l'utilizzo di ulteriore compressione lato erogazione; i costi operativi dell'impianto ne risultano quindi avvantaggiati.

L'impianto di rifornimento di idrogeno treni dell'Ipotesi Soluzione 2 è dotato di due erogatori ognuno a doppia manichetta per un rifornimento di due treni in parallelo nel tempo di 30 minuti; per permettere tale performance sono asserviti all'impianto due sistemi chiller dalla potenza elettrica di 230 kW cada uno, che raffreddano l'idrogeno fino ad una temperatura di -30°C. Tali performance non sono garantite dall'altra alternativa progettuale studiata, che è invece dotata di un solo erogatore.

Infine l'impianto sviluppato nell'Ipotesi Soluzione 2 è dotato di una baia per carri bombolai bidirezionale, che permette così sia lo scarico sia il carico di idrogeno, e può ricevere carri bombolai fino ad una pressione di 500 bar; viceversa l'Ipotesi Soluzione 1 permette solo il semplice scarico l'impianto è limitato a 200 bar.