

CSD INGEGNERI SA

Via P. Lucchini 12

CH-6900 Lugano

+41 91 913 91 00

lugano@csd.ch

www.csd.ch

CSD INGEGNERI 

INGEGNOSI PER NATURA



Città di Bellinzona

Riqualifica delle Ferriere Cattaneo a Bellinzona - Giubiasco

Rapporto d'impatto ambientale

Lugano, agosto 2024 / ICH010248

Sommario

Risultati.....	1
Raccomandazioni.....	1
1 Bibliografia.....	2
2 Ubicazioni e dintorni	5
3 Progetto.....	6
3.1 Descrizione del progetto	6
3.2 Conformità dalla pianificazione territoriale.....	6
3.2.1 Situazione attuale	6
3.2.2 Pianificazione di ordine superiore.....	7
3.2.3 Piano Regolatore Comunale.....	9
4 Impatto ambientale.....	14
4.1 Matrice di rilevanza ambientale	14
4.2 Perimetro d'indagine	15
4.3 Temi ambientali non rilevanti	16
4.4 Aria e clima	16
4.4.1 Situazione attuale	16
4.4.2 Fase di trasformazione	17
4.4.3 Situazione futura	17
4.5 Rumore	18
4.5.1 Metodologia	18
4.5.2 Situazione attuale	18
4.5.3 Fase di trasformazione	22
4.5.4 Situazione futura	22
4.6 Vibrazioni	26
4.6.1 Fase di trasformazione	26
4.6.2 Situazione futura	26
4.7 Radiazioni non ionizzanti	26
4.7.1 Situazione attuale	27
4.7.2 Fase di trasformazione	27
4.7.3 Situazione futura	27
4.8 Acque sotterranee	28
4.8.1 Situazione attuale	28
4.8.2 Fase di trasformazione	28
4.8.3 Situazione futura	28
4.9 Acque superficiali ed ecosistemi acquatici	28
4.9.1 Situazione attuale	28
4.9.2 Fase di trasformazione	28

4.9.3	Situazione futura	29
4.10	Acque di scarico.....	29
4.10.1	Situazione attuale	29
4.10.2	Fase di trasformazione	29
4.10.3	Situazione futura	29
4.11	Siti Inquinati	29
4.11.1	Situazione attuale	29
4.11.2	Fase di trasformazione	30
4.11.3	Situazione futura	30
4.12	Rifiuti	30
4.12.1	Situazione attuale	30
4.12.2	Fase di trasformazione	30
4.12.3	Situazione futura	31
4.13	Organismi pericolosi per l'ambiente.....	31
4.13.1	Situazione attuale	31
4.13.2	Fase di trasformazione	32
4.13.3	Situazione futura	33
4.14	Protezione degli incidenti rilevanti / protezione dalle catastrofi	33
4.14.1	Situazione attuale	33
4.14.2	Fase di trasformazione	35
4.14.3	Situazione futura con progetto	35
4.15	Flora, fauna e biotopi	37
4.15.1	Situazione attuale	37
4.15.2	Fase di trasformazione	38
4.15.3	Situazione futura	39
4.16	Paesaggio e abitati	39
4.16.1	Situazione attuale	39
4.16.2	Fase di trasformazione	39
4.16.3	Situazione futura	39
4.17	Beni culturali e archeologici	40
4.17.1	Situazione attuale	40
4.17.2	Fase di trasformazione	42
4.17.3	Situazione futura	43
4.18	Pericoli naturali	43
4.18.1	Situazione attuale	43
4.18.2	Fase di trasformazione	43
4.18.3	Situazione futura	43
4.19	Inquinamento luminoso.....	44
4.19.1	Situazione attuale	44
4.19.2	Fase di trasformazione	44
4.19.3	Situazione futura	44

5	Impressum	46
6	Disclaimer	46

Elenco delle figure

Figura 1	Perimetro del progetto – mappali 535 e 536 del comune di Bellinzona – Giubiasco.....	5
Figura 2:	Situazione attuale, Comparto Ferriere, Bellinzona-Giubiasco: fotografia aerea (fonte: map.geo.admin.ch)	6
Figura 3:	Situazione attuale, Comparto Ferriere, Bellinzona-Giubiasco: fotografia aerea (fonte: map.geo.admin.ch)	7
Figura 4:	PAB 3, Scenario auspicato 2030, ripreso nella scheda di PD R/M 4 Agglomerato del Bellinzonese (stato: 06.2023). Fonte: Studio Allievi - urbass fgm, 2016.....	8
Figura 5:	Piano d’indirizzo. Studio Guscetti, 2016.....	10
Figura 6:	Piano d’indirizzo: piano di azionamento. Studio Guscetti, 2016	10
Figura 7:	Estratto del piano delle zone della Città di Bellinzona, Sezione di Giubiasco con relativa legenda (fonte: www.map.geo.ti.ch; agosto 2024)	12
Figura 8	Estratto carta nazionale, in rosso è evidenziata l’estensione dell’area di progetto. Fonte: https://map.geo.admin.ch/.....	15
Figura 9	Rappresentazione del nuovo azionamento.....	15
Figura 10	Medie mensili dei tenori di PM10, O3, NO2 e PM2.5 misurati nella stazione di Giubiasco (estratto portale OASI).	17
Figura 11:	Estratto della carta nazionale. In rosso si evidenzia la zona con rumore maggiore di 70dBA. https://map.geo.admin.ch/.....	19
Figura 12:	Estratto del piano del traffico della Città di Bellinzona, Sezione di Giubiasco con relativa legenda (fonte: www.map.geo.ti.ch; agosto 2024)	19
Figura 13:	Schema viario attuale (agosto 2024). Elaborazione: Studio Guscetti, agosto 2024.....	20
Figura 14:	Schema viario previsto con l’attuazione delle misure fiancheggiatrici del semi-svincolo di Bellinzona-Centro. Elaborazione: Studio Guscetti, agosto 2024.....	21
Figura 15:	situazione attuale senario fonico rumore stradale.....	22
Figura 16:	Isofone [dB(A)] rumore ferroviario di giorno/notte calcolato a un’altezza di 4.5m dal p.c. Il perimetro rosso costituisce il limite di progetto e quello verde la linea di arretramento degli edifici.	24
Figura 17:	Isofone [dB(A)] rumore ferroviario di giorno/notte calcolato a un’altezza di 4.5m dal p.c. Il perimetro rosso costituisce il limite di progetto e quello verde la linea di arretramento degli edifici.	24
Figura 18:	previsione flusso del traffico a lavori conclusi dai due accessi al quartiere. In rosa la zona residenziale semi-intensiva Ri-Fe, in grigio la zona artigianale-commerciale ArCo-Fe. I puntini azzurri indicano la ciclabile-pedonale, la freccia rossa il collegamento veicolare interno, mentre le frecce blu indicano gli accessi veicolari alle autorimesse.	25
Figura 19:	Isofone [dB(A)] rumore stradale di giorno calcolato a un’altezza di 4.5m dal p.c. Il perimetro rosso costituisce il limite di progetto e quello verde la linea di arretramento degli edifici	25
Figura 20:	Isofone [dB(A)] rumore stradale di notte calcolato a un’altezza di 4.5m dal p.c. Il perimetro rosso costituisce il limite di progetto e quello verde la linea di arretramento degli edifici.	26
Figura 21:	Situazione attuale corsi d’acqua in prossimità del progetto	28
Figura 22	Mappa siti inquinati, sedime di progetto in azzurro, classificato come sito inquinato che non deve essere né sorvegliato né risanato (arancione). Fonte: map.geo.ti.ch.....	30
Figura 23:	Estratto di mappa con la classificazione dei comuni in base alla presenza o meno del coleottero del Giappone (marzo 2024), con evidenziata la posizione di Bellinzona in azzurro. Fonte	

dati: Scheda misure pratiche: Zone e misure per la lotta al coleottero giapponese (Popillia japonica).....	32
Figura 24: Diagramma P/C per la situazione attuale - Segmento X173 (screening 2018)	34
Figura 25: Diagramma P/C per la situazione attuale – Subelementi 312, 322, 332, 342 e 352 (screening 2018)	34
Figura 26 Diagramma P/C per la situazione futura – Segmento X173	36
Figura 27 Diagramma P/C per la situazione futura - Subelementi 312, 322, 332, 342 e 352	36
Figura 28 Estratto di mappa degli inventari di importanza nazionale, IFP e corridoi faunistici sovraregionali. Fonte dati: https://map.geo.admin.ch/	37
Figura 29 Estratto banca dati degli inventari naturalistici federali e cantonali e delle aree protette tramite strumento cantonale. In rosso l'area di progetto.....	38
Figura 30: Estratto del documento Approvazione del piano regolatore (revisione) del Comune di Giubiasco, 13 dicembre 1994.	41
Figura 31: Estratto del piano del paesaggio della Città di Bellinzona, Sezione di Giubiasco con relativa legenda (fonte: www.map.geo.ti.ch ; agosto 2024)	42
Figura 32 Estratto di mappa zone di pericolo per piano sinottico dei pericoli naturali e del catasto degli eventi naturali (StorMe) .- in rosso il perimetro del comparto. Fonte dati: https://map.geo.ti.ch	43
Figura 33: andamento valori brillantezza da Maggio 2023 a Marzo 2024	44
Figura 34: Lampioni con schermo adeguato che irradiano un fascio di luce mirato (direttiva inquinamento luminoso) – Fonte [50]	45

Elenco delle appendici

- Allegato 1 Risultati della simulazione fonica
- Allegato 2 Analisi ORNI

Riassunto

La Città di Bellinzona intende presentare una variante di Piano regolatore relativa all'istituzione di un Piano di Quartiere per il comparto Ferriere di Giubiasco, con l'obiettivo di tradurre in un Piano di quartiere con specifiche norme pianificatorie e edificatorie le nuove funzioni del comparto delle Ferriere Cattaneo, da zona industriale (situazione attuale) a zona con diversi utilizzi (residenziale, amministrativo-commerciale, artigianale-industriale, eventi, formazione e svago).

Il presente rapporto intende valutare le ricadute ambientali di questa nuova pianificazione Variante Ferriere, così da fornire al Municipio tutti gli elementi necessari per esaminare le ricadute ambientali del progetto, suggerendo per ragioni legate alla complessità dello stesso di rinunciare ad una consultazione pubblica.

Risultati

I contenuti della variante sono conformi alle esigenze e ai vincoli ambientali del comparto e la trasformazione costituisce un'importante occasione per la Città di Bellinzona per riqualificare un'area strategica considerato lo sviluppo futuro del quartiere, che prevede tra l'altro l'inserimento del nuovo ospedale, ponendosi ambiziosi obiettivi di miglioramento ambientale e di sostenibilità.

Raccomandazioni

L'attuazione dell'edificazione dovrà tener conto di alcune particolarità e in particolare della presenza di siti inquinati e della vicinanza della ferrovia.

I lavori di scavo dovranno essere accompagnati da uno specialista ambientale che caratterizzi opportunamente il materiale e definisca le corrette vie di riuso e smaltimento.

Le domande di costruzione dovranno essere corredate da un'analisi di dettaglio OPIR e da una perizia fonica, che approfondiscano la necessità di misure progettuali o costruttive, in particolare per i lotti che fronteggiano la ferrovia.

Sulla base del principio della città spugna, dovranno essere attuate misure di laminazione degli eventi estremi, recupero e accumulo delle acque meteoriche per riuso.

1 Bibliografia

Basi legali e normative

- [1] Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente (OEIA) del 19 ottobre 1988, stato 01.08.2022.

Aria e clima

- [2] Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA) del 16 dicembre 1985, stato 01.01.2024;
[3] Ufficio aria, clima ed energie rinnovabili, Rapporto 2019: Qualità dell'aria, Bellinzona: giugno 2020;
[4] UFAM, Direttiva concernente misure funzionali e tecniche per la limitazione delle emissioni di inquinanti atmosferici dai cantieri (Direttiva aria cantieri), Berna: 2016;
[5] UFAM, L'environnement pratique - Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier, Berna: 2001.

Rumore

- [6] Ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF), del 15 dicembre 1986, stato 01.11.2023;
[7] Ordinanza del DATEC sulle emissioni foniche delle macchine e attrezzature destinate a funzionare all'aperto (Ordinanza sul rumore delle macchine all'aperto, ORMAp) del 22 maggio 2007, stato 01.01.2020;
[8] UFAM, Direttiva sul rumore dei cantieri, Berna: 2006, stato 2011;
[9] Programmi di ampliamento dell'infrastruttura ferroviaria. Fondo per l'infrastruttura ferroviaria (FIF), Berna, 2023.

Radiazioni non ionizzanti

- [10] Ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI) del 23 dicembre 1999, stato 01.11.2023.

Acque

- [11] Legge federale sulla protezione delle acque (LPaC) del 24 gennaio 1991, stato 01.02.2023;
[12] Ordinanza sulla protezione delle acque (OPaC) del 28 ottobre 1998, stato 01.02.2023;
[13] Ordinanza sulla sistemazione dei corsi d'acqua (OSCA) del 2 novembre 1994, stato 01.01.2016;
[14] Ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP) del 24 novembre 1993, stato 01.01.2021;
[15] UFAM, Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee, Berna: 2004;
[16] UFAM, Smaltimento delle acque degli impianti ferroviari, Berna: 2018;
[17] SIA 431 (2022) Evacuation et traitement des eaux de chantier, 2022 ;
[18] Ufficio dei corsi d'acqua, Sezione dello sviluppo territoriale – Dipartimento del territorio, Spazio riservato alle acque – supporto per la definizione. Linee guide cantonali. Bellinzona: settembre 2015;
[19] UFAM, Protezione contro le piene dei corsi d'acqua, Berna: 2001.

Siti inquinati

- [20] Ordinanza sul risanamento dei siti inquinati (OSiti) del 26 agosto 1998, stato 01.07.2024.

Rifiuti e gestione del materiale

- [21] Ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (OPSR) del 4 dicembre 2015, stato 01.01.2024;
[22] UFAM, Riciclaggio di materiale di scavo e di sgombero dell'Aiuto all'esecuzione OPSR, 2021;

[23] UFT, Direttiva sul materiale di scavo dei binari, 31 agosto 2023.

Natura e paesaggio

- [24] Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN) del 1 luglio 1966, stato 01.01.2022;
- [25] Legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) del 7 ottobre 1983, stato 01.01.2024;
- [26] Legge federale sulla pesca (LFSP) del 21 giugno 1991, stato 01.07.2023;
- [27] Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio (OPN) del 16 gennaio 1991, stato 01.06.2017;
- [28] Consiglio di Stato, Repubblica e Canton Ticino, Regolamento della legge cantonale sulla protezione della natura, 1 luglio 1975, stato 23.01.2013;
- [29] DeLarze *et al.*, Guide des milieux naturels de Suisse, 3^e édition, 2015;
- [30] UFAM, Strategia Biodiversità Svizzera, Berna: 25.04.2012.

Foreste

- [31] Legge federale sulle foreste (LFo) del 4 ottobre 1991, stato 01.01.2022;
- [32] Ordinanza sulle foreste (OFo) del 30 novembre 1992, stato 01.07.2021;
- [33] Legge cantonale sulle foreste (LCFo) del 21 aprile 1998.

Vibrazioni

- [34] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti, Émbranlements – Effets des ébranlements sur les constructions, VSS Norma Svizzera 640 312a, edizione 2013.

Organismi pericolosi per l'ambiente

- [35] Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente (OEDA) del 10 settembre 2008, stato 01.01.2023;
- [36] AGIN Piante esotiche problematiche (neofite invasive) nei progetti di costruzione, dicembre 2016;
- [37] Dipartimento del territorio del Cantone Ticino – Istruzioni aree di deposito e impianti di lavorazione inerti, SPAAS, 2016;
- [38] Gruppo Lavoro Neobiota Guida ai Neobiota Invasivi, Schede informative, novembre 2016;
- [39] Direttiva n. 7 – Sorveglianza e lotta al coleottero giapponese, UFAG, 01.08.2020;
- [40] Decisione generale concernente misure urgenti per impedire la diffusione di *Popillia Japonica Newman* nel Canton Ticino, UFAG, 20 novembre 2020;
- [41] Decisione generale per impedire la diffusione di *Popillia japonica Newman* nel Canton Ticino”, UFAG, 28 giugno 2021;
- [42] Scheda misure pratiche: Zone e misure per la lotta al coleottero giapponese (*Popillia japonica*), Servizio fitosanitario del Cantone Ticino, 03.2024.

Incidenti rilevanti

- [43] Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR) del 27 febbraio 1991, stato 1° agosto 2019;
- [44] Rischi per la popolazione e l'ambiente derivanti dal trasporto di merci pericolose su ferrovia, valutazione aggiornata dei rischi su tutta la rete 2018, UFT, 2021;
- [45] Rischi per la popolazione derivanti dal trasporto di merci pericolose su ferrovia, valutazione aggiornata dei rischi su tutta la rete 2014 (Screening dei rischi per la popolazione 2014), UFT, febbraio 2015;

- [46] Rischi per la popolazione derivanti dal trasporto di merci pericolose su ferrovia, Metodologia e preparazione dei dati relativi allo screening dei rischi per la popolazione 2014 (Rapporto metodologico sullo screening dei rischi per la popolazione 2014), UFT, febbraio 2015;
- [47] Aiuto alla pianificazione, Coordinamento tra pianificazione del territorio e prevenzione degli incidenti rilevanti, ARE, UFAM, UFT, UFE, USTRA, 2013
- [48] UFAM, Criteri di valutazione concernenti l'OPIR – Un modulo del manuale concernente l'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR), 2018;
- [49] UFAM, Impianti ferroviari - Un modulo del manuale concernente l'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR), 2018 [7];

Inquinamento luminoso

- [50] UFAM, Prevenzione delle emissioni luminose - Entità, cause ed effetti sull'ambiente. Berna: 2005;
- [51] Inquinamento luminoso, STAR, 2023.

Dati di base

- [52] Valutazione riguardante il campo magnetico secondo ORNI (Ordinanza sulle radiazioni non ionizzanti) Ferriere Cattaneo Bellinzona – Giubiasco, FFS Infrastruttura, Bellinzona, marzo 2024.

2 Ubicazioni e dintorni

La variante di Piano regolatore è relativa all'istituzione di un Piano di Quartiere per il comparto Ferriere di Giubiasco.

L'obiettivo è quello di tradurre in un Piano di quartiere con specifiche norme pianificatorie e edificatorie le nuove funzioni del comparto delle Ferriere Cattaneo, da zona industriale (situazione attuale) a zona con diversi utilizzi (residenziale, amministrativo-commerciale, artigianale-industriale, eventi, formazione e svago).

Il comparto interessa mappali n°535 e n°536 RFD di Giubiasco (come mostrato nella figura sottostante), per un totale di circa 46'500m². Esso si situa tra la linea ferroviaria di Giubiasco e la strada viale 1814. Nelle vicinanze si trova la strada cantonale via Bellinzona, che corre quasi parallelamente a viale 1814.

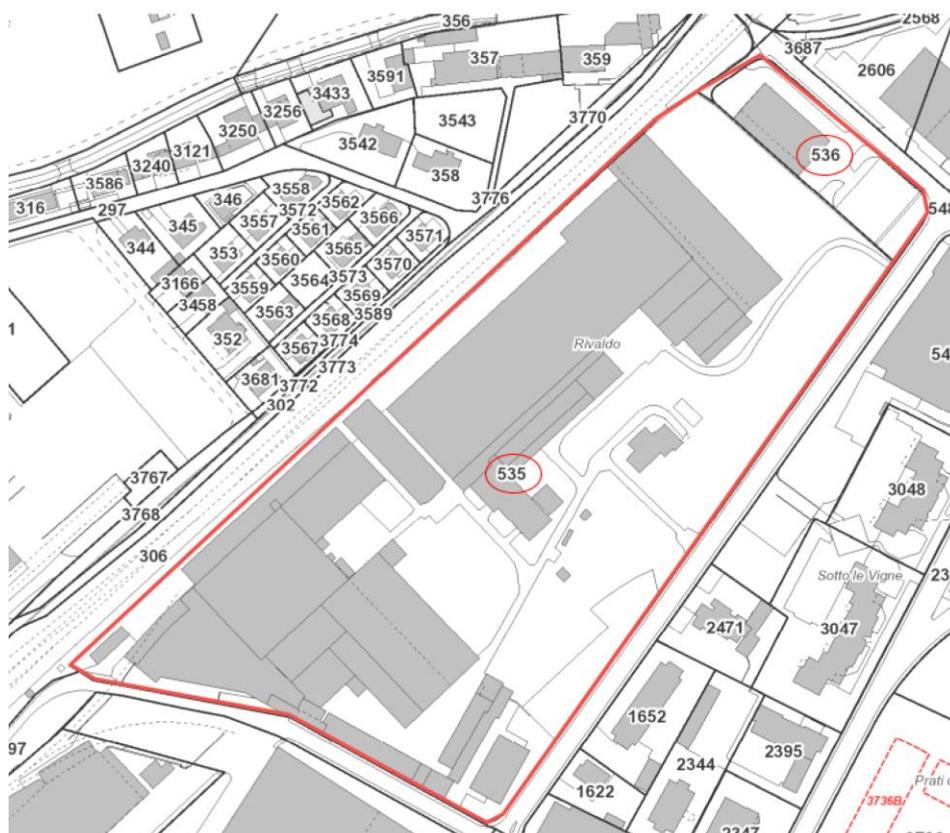


Figura 1 Perimetro del progetto – mappali 535 e 536 del comune di Bellinzona – Giubiasco.

3 Progetto

3.1 Descrizione del progetto

Il comparto delle Ferriere Cattaneo a Bellinzona-Giubiasco, oggi ancora zona industriale, è oggetto di una nuova valorizzazione urbanistica, architettonica e edilizia, che si colloca all'interno del Programma di azione comunale (PAC) per la pianificazione del territorio del nuovo comune di Bellinzona. Lo sviluppo e la realizzazione del nuovo quartiere prevedono la costruzione di una zona ArCo-Fe (commerciale/produttivo) e in una zona Ri-Fe (Residenziale). La prima sarà occupata da attività commerciali, amministrative e alberghiere, mentre la seconda sarà adibita a zona residenziale, con diversi tipi di residenze.

L'obiettivo chiave della pianificazione urbanistica, architettonica e paesaggistica del comparto delle Ferriere Cattaneo è di sviluppare un quartiere attrattivo e di qualità immobiliare sostenibile a lungo termine.

3.2 Conformità dalla pianificazione territoriale

3.2.1 Situazione attuale



Figura 2: Situazione attuale, Comparto Ferriere, Bellinzona-Giubiasco: fotografia aerea (fonte: map.geo.admin.ch)



Figura 3: Situazione attuale, Comparto Ferriere, Bellinzona-Giubiasco: fotografia aerea (fonte: map.geo.admin.ch)

3.2.2 Pianificazione di ordine superiore

a. Piano direttore cantonale

Il comparto Ferriere di Giubiasco è integrato nella Scheda R/M4 del Piano direttore cantonale – Rete urbana e Mobilità: Agglomerato del Bellinzonese (stato al 01.06.2023). Nello specifico, esso figura nella seguente misura relativa al Programma di agglomerato di 3a generazione, PAB 3:

Misura I 4.1: “Pianificazione particolareggiata di grandi aree libere centrali – riconversione quartiere industriale delle Ferriere (Giubiasco)”, in priorità B (orizzonte realizzazione 2023-2026).

La misura relativa al comparto Ferriere era stata definita inizialmente nel PAB di 2a generazione, PAB 2, ma è successivamente stata ripresa e aggiornata nel PAB 3 (misura I 4.1 “Pianificazione particolareggiata di grandi aree libere centrali – riconversione quartiere industriale delle Ferriere (Giubiasco)”), adeguandola agli indirizzi e alle misure delle schede del PD R6 Sviluppo degli insediamenti e gestione delle zone edificabili dei PR, R7 Poli di sviluppo economico, R10 Qualità degli insediamenti, e M7 Sistema ferroviario regionale.

Allo stato attuale del PD, la misura ha raggiunto il grado di “Dato acquisito”.

Nel PAB il comparto Ferriere è inglobato nell’area centrale dell’agglomerato (“aree edificabili intensive” – fascia compresa tra Bellinzona e Giubiasco) e pertinente al “comparto della stazione” di Giubiasco, cf. Allegato II della scheda di PD R/M4 Agglomerato del Bellinzonese).

La figura 4 illustra lo scenario auspicato 2030 definito nell’ambito del PAB 3 (2016).

b. Programma d'agglomerato del Bellinzonese di terza generazione (PAB 3)

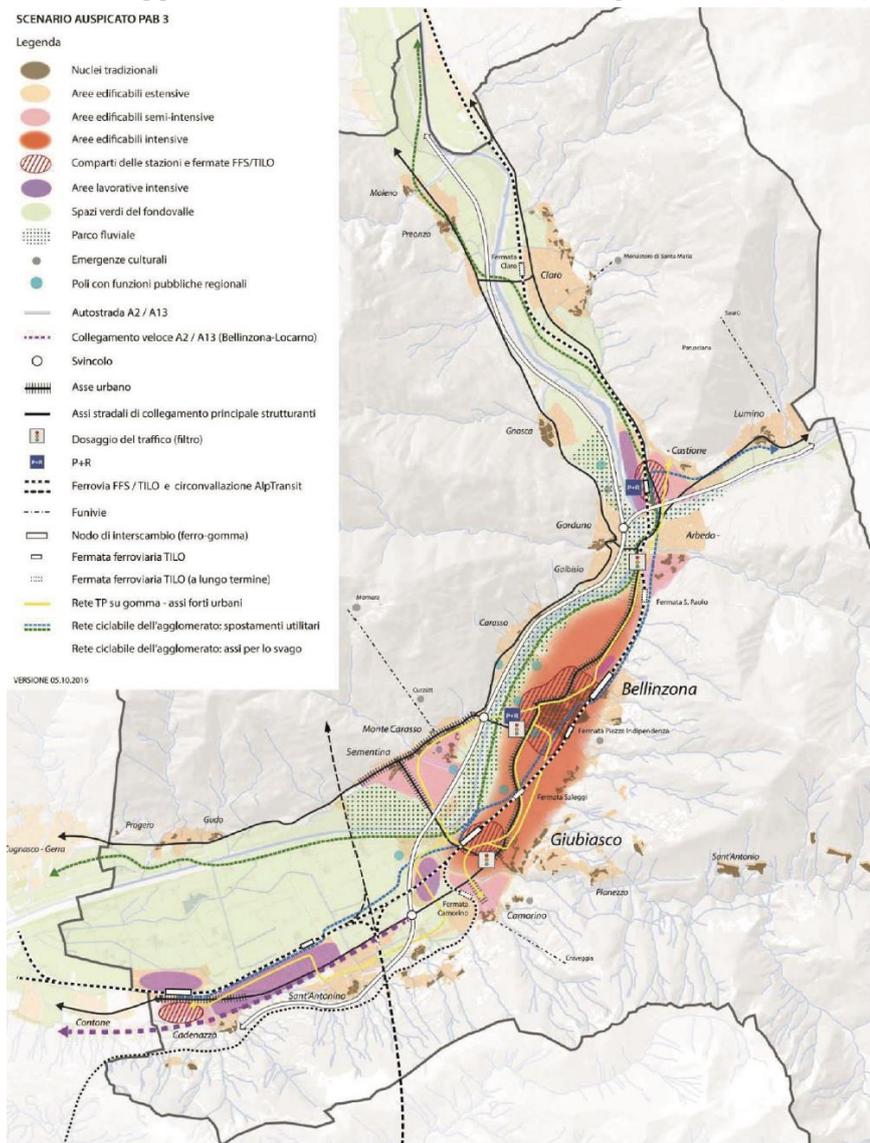


Figura 4: PAB 3, Scenario auspicato 2030, ripreso nella scheda di PD R/M 4 Agglomerato del Bellinzonese (stato: 06.2023). Fonte: Studio Allievi - urbass fgm, 2016.

Il Programma d'agglomerato del Bellinzonese di terza generazione (PAB 3) dell'ottobre 2016 contiene nell'ambito dello scenario auspicato per gli insediamenti la misura I 4.1 (I 3.1 nel PAB 2), che prevede la creazione di un Piano particolareggiato per riconversione di un'area industriale nel quartiere misto delle Ferriere nell'ambito dello sviluppo di un nuovo quartiere urbano capace di accogliere posti di lavoro e abitanti sotto il segno dello sviluppo centripeto di qualità.

c. Programma d'azione comunale (PAC) – stato settembre 2020

Nell'ambito 4. Poli di sviluppo multifunzionali, figura la scheda d'azione S4, dedicata al Comparto Ferriere. Il PAC considera il comparto Ferriere come un "tassello fondamentale per concretizzare uno sviluppo centripeto di qualità".

Nella scheda S4 l'accento è posto sulla nuova identità del comparto, la cui destinazione pianificatoria sarà mista, perseguendo le indicazioni scaturite dall'esito dell'Esame preliminare della variante (cf. cap. 3 del presente rapporto) e dai successivi affinamenti intrapresi.

La scheda S4 precisa che il comparto Ferriere si trova in una zona centrale e che sarà connesso al nodo intermodale della stazione di Giubiasco (in fase di progettazione; realizzazione prevista nel 2025-2026) attraverso l'adiacente zona artigianale-commerciale (ArCo-Fe).

La scheda S4 rimanda alla misura del PAB 2, I 3.1 "Riconversione quartiere industriale delle Ferriere (Giubiasco)". Come indicato sopra, nel PAB 3, questa misura è stata ricalibrata e ha anche ricevuto una

numerazione e una denominazione diversa: I 4.1 “Pianificazione particolareggiata di grandi aree libere centrali – riconversione quartiere industriale delle Ferriere (Giubiasco)”.

3.2.3 Piano Regolatore Comunale

Il piano regolatore della Città di Bellinzona, Quartiere di Giubiasco, attualmente in vigore, è stato approvato il 13 dicembre 1994 ed è successivamente stato oggetto di numerose varianti, l'ultimo aggiornamento risale al 4 ottobre 2023 (atto pianificatorio conforme all'ultima decisione del 13 settembre 2023).

Nel 2015 lo Studio Guscetti era stato incaricato dall'ex Comune di Giubiasco di elaborare una variante di Piano regolatore (Piano d'indirizzo) con l'intento di ridefinire gli utilizzi futuri del comparto delle Ferriere Cattaneo SA di Giubiasco (v. documento allegato).

La proposta pianificatoria formulata si poneva come sintesi degli studi elaborati dall'Accademia d'architettura di Mendrisio “Dal progetto alla realtà – densificazione qualitativa localizzata – caso studio: Quartiere stazione di Giubiasco” e dei successivi approfondimenti dell'arch. Sergio Cattaneo per conto delle Ferriere Cattaneo SA.

Il piano d'indirizzo per il comparto Ferriere è da integrare e coordinare con la pianificazione della parte rimanente del comparto I Nord (Cagi, Agrigola SA, Artecocom e ex Swisscom).

L'incarto, dopo approvazione del Municipio di Giubiasco, è stato sottoposto nel 2016 al Dipartimento del territorio per l'esame preliminare.

I principali aspetti della proposta pianificatoria possono essere sintetizzati come segue:

- fronte compatto lungo i binari ferroviari e ampi spazi aperti verso l'area residenziale (Viale 1814);
- fascia a carattere artigianale e amministrativa lungo la ferrovia;
- edifici prevalentemente residenziali verso il Viale 1814, compatti e con volumetrie importanti per permettere la creazione di aree verdi di qualità;
- strada interna a carattere pedonale e di servizio che assume il ruolo di spazio pubblico del comparto;
- strada relativamente stretta e “densa” con allargamenti per la formazione di piazze, in corrispondenza delle quali sono previsti gli accessi stabili e i contenuti commerciali al pianterreno;
- piazza finale con edificio più alto come punto d'ingresso da nord / est al comparto;

La proposta è stata sottoposta in via preliminare al proprietario delle Ferriere Cattaneo, il quale ha partecipato attivamente alle fasi precedenti.

La figura seguente (figura 5) presenta la planimetria relativa al piano d'indirizzo (2016)



Figura 5: Piano d'indirizzo. Studio Guscetti, 2016

Il Comparto Ferriere si compone di tre particelle (mappali RFD n. 535, 536 e, parzialmente, 548). La particella numero 535 ha una superficie di 43'707 mq, la particella n. 536 ha una superficie di 2'802 mq, la parte interessata del mappale n. 548 ha una superficie di 111 mq.

In totale, dunque, il comparto Ferriere ha una superficie di 46'620 mq

Azzonamento attuale dei tre mappali del Comparto Ferriere

La figura seguente (figura 6) illustra il piano dell'azzonamento, secondo l'impostazione del piano d'indirizzo.

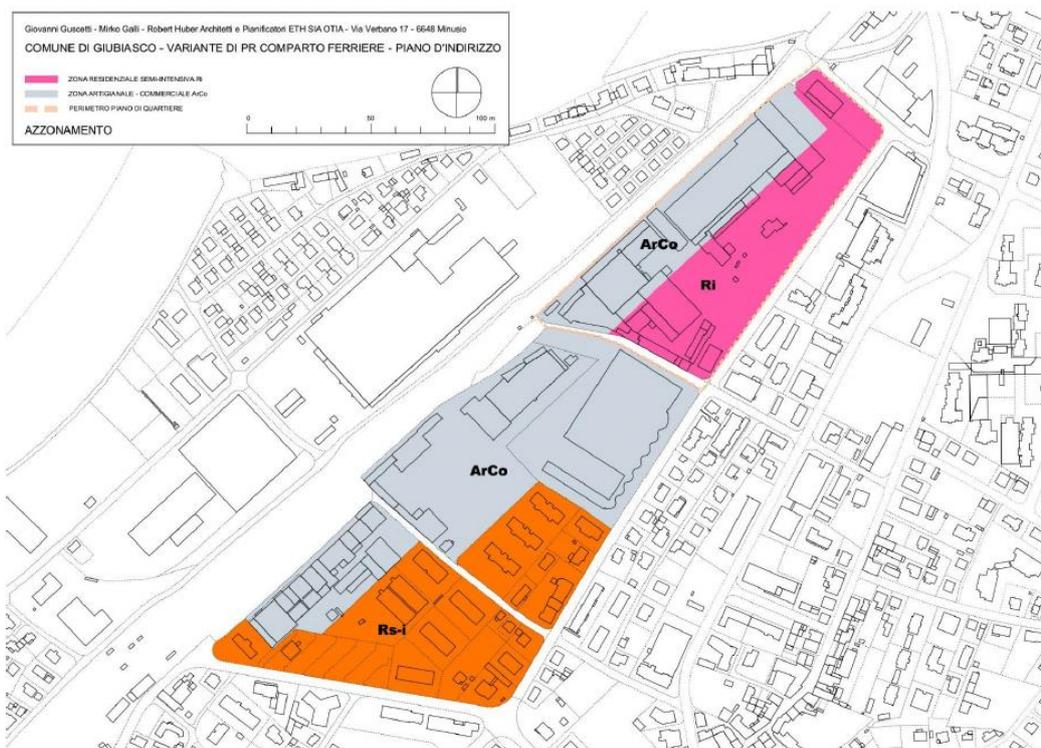


Figura 6: Piano d'indirizzo: piano di azzonamento. Studio Guscetti, 2016

Mappale 535 RFD

La particella numero 535 RFD a Piano regolatore (Piano delle zone) è azzonata come “Zona industriale sulla destra orografica della Morobbia”, abbreviato “I Nord”. La zona I Nord è definita dall’art. 20 delle Norme di attuazione del piano regolatore, NAPR, che riportiamo di seguito:

Art. 20 Zona industriale nord (I Nord)

1. La zona industriale nord (I Nord) sulla destra orografica della Morobbia è destinata alle esistenti attività industriali. Sono ammesse nuove attività industriali che non abbiano ripercussioni e immissioni incompatibili con le zone residenziali limitrofe, come pure capannoni commerciali che richiedono un raccordo ferroviario. Per le esistenti attività industriali valgono comunque le disposizioni federali e cantonali di protezione dell'ambiente.
2. Per la porzione tratteggiata della zona industriale nord valgono le disposizioni di protezione dei due pozzi di captazione situati a valle della stazione FFS, giusta il relativo Regolamento.
3. Per tutto il resto valgono le disposizioni dei cpv. 2, 3, 4 e 5 dell'articolo precedente, fatta eccezione per i centri commerciali con grandi superfici di vendita, per i quali non vale l'le massimo di 12 mc/mq, ma vale l'ls massimo di 1.2.
4. Per recinzioni a confine con le strade pubbliche, il Municipio può derogare all'art. 67 fino a un'altezza massima di m 2.50.
5. La zona industriale nei tratti confinanti con le zone residenziali, indicati sul piano delle zone, deve mantenere una fascia di rispetto di m 12 dal confine di zona. Su questa fascia che dev'essere alberata sono consentiti depositi, posteggi o altri usi compatibili con l'alberatura; la recinzione deve inoltre essere fatta a siepe verde.

Mappale 536 RFD

La particella numero 536 RFD a PR (Piano delle zone) è azzonata come “Zona artigianale” abbreviato “Ar”.

La zona Ar è definita dall’art. 18 delle Norme di attuazione del piano regolatore, NAPR, che riportiamo di seguito:

Art. 18 Zona artigianale (Ar)

1. La zona Ar è destinata alle costruzioni e attività artigianali, alle costruzioni e attività industriali poco moleste, come pure alle attività commerciali non compatibili con le zone di nucleo e residenziali. Sono segnatamente considerate tali discoteche e sale giochi.
2. La realizzazione di appartamenti di abitazione è permessa solo per le esigenze aziendali.
3. Le costruzioni per attività artigianali e quelle per attività industriali, compresi gli appartamenti previsti dal cpv. 2, devono rispettare le seguenti norme edificatorie generali:
 - lo massimo 60%
 - le massimo mc/mq 7
 - altezza massima m 12
 - distanza minima verso i confini m 5
 - area verde minima in % della superficie edificabile 20% (di cui la metà può essere data da posteggi alberati, su terreno a griglia inerbata).

La distanza minima prescritta prevale sulle norme generali sulle distanze.

4. Deroghe all'altezza massima possono essere concesse per esigenze tecniche degli impianti o altre evidenti necessità.
5. Le costruzioni per attività commerciali (per esempio centri con grandi superfici di vendita), compresi gli appartamenti previsti dal cpv. 2, devono rispettare le norme edificatorie generali del cpv. 3, ad eccezione dell'le; vale per queste costruzioni l'ls massimo di 1.0.
6. I depositi di materiali all'aperto che confinano con una zona residenziale devono essere convenientemente recinti.

Mappale 548 RFD

La parte del mappale n. 548 RFD interessata dal PQ Ferriere è posta in area di circolazione e classificata, a PR, come Strada di servizio.

La figura 7 presenta un estratto del piano delle zone della Città di Bellinzona, Sezione di Giubiasco, in vigore.

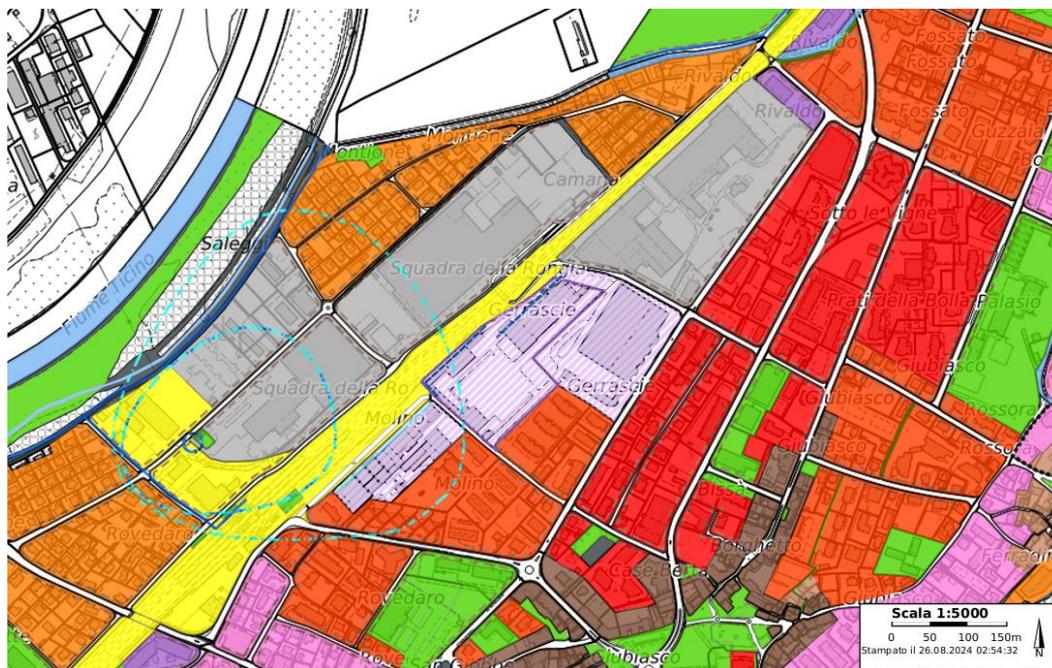


Figura 7: Estratto del piano delle zone della Città di Bellinzona, Sezione di Giubiasco con relativa legenda (fonte: www.map.geo.ti.ch; agosto 2024)

	Bene culturale protetto dal Comune		Autostrada
	Bene culturale protetto dal Cantone		Perimetro di protezione della casa Rusconi
	Linea di arretramento		Zona di protezione delle captazioni d'acqua II
	Tratto di strada panoramica		Posteggio
	Itinerario ciclabile svizzero		Ferrovia
	Linea di costruzione con mantenimento della sagoma degli edifici		Zona disciplinata dal Piano di utilizzazione cantonale del Parco del Piano di Magadino
	Percorso pedonale indicativo		Pista ciclabile
	Linea di costruzione, obbligo di contiguità, h min = 14.5		Zona forestale (indicativa)
	Linea di arretramento dall'asse della linea AT (m 5.00 dal conduttore più esterno)		Vuoto pianificatorio
	Linea di arretramento dai corsi d'acqua: spazio riservato alle acque (artt. 36a LPac e 41c OPac) 15 m dal piede di sponda esterno dell'argine insommergibile del fiume Ticino		Percorso pedonale
	Linea di arretramento per la realizzazione di LAUS ai sensi dell'ORNI: 43 m dalla mezzaria dell'elettrodotto AET		Zona residenziale estensiva
	Fascia di rinverdimento		Zona residenziale semi-intensiva
	Perimetro vincolato a piano di quartiere		Zona residenziale estensiva riservata alla residenza primaria
	Corso d'acqua		Zona residenziale intensiva
	Ferrovia		Zona industriale sulla sinistra orografica della Morobbia
	Percorso pedonale		Zona industriale sulla destra orografica della Morobbia
	Zona di protezione delle captazioni d'acqua I		Zona residenziale semi-estensiva
	Zona di protezione delle captazioni d'acqua III		Zona dei nuclei di risanamento
	Limite di altezza di m. 13.50		Corso d'acqua
			Autostrada
			Zona di nucleo tradizionale
			Zona artigianale
			Zona artigianale-commerciale ArCo
			Zona per attrezzature ed edifici pubblici

4 Impatto ambientale

4.1 Matrice di rilevanza ambientale

Settori ambientali \ Fase del progetto	Fase di trasformazione	Situazione futura
Aria e clima	●	-
Rumore	■	■
Vibrazioni / rumore trasmesso per via solida	■	-
Radiazioni non ionizzanti	●	●
Acque sotterranee	●	-
Acque superficiali, ecosistemi acquatici	●	-
Acque di scarico	■	●
Suolo	■	-
Siti contaminati	■	-
Rifiuti, sostanze pericolose per l'ambiente	■	-
Organismi pericolosi per l'ambiente	■	-
Prevenzione degli incidenti rilevanti / protezione contro le catastrofi	-	■
Foreste	-	-
Flora, fauna e biotopi	-	-
Paesaggio e abitati	-	-
Beni culturali e architettonici	●	■
Pericoli naturali	●	-

Tabella 4.1 Matrice di rilevanza ambientale

- impatto irrilevante, impatto nullo
- Impatto rilevante, il settore ambientale è stato trattato in modo esauriente nell'indagine presente
- Impatto rilevante, il settore ambientale va approfondito nel dettaglio in fase di progetto di costruzione

4.2 Perimetro d'indagine

Nell'immagine seguente è possibile vedere in rosso il confine del quartiere che sarà riqualificato e che arricchirà la zona di Giubiasco con nuove residenze, attività commerciali/amministrative e alberghiere. La nuova pianificazione dedica un'attenzione particolare anche alle aree verdi che si svilupperanno nell'area al centro della zona residenziale e un parco ferroviario, tra la ferrovia e il quartiere.



Figura 8 Estratto carta nazionale, in rosso è evidenziata l'estensione dell'area di progetto. Fonte: <https://map.geo.admin.ch/>

La Figura 9 mostra il nuovo azzonamento del quartiere.



Figura 9 Rappresentazione del nuovo azzonamento

4.3 Temi ambientali non rilevanti

Settore	Rilevanza
Suolo	<p>Il presente settore non è rilevante dal momento che allo stato attuale l'area di progetto non presenta suolo da proteggere/gestire (superficie quasi totalmente impermeabilizzata).</p> <p>Vi è un giardino privato attorno alla villa padronale, che rappresenta una parte minima del fondo. Si valuterà in corso di trasformazione la qualità dei suoli e la necessità di protezione.</p>
Foreste	Il presente settore non è rilevante in quanto l'area di progetto non è coperta da superfici boschive.

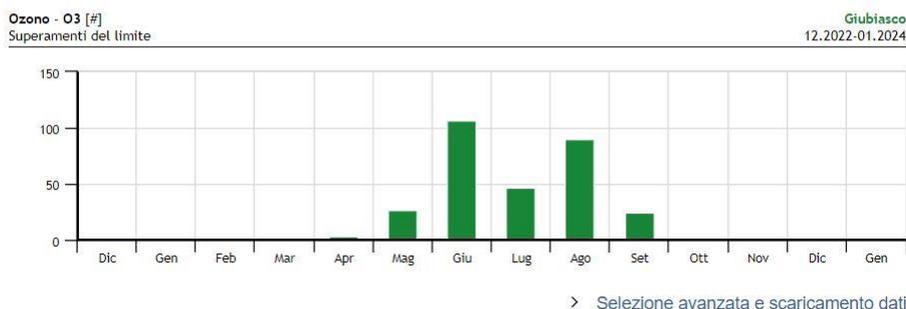
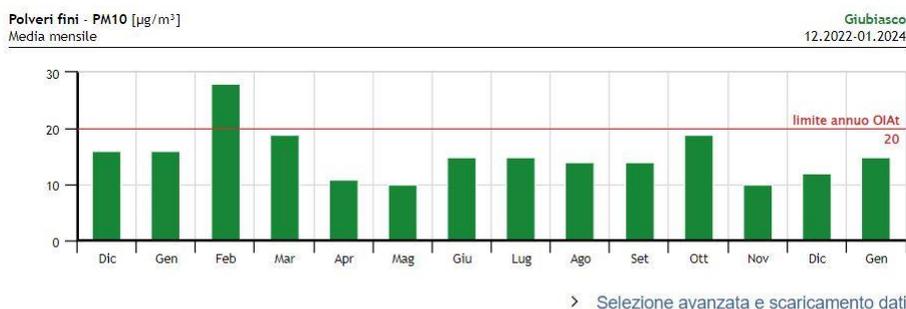
Tabella 4.2 Temi ambientali non rilevanti

4.4 Aria e clima

4.4.1 Situazione attuale

Il rilevatore SPAAS più vicino all'area di progetto si trova a Giubiasco (ca. 1200 metri dall'area di progetto), i dati sono consultabili sul sito internet dell'OASI.

La seguente figura mostra un estratto dal sito dell'OASI con indicata l'evoluzione della concentrazione o dei superamenti per le polveri fini (PM10), l'ozono (O₃) e il diossido d'azoto (NO₂) relativo agli ultimi 12 mesi.



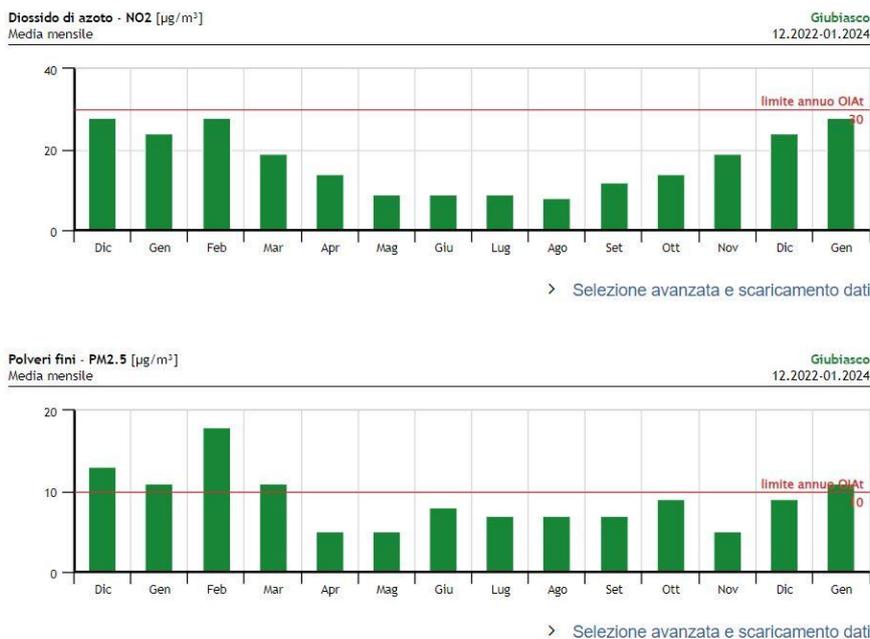


Figura 10 Medie mensili dei tenori di PM10, O3, NO2 e PM2.5 misurati nella stazione di Giubiasco (estratto portale OASI).

Nel periodo di osservazione (fine 2022 – inizio 2024) il limite mensile fissato dall'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA) per le polveri fini PM 2.5 ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è superato nei mesi di dicembre, gennaio, febbraio e marzo. Il limite mensile per le polveri fini PM10 ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è superato per il mese di febbraio. Il limite mensile per l'ozono ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viene superato nei mesi da maggio a settembre, mentre il limite per il diossido di azoto (NO_2) ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) non è mai superato.

4.4.2 Fase di trasformazione

Lo smantellamento dell'impianto industriale esistente costituisce una fase estremamente delicata.

Ogni domanda di demolizione dovrà contenere una perizia aggiornata che attesti l'eventuale presenza di materiali pericolosi, conformemente alla legislazione allora vigente, e un piano operativo di bonifica e smantellamento, che garantisca la tutela della qualità dell'aria durante le operazioni.

Ai progetti di costruzione verrà attribuito un opportuno gruppo di provvedimenti secondo la "Direttiva aria cantieri" e dovranno essere messi in atto dei provvedimenti specifici per la riduzione delle emissioni sui cantieri.

4.4.3 Situazione futura

Nel quadro futuro (orizzonte 2050) non saranno presenti sul sedime attività industriali che abbiano ripercussioni o immissioni incompatibili con i contenuti residenziali limitrofi o di zona. comportino emissioni nocive in atmosfera.

Clima

L'importante analisi ecologica alla base del MSP tiene conto dei cambiamenti climatici in corso su larga scala, integrando quella territoriale, storica e urbanistica e condizionando sia l'obiettivo finale che la strategia evolutiva per raggiungerlo. Gli obiettivi di sostenibilità si concretizzano in scelte incisive per aumentare la resilienza urbana rispetto al clima che cambia e agli eventi estremi con i quali saremo nel futuro sempre più confrontati:

- Tetti verdi e cool roof, alberature importanti e distribuite e l'orientamento degli edifici favorevole alla circolazione dei venti dominanti permetteranno un'azione importante contro la calura estiva;
- Il concetto della "città spugna" consentirà un importante risparmio di risorsa idrica: allo stato attuale manca un regolamento attuativo, al quale la VSS sta lavorando, allorché verrà pubblicato saranno chiare le linee guida a cui si dovrà conformare l'edificazione dei lotti. L'accumulo delle acque meteoriche sarà reso possibile da un bacino di ritenzione da realizzare nel contesto del progetto.

4.5 Rumore

A livello pianificatorio, i GdS sono assegnati in funzione alla destinazione d'uso della zona (art. 43 dell'Ordinanza federale contro l'inquinamento fonico, OIF): più la destinazione è sensibile e più i GdS, e conseguentemente i VLI da essi definiti, si riducono. Per una zona a contenuti prettamente residenziali si assegna il GdS II mentre per una a contenuti commerciali o produttivi il GdS III. Alle zone miste residenziali-produttive può essere assegnato l'uno o l'altro GdS a dipendenza se le superfici sono maggiormente destinate alla residenza rispettivamente ad aziende commerciali e/o produttive.

Sulla base di queste considerazioni nella variante pianificatoria è stato assegnato il GdS II al nuovo comparto Ri - Fe. La zona è già oggi edificata, dunque i requisiti definiti all'art.29 dell'OIF non si applicano, e nell'applicazione dei nuovi GdS devono essere rispettati i VLI e non i Valori di pianificazione (VP) del GdS corrispondente. Essi verranno descritti nel capitolo che descrive la situazione futura.

Per quanto riguarda da zona ArCo – Fe non vi sono modifiche ai sensi dell'OIF, il GdS III attualmente attribuito al comparto verrà mantenuto.

4.5.1 Metodologia

Traffico ferroviario

Le emissioni foniche attuali per il traffico ferroviario sono state desunte dai dati pubblicati.

Il portale della Confederazione www.map.geo.admin.ch presenta le emissioni foniche del rumore ferroviario per la tratta ferroviaria nei pressi del progetto, e non fa alcuna distinzione tra lo scenario odierno e l'orizzonte futuro, essi sono presentati nella tabella seguente:

Dati ferroviari	Giorno	Notte
Numero di treni	293	78
Numero di treni merci	52	35
Correzione di livello [dBA]	-5 dBA	-5 dBA
Livello di emissione [dBA]	72.9 dBA	72.4 dBA

Tabella 4.3: Dati ferroviari, fonte (www.map.geo.admin.ch)

Traffico stradale

I dati di traffico sono stati desunti dalla Relazione sul Traffico che accompagna la presente variante.

Il modello fonico è stato costruito tenendo conto dell'orografia dei luoghi e della geometria del comparto.

Le valutazioni foniche sono state svolte mediante il software di calcolo CadnaA, nel quale è stata importata l'orografia del quartiere e gli ostacoli esistenti.

4.5.2 Situazione attuale

Traffico ferroviario

Il portale della Confederazione www.map.geo.admin.ch presenta le emissioni foniche del rumore ferroviario per la tratta ferroviaria nei pressi del progetto, e non fa alcuna distinzione tra lo scenario odierno e l'orizzonte futuro.

La simulazione dello stato attuale è stata condotta calcolando le isofone mediante il software di simulazione, e posizionando alcuni ricettori sugli edifici attualmente presenti.

Il carico fonico diurno e notturno, per alcuni ricettori risulta superiore al VLI GdS III, attualmente assegnato alla zona artigianale e commerciale (ArCo), sul lato ovest del perimetro di progetto (cfr.Figura 7).

Traffico stradale

Il comparto delle ex Ferriere è delimitato da tre strade di servizio (via 1814, via Ferriere e via Saleggi) e dalla linea ferroviaria del San Gottardo.

Nel contesto della rete stradale, l'insediamento artigianale-industriale dispone attualmente di tre accessi da via Ferriere e di un accesso da viale 1814, ai quali si aggiungono un accesso da viale 1814 per la villa (mappale no. 535 RFD) e un accesso da via Saleggi per le attività di esposizione/vendita di autoveicoli (mappale no. 536 RFD).

La circolazione stradale sulla tratta di viale 1814 che delimita il comparto è organizzata a senso unico in direzione sud, con corsia ciclabile in contromano. Gli accessi situati in viale 1814 e in via Saleggi sono pertanto raggiungibili unicamente da via Saleggi, il cui tratto fino a viale 1814 è a sua volta regolato a senso unico. Gli accessi situati in via Ferriere sono raggiungibili sia da sud che da nord, percorrendo i relativi tratti di viale 1814, oppure dalla passerella sopra la linea ferroviaria (solo traffico leggero e biciclette). L'uscita dal comparto avviene da via Ferriere (sbocco semaforizzato su via Bellinzona), oppure percorrendo viale 1814 in direzione sud.

Nell'ambito delle misure accompagnatorie del semivincolo autostradale di Bellinzona-Centro, di prossima apertura, sono previste misure di segnaletica finalizzate a limitare il traffico su viale 1814. In particolare, la tratta tra via Ferriere e via Linoleum/via Martinoli non sarà più percorribile in direzione sud, per cui l'uscita dall'intero comparto delle ex Ferriere sarà possibile solo dallo sbocco semaforizzato di via Ferriere.

La figura 11 presenta un estratto del piano del traffico in vigore.

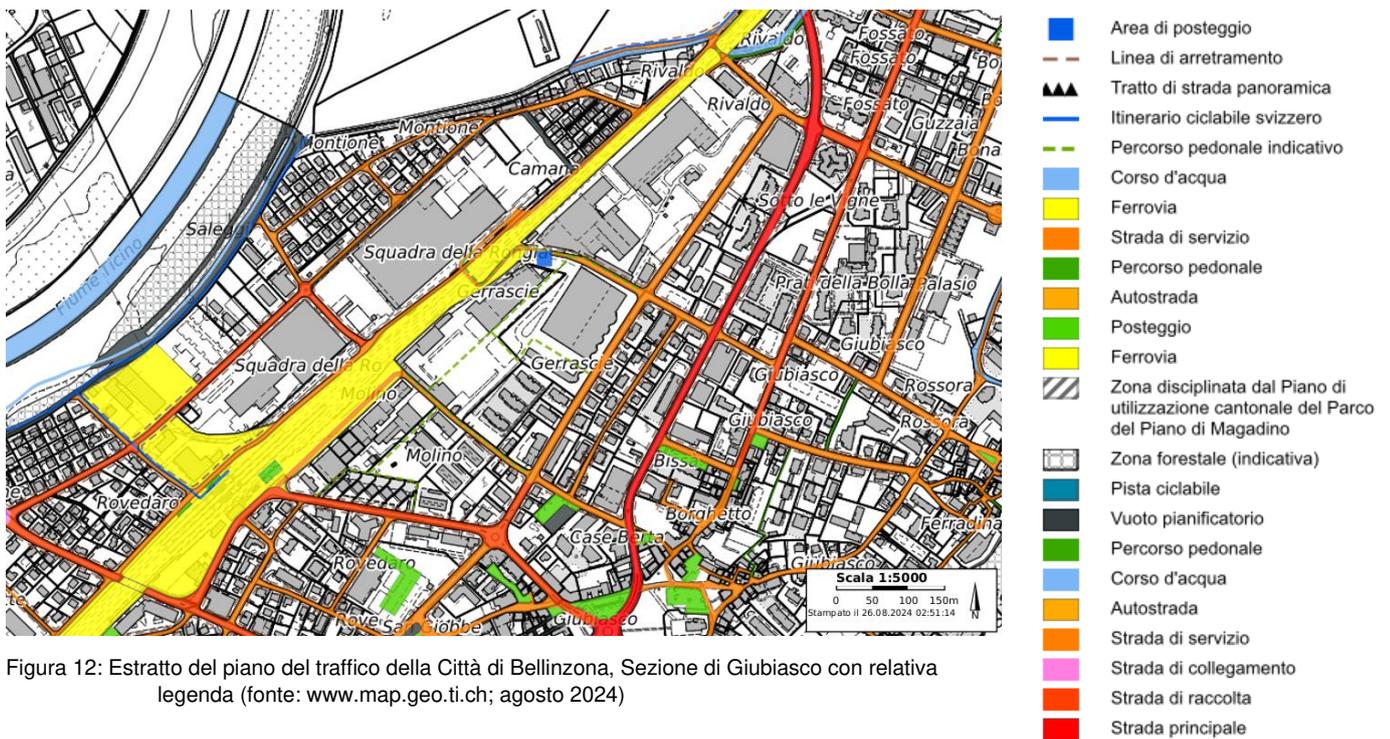


Figura 12: Estratto del piano del traffico della Città di Bellinzona, Sezione di Giubiasco con relativa legenda (fonte: www.map.geo.ti.ch; agosto 2024)

In figura 12 è presente lo schema viario in vigore allo stato attuale (agosto 2024) nelle adiacenze del comparto Ferriere di Giubiasco.

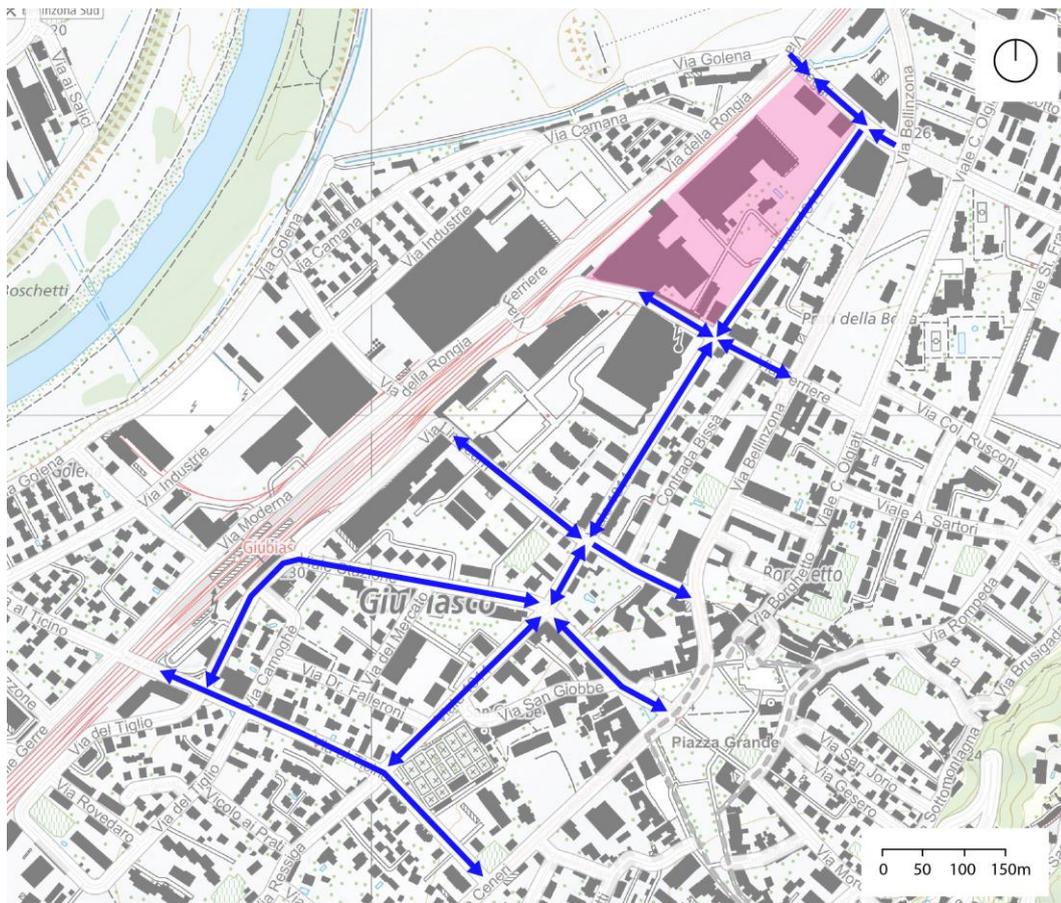


Figura 13: Schema viario attuale (agosto 2024). Elaborazione: Studio Guscetti, agosto 2024.

Infine, la figura 13 presenta lo schema viario previsto con l'attuazione delle misure fiancheggiatrici relative al semi-svincolo di Bellinzona-Centro, nelle adiacenze del comparto Ferriere di Giubiasco. Da notare (in colore rosso) la nuova tratta a senso unico di viale 1814, tra Via Linoleum/Via A. Martinoli e Via Saleggi. Questo tratto di strada non sarà più percorribile dai veicoli a motore nei due sensi di marcia, ma soltanto in direzione sud-nord.

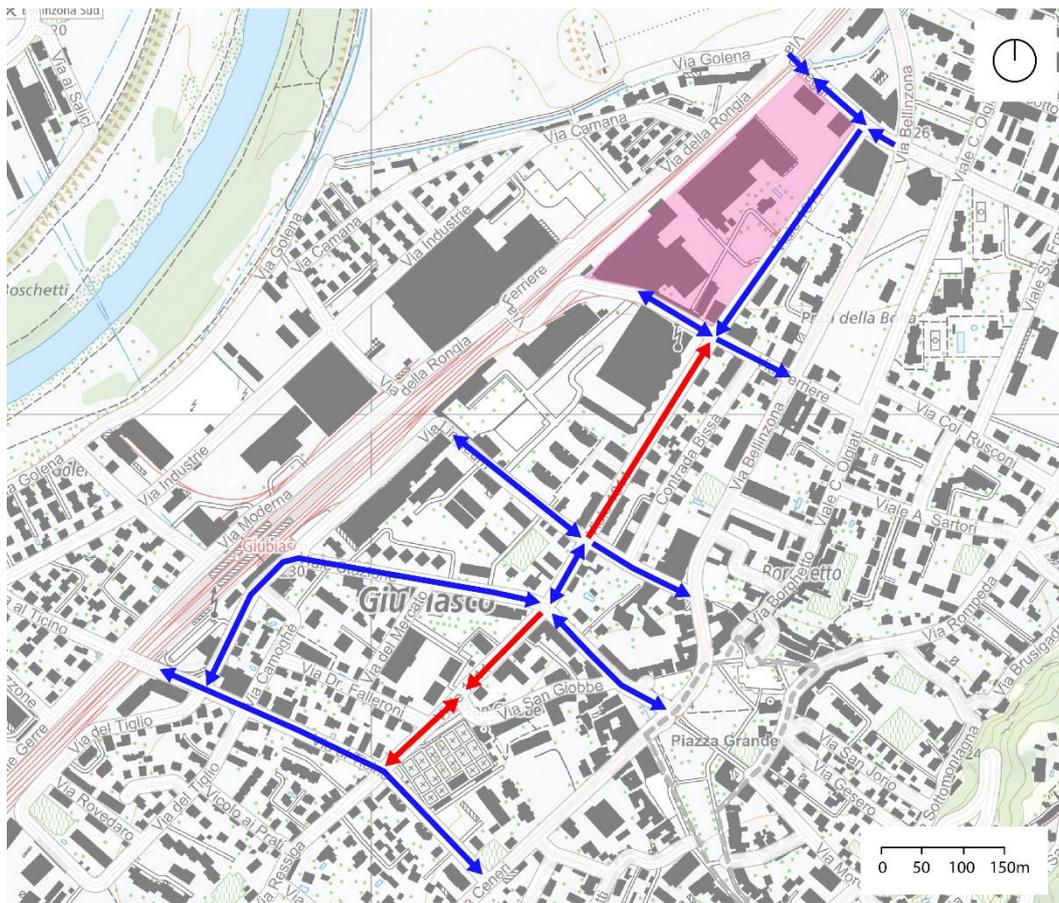


Figura 14: Schema viario previsto con l'attuazione delle misure fiancheggiatrici del semi-svincolo di Bellinzona-Centro. Elaborazione: Studio Guscetti, agosto 2024.

Il rumore originato dal traffico stradale è dovuto principalmente a via Bellinzona e viale 1814 e dalle attività presenti o pianificate limitrofe. In Figura 14 è rappresentata lo scenario fonico diurno nella zona in esame allo stato 2016. L'area di progetto presenta immissioni attualmente inferiori ai 60dBA, dunque il VLI GdS III (attualmente assegnato all'intero comparto) viene rispettato.

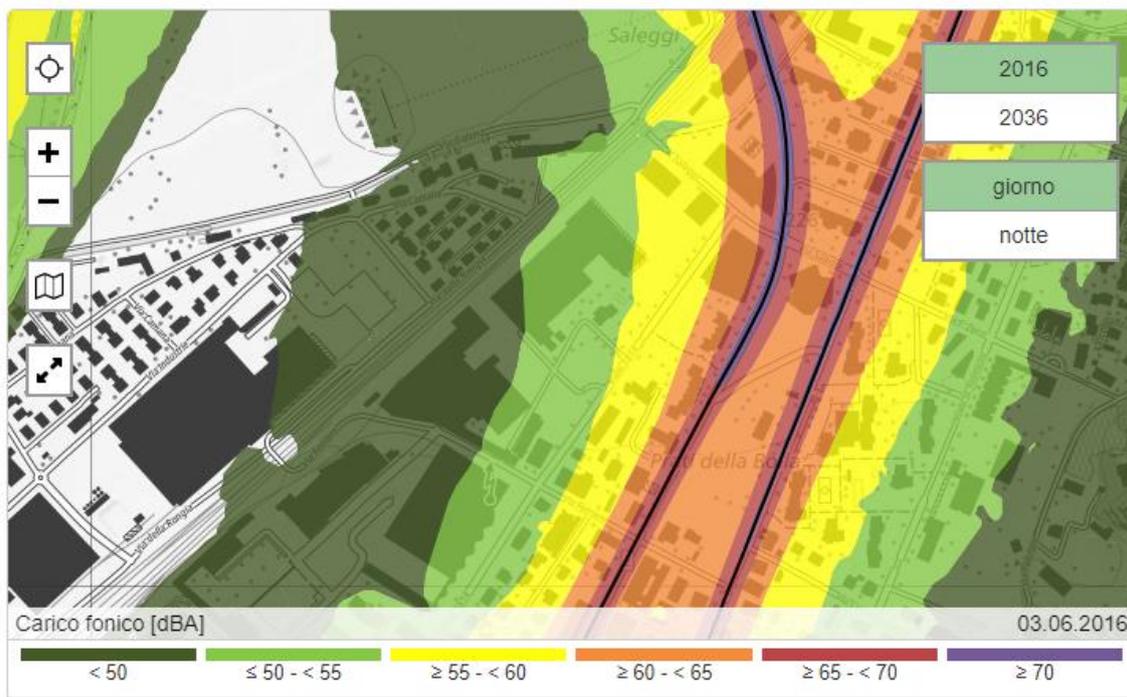


Figura 15: situazione attuale senario fonico rumore stradale

4.5.3 Fase di trasformazione

La trasformazione della zona comporterà importanti lavori di smantellamento e demolizione. All'atto della presentazione delle domande di trasformazione, ai cantieri dovrà essere assegnato un opportuno gruppo di provvedimenti da applicare secondo la "Direttiva sul rumore dei cantieri" (UFAM, 2006, stato 2011) [7], considerata la zona (a cui verrà assegnato anche un grado di sensibilità GdS) e la durata del cantiere.

È fortemente raccomandato l'utilizzo della rete ferroviaria per l'allontanamento di rifiuti e materiali di scavo.

4.5.4 Situazione futura

I valori limite di immissione (VLI) sono definiti dall'OIF in base al grado di sensibilità (GdS) della zona e sono visibili alla tabella seguente. **Alla zona di progetto è assegnato un GdS II nella parte verso la strada cantonale (zona Ri-Fe) mentre nella parte verso la ferrovia (zona ArCo-Fe) è stato mantenuto il GdS III.**

Grado di sensibilità (art. 43)	Valore di pianificazione Lr in dB (A)		Valore limite d'immissione Lr in dB (A)		Valore d'allarme Lr in dB (A)	
	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Tabella 4.4: Valori limite d'esposizione al rumore.

Le altezze degli edifici e le linee di arretramento sono regolate dalle norme:

Zona Ar-Co Fe	Zona Ar-Co Fe	Zona Ri Fe
Altezza minima edifici principali	13.00 m	
Altezza massima	16.50	Altezza massima 16.50 m Attico 20 m arretrato di 2.50 m con superficie massima 50% del piano inferiore

Zona Ar-Co Fe	Zona Ar-Co Fe	Zona Ri Fe
Distanza dai confini	5.00 m Linea di costruzione con obbligo di contiguità	Minima 5.00m
Contenuti	Artigianato, Commercio, Amministrazione, Formazione, Attività per il tempo libero, Attività industriali, Superfici di vendita (escluso GGT), Alberghi, Attività congressuali. In generale attività poco o non moleste	Residenziali (minimo 50%), commerciali, amministrativi, alberghieri

Tabella 4.5: Parametri edificatori

Traffico ferroviario

Le isofone sono state calcolate con una simulazione fonica eseguita con il software di calcolo CadnaA a diverse quote, secondo le altezze di edificazione consentite. Sono stati posizionati dei ricettori fittizi a distanze regolari su tutte le facciate esposte, ad ogni piano, sulla linea di arretramento.

Per la situazione futura abbiamo prudenzialmente ipotizzato un incremento del traffico ferroviario del 30%, che equivale ad un aumento delle emissioni foniche di ca. 1.1 dB(A).

Dati ferroviari	Giorno	Notte
Livello di emissione [dBA] (attuale)	72.9 dBA	72.4 dBA
Aumento del traffico 30% (futuro)	+ 1.1 dBA	+ 1.1 dBA
Livello di emissione [dBA] (futuro)	74.0 dBA	73.5 dBA

Tabella 4.6: Emissioni da traffico ferroviario (situazione futura) – Bellinzona: I

Il carico fonico diurno del comparto ArCo - Fe non evidenzia superamenti del VLI GdS III assegnato alla zona artigianale e commerciale.

Nell'immagine seguente (Figura 15) vengono presentate le isofone relative al rumore ferroviario, calcolate ad un'altezza di 4.5 m, valevoli per il periodo diurno (06-22) e notturno (22-06), nella medesima immagine è visibile in verde la linea di arretramento obbligatorio.

In allegato 1 sono riportati i valori calcolati ai ricettori, fino all'altezza massima prevista dalle NAPR per ciascuna zona:

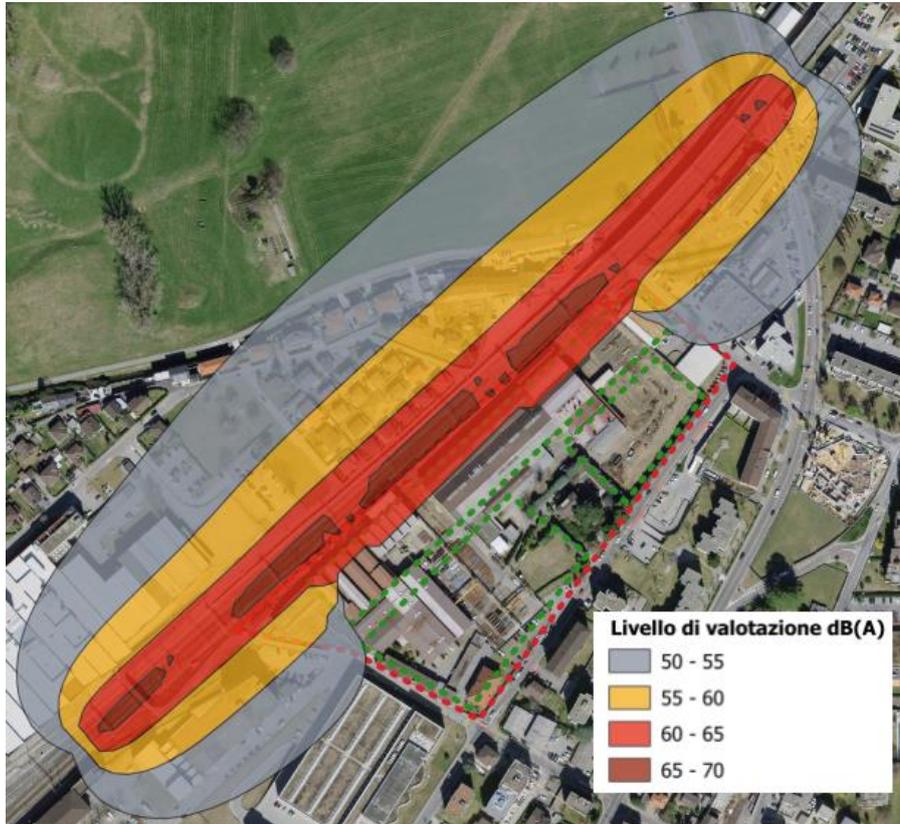


Figura 16: Isofonia [dB(A)] rumore ferroviario di giorno/notte calcolato a un'altezza di 4.5m dal p.c. Il perimetro rosso costituisce il limite di progetto e quello verde la linea di arretramento degli edifici.

I risultati dell'analisi mostrano inoltre che la zona Ri - Fe si colloca giusto a ridosso del limite notturno per il GdS II, a causa del **rumore ferroviario**. I seguenti accorgimenti dovranno di preferenza essere considerati nella scelta della distribuzione degli spazi:

- Nel comparto ArCo - Fe prediligere contenuti artigianali e commerciali per i quali sia applicabile la maggiorazione di 5 dB(A) secondo art.42 cpv.1 OIF e senza utilizzo notturno.
- Per la zona Ri - Fe evitare aperture verso la ferrovia laddove non vi sia una schermatura diretta da parte della prima linea di edifici, o comunque di collocare in questi ambienti funzioni non sensibili o non utilizzate solo nel periodo notturno. Anche qualora non vi fossero superamenti dei limiti, questo accorgimento consente di garantire un miglior confort abitativo.

Le analisi svolte mostrano altresì che non sono da prevedere ripari verso la ferrovia allorché si collochino funzioni artigianali / commerciali sul fronte rivolto verso la stessa e che le altezze dei capannoni del primo fronte possono essere mantenute alla quota attuale senza che questo vincoli l'edificazione retrostante.

Traffico stradale

La circolazione viaria nel quartiere subirà in futuro una complessiva riorganizzazione, i cui dettagli sono illustrati nella Relazione sul Traffico. Secondo gli studi svolti, il nuovo quartiere (al termine della sua costituzione) genererà un traffico di ca. 2'420 movimenti/al giorno. Il calcolo è stato fatto considerando i parcheggi necessari dati i vari lotti abitativi, commerciali e l'hotel presenti nel nuovo quartiere. Proseguendo nelle fasi di costruzione delle strutture aumenta anche il fabbisogno di posteggi e di conseguenza il traffico indotto, i quali crescono fino ad arrivare alla situazione finale riportata in Figura 16.

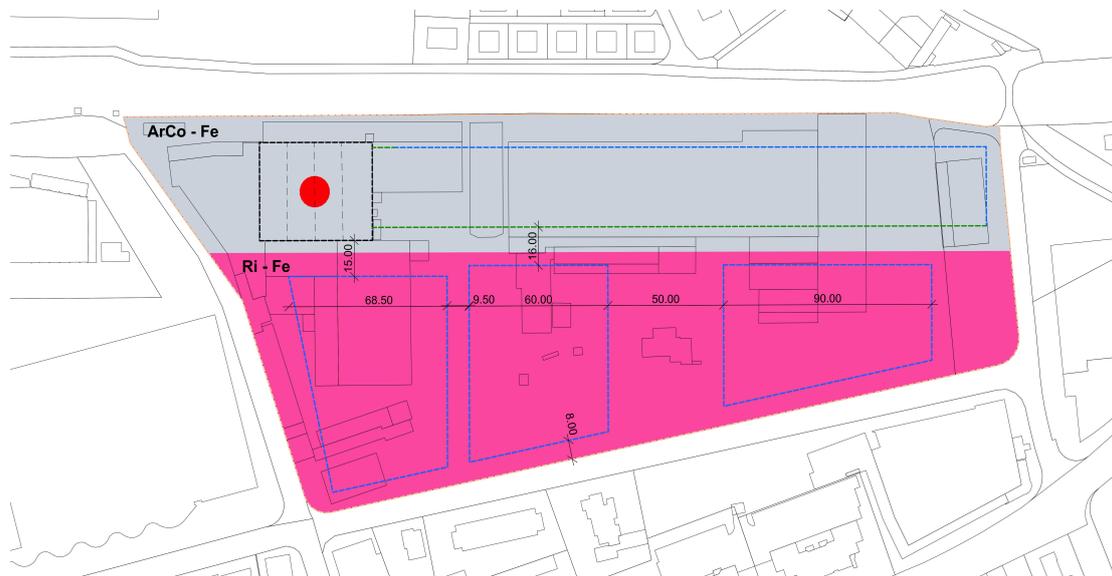


Figura 18: previsione flusso del traffico a lavori conclusi dai due accessi al quartiere. In rosa la zona residenziale semi-intensiva Ri-Fe, in grigio la zona artigianale-commerciale ArCo-Fe. I puntini azzurri indicano la ciclabile-pedonale, la freccia rossa il collegamento veicolare interno, mentre le frecce blu indicano gli accessi veicolari alle autorimesse.

Lo stato fonico futuro è stato simulato mediante il software CadnaA implementando l'algoritmo di calcolo SonRoad, i risultati della simulazione sono illustrati di seguito:

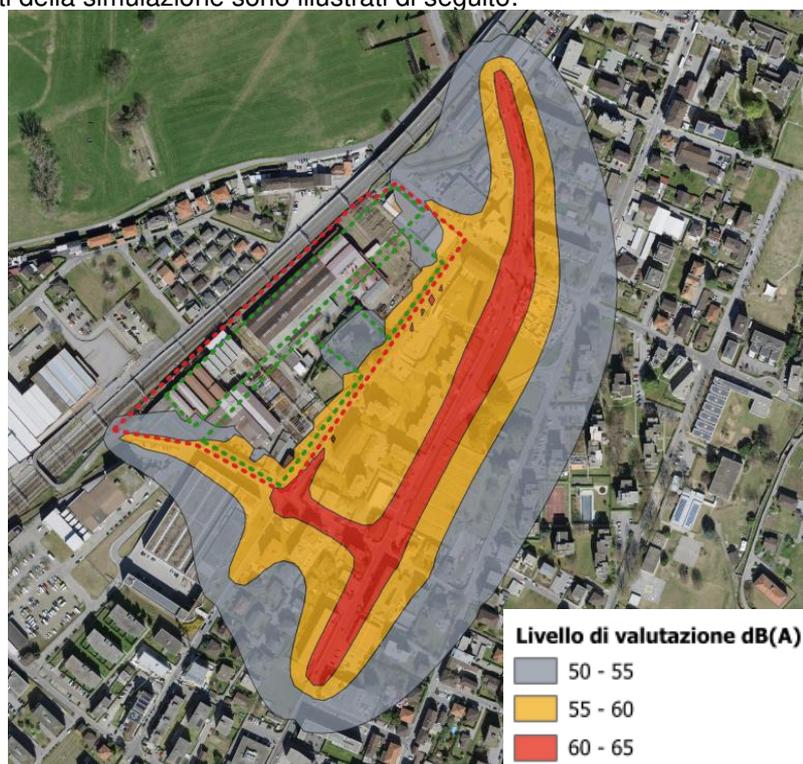


Figura 19: Isofona [dB(A)] rumore stradale di giorno calcolato a un'altezza di 4.5m dal p.c. Il perimetro rosso costituisce il limite di progetto e quello verde la linea di arretramento degli edifici.



Figura 20: Isofona [dB(A)] rumore stradale di notte calcolato a un'altezza di 4.5m dal p.c. Il perimetro rosso costituisce il limite di progetto e quello verde la linea di arretramento degli edifici.

In allegato 1 sono riportati i valori calcolati ai ricettori, fino all'altezza massima prevista dalle NAPR per ciascuna zona, similmente a quanto svolto per il rumore ferroviario.

Nel caso del rumore da traffico stradale, **sia di giorno sia di notte, non ci sono superamenti dei VLI per tutte le altezze consentite dal progetto.**

L'organizzazione interna del comparto, con viali alberati e spazi verdi consente di minimizzare l'impatto fonico stradale e ferroviario, creando delle cortine di separazione che migliorano la qualità del vivere. Il rumore stradale non costituisce una criticità.

4.6 Vibrazioni

4.6.1 Fase di trasformazione

Nella fase di trasformazione si prevedono lavorazioni con produzione di vibrazioni. Le relative emissioni dovranno essere limitate. Le misure vanno esaminate nel caso specifico conformemente agli articoli 11 e 12 LPAmb.

4.6.2 Situazione futura

Non sono previste vibrazioni nella situazione futura.

4.7 Radiazioni non ionizzanti

L'Ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI) [10] del 23 dicembre 1999 stabilisce valori limite per la protezione dell'uomo dalle radiazioni non ionizzanti dannose o moleste. Oltre ai valori limite d'immissione definiti nell'allegato 2 dell'ORNI, è stato precauzionalmente introdotto il valore limite dell'impianto, con lo scopo di ridurre il rischio di possibili o non prevedibili conseguenze negative e quindi di limitare ulteriormente le immissioni presso i luoghi a utilizzazione sensibile (LAUS).

Secondo l'Orni, per gli impianti della linea di contatto delle ferrovie (Allegato 1 cifra 5) valgono i seguenti valori limite:

Valore limite delle immissioni VLI:	Densità del flusso magnetico	300 μ T
Valore limite dell'impianto VLImp:	Densità del flusso magnetico	1 μ T (valore medio 24 h)

μ T = microTesla

In base all'esperienza è riconosciuto che il valore limite delle immissioni è ampiamente mantenuto in tutti i luoghi accessibili. Risulta quindi determinante unicamente il valore limite dell'impianto.

L'ordinanza si applica ai luoghi ad utilizzazione sensibile (LAUS), ossia (art. 3 cpv. 3 ORNI):

- i locali situati in edifici, nei quali persone soggiornano regolarmente per un periodo prolungato;
- i terreni da gioco per bambini, pubblici o privati, definiti come tali nella legislazione sulla pianificazione del territorio;
- i settori di parcelle non occupati da costruzioni, per i quali sono ammesse le utilizzazioni giusta le lettere a e b.

Se in un impianto esistente il valore limite dell'impianto venisse superato presso un LAUS, l'impianto deve essere dotato di conduttore di ritorno posto nelle immediate vicinanze della linea di contatto. Se questa condizione è soddisfatta l'impianto è conforme alle disposizioni di legge e non sussiste alcun obbligo di risanamento.

4.7.1 Situazione attuale

Allo stato attuale linea che rappresenta il valore limite dell'impianto di 1 μ T non interseca il mappale 536, mentre che essa interessa il mappale 535 su una striscia di larghezza variabile fino ad un massimo di ca. 11.5 m. In Allegato 2 è riportata una planimetria in scala 1:500.

4.7.2 Fase di trasformazione

Durante la fase di trasformazione la tematica non è rilevante, poiché non viene intaccato l'impianto ferroviario in questione.

4.7.3 Situazione futura

In una nuova zona edificabile gli edifici sensibili (abitazioni, posti di lavoro occupati permanentemente) possono essere costruiti solo dove il VLImp di 1 μ T è rispettato (art. 16 ORNI).

A seguito della richiesta, FFS Infrastruttura ha definito il limite da rispettare per le costruzioni. La valutazione viene eseguita considerando la situazione di traffico ferroviario pianificata con il piano di sviluppo dell'infrastruttura ferroviaria AS 2035 (Ausbauschnitt 2035 previsto entro il 2040). Lo studio completo è riportato all'Allegato 2.

Dato che, per i luoghi accessibili alle persone, che non sono luoghi a utilizzazione sensibile (LAUS), vale il valore limite d'immissione (VLI) di 300 μ T (art. 13 ORNI). Negli impianti della linea di contatto 15 kV si presentano valori $\geq 300 \mu$ T solo ad una distanza inferiore a 0.5 m dai conduttori. Perciò, in tutti i luoghi accessibili alle persone, il valore limite d'immissione è rispettato con grande margine. Ulteriori chiarimenti a tal proposito non sono quindi necessari.

Lo studio completo [57] mostra inoltre che la distanza di rispetto entro cui non bisogna prevedere la presenza di LAUS si situa a 8 m dal binario di esercizio più prossimo, per quanto riguarda il mappale 536 ed il limite nord del mappale 535, mentre tale distanza vale 16m dai pali37-38 al km 41-42 e 16.5m dai pali 41-42 al limite sud del mappale 535.

Si constata quindi che la linea che rappresenta il valore limite dell'impianto di 1 μ T non interseca il mappale 536, mentre interessa il mappale 535 su una striscia di larghezza variabile fino ad un massimo di 11.5m.

La presente modifica pianificatoria tiene conto dei risultati di questo studio: l'allineamento obbligatorio del fronte lato ferrovia colloca tutti gli edifici all'esterno di questo limite. Non esistono pertanto conflitti nella situazione futura.

4.8 Acque sotterranee

4.8.1 Situazione attuale

Il sedime è situato all'interno del settore di protezione delle acque sotterranee Au. A circa 220 metri dal sedime è presente un punto di monitoraggio 105.95, con una quota massima della falda di 220.253 msm e una quota media di 218.93 (dati disponibili sul portale GESPOS).

4.8.2 Fase di trasformazione

Per la fase di realizzazione bisognerà attuare tutti i provvedimenti, specifici per il settore Au, necessari per proteggere le acque sotterranee. In particolare, maggiore attenzione dovrà essere posta per le costruzioni in sotterraneo.

4.8.3 Situazione futura

Secondo l'Ordinanza sulla protezione delle acque (OPAc) [12]S. L'autorità può concedere deroghe nella misura in cui la capacità di deflusso delle acque sotterranee è ridotta del 10% al massimo rispetto allo stato naturale. La costruzione di opere in sotterraneo dovrà quindi essere valutata sulla base dell'ubicazione precisa della falda e tramite uno studio idrogeologico specifico.

Il concetto di smaltimento delle acque del sedime dovrà tener conto delle normative riguardanti lo smaltimento all'interno del settore di protezione delle acque Au.

4.9 Acque superficiali ed ecosistemi acquatici

4.9.1 Situazione attuale

L'area di pianificazione è in prossimità del corso d'acqua Torrente Guásta.

Questo corso d'acqua scende a cielo aperto da Piano Dolce per poi proseguire, scorrere in prossimità del sedime di progetto e infine immettersi nel fiume Ticino.

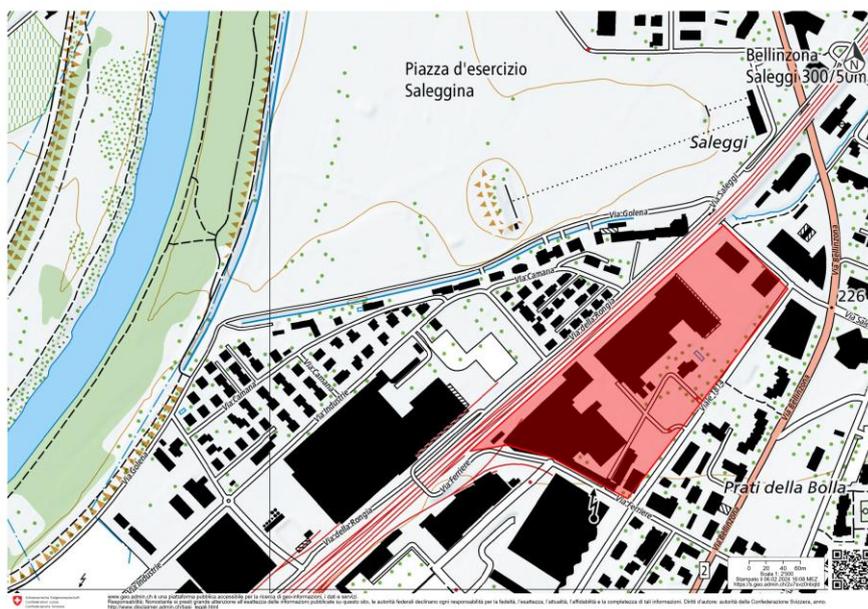


Figura 21: Situazione attuale corsi d'acqua in prossimità del progetto.

4.9.2 Fase di trasformazione

Durante la fase di trasformazione nessuno scarico incontrollato di acque di lavorazione nel torrente sarà consentito. Prima di ciascuna fase di lavoro sarà necessario presentare (con almeno 3 mesi di anticipo sull'inizio del cantiere) un'analisi di rischio fase 2 secondo SIA 431 [2].

4.9.3 Situazione futura

La trasformazione del sedime non intaccherà lo spazio riservato alle acque né avrà alcuna ricaduta sul reticolo idrografico superficiale.

4.10 Acque di scarico

4.10.1 Situazione attuale

Il comparto in esame è urbanizzato e il PGS è stato approvato nel 2016. Gli atti che verranno sottoposti a procedura di approvazione dovranno rendere conto del tema delle conseguenze dei contenuti di variante con il nuovo PGS. Se i contenuti prevederanno delle modifiche sostanziali al sistema di smaltimento delle acque, il comune dovrà presentare parallelamente una variante del PGS.

4.10.2 Fase di trasformazione

Prima di ciascuna fase di lavoro sarà necessario presentare (con almeno 3 mesi di anticipo sull'inizio del cantiere) un'analisi di rischio fase 2 secondo SIA 431 [2].

4.10.3 Situazione futura

Gli atti che verranno sottoposti a procedura di approvazione dovranno rendere conto del tema delle conseguenze dei contenuti di variante con il nuovo PGS. Se i contenuti prevederanno delle modifiche sostanziali al sistema di smaltimento delle acque, il comune dovrà presentare parallelamente una variante del PGS.

4.11 Siti Inquinati

4.11.1 Situazione attuale

Allo stato attuale parte del sedime di progetto è classificato come sito inquinato, che non deve né essere sorvegliato, né essere risanato, sulla base delle indagini preliminari eseguite. Nello specifico, i siti inquinati presenti nel perimetro della variante di Piano Regolatore sono:

- Fmn 535, sito n. 105a36, metallurgia – officina meccanica in esercizio dal 1936;
- Fmn 535 (parzialmente), sito n. 105d7, deposito rifiuti edili, rifiuti speciali (volume approssimativo: 5'000 m³) dal 1965 ca. al 1975 ca.

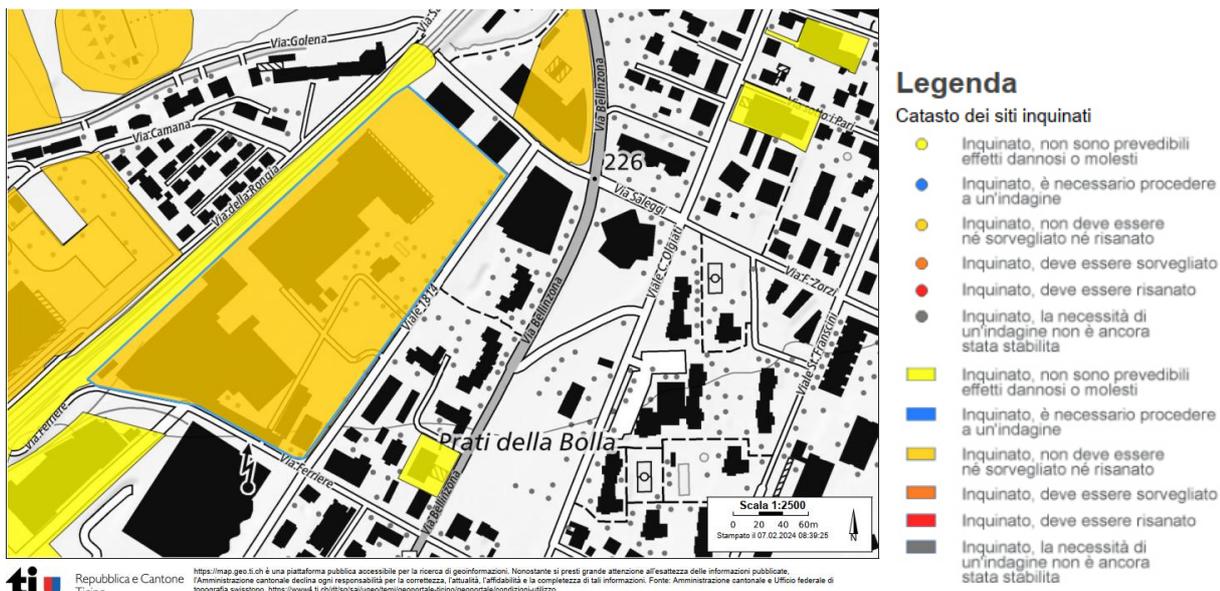


Figura 22 Mappa siti inquinati, sedime di progetto in azzurro, classificato come sito inquinato che non deve essere né sorvegliato né risanato (arancione). Fonte: map.geo.ti.ch

4.11.2 Fase di trasformazione

In generale i siti inquinati possono essere modificati attraverso la costruzione o la trasformazione di edifici e d'impianti, al contrario dei siti contaminati (siti inquinati obbligatoriamente da risanare), senza particolari limitazioni. L'unico vincolo esistente è dato dal fatto che qualsiasi materiale che dovesse essere scavato dalle aree potenzialmente inquinate, dovrà essere controllato analiticamente e smaltito, previa autorizzazione cantonale, conformemente ai disposti dell'OPSR.

4.11.3 Situazione futura

Si presuppone che la trasformazione del sedime comporti la bonifica di tutte le aree interessate, dunque, allo stato futuro la tematica non sarà rilevante e il sedime non dovrà rimanere iscritto al Catasto Cantonale di Siti Inquinati. L'alienazione del fmn 2476 RFD Bellinzona necessita di un'autorizzazione dell'autorità competente (al momento l'UFT, in seguito la SPAAS) ai sensi dell'art. 32d bis cpv. 3 LPAmb.

4.12 Rifiuti

4.12.1 Situazione attuale

Allo stato attuale sono presenti stabili industriali di epoche non recenti, suscettibili di contenenti materiali pericolosi per la salute, quali amianto, policlorobifenili (PCB), idrocarburi policiclici aromatici (PAK) e piombo. Non è noto se siano state eseguite perizie in merito a questa tematica, sarà quindi necessario raccogliere tutti i dati esistenti per avere un quadro generale della situazione. Dal momento che lo stato della tecnica è in continua evoluzione si raccomanda di valutare l'aggiornamento di eventuali perizie sui materiali pericolosi incomplete (ad esempio che non contemplino Pb e PCB) o più vecchie di 10 anni, per avere un quadro con forme alla legislazione attuale.

Non è noto se le pavimentazioni degli stabili esistenti e il sottosuolo siano stati indagati con campagne d'analisi.

4.12.2 Fase di trasformazione

Tutti i rifiuti derivanti dal nuovo progetto di riqualifica dovranno essere gestiti secondo l'ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (OPSR), sulla base dei risultati delle indagini eseguite.

Sarà necessario prima dell'inizio dei lavori di trasformazione raccogliere tutti i dati a disposizione per avere il quadro generale della situazione in ottica smaltimento secondo l'ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (OPSR) e completare eventuali indagini mancanti.

Sarà necessario anche in questo caso raccogliere tutti i dati a disposizione per avere il quadro generale della situazione in ottica smaltimento secondo l'ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (OPSR).

4.12.3 Situazione futura

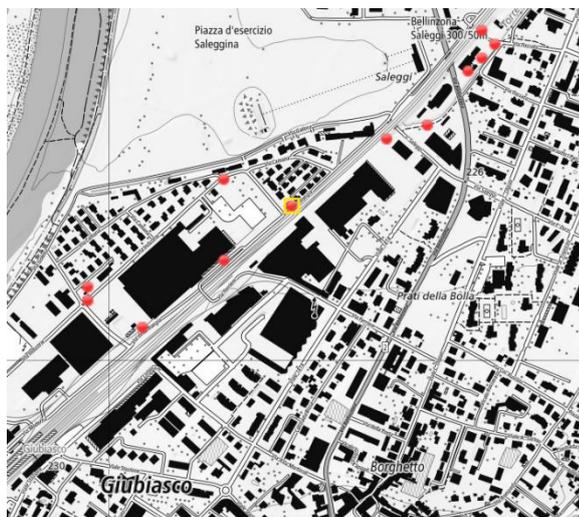
La gestione dei rifiuti nel nuovo quartiere dovrà avvenire in modo tale da garantirne la separazione e l'ottimizzazione gestionale, favorendo in primis i concetti di riuso, riutilizzo e riciclo.

4.13 Organismi pericolosi per l'ambiente

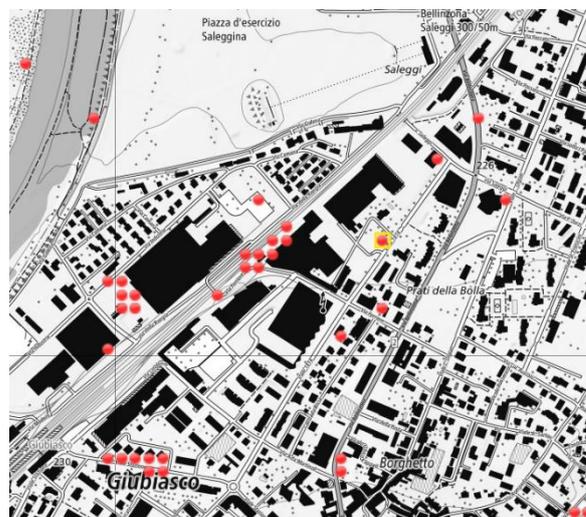
4.13.1 Situazione attuale

Neofite invasive

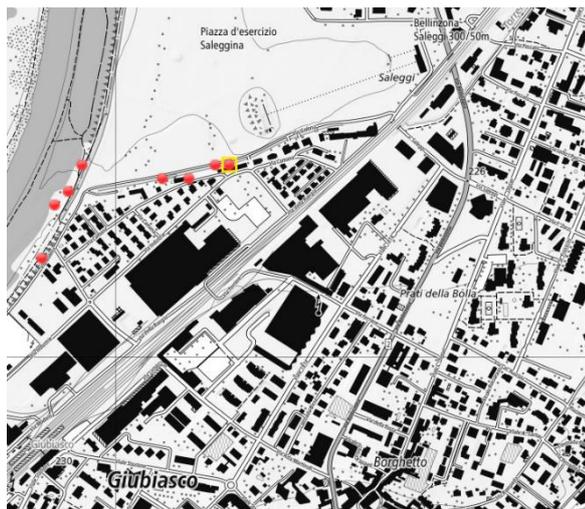
Secondo il database Info Flora nell'area di progetto e nelle aree limitrofe è segnalata la presenza delle seguenti specie neofite invasive presenti nelle liste Info Flora 2014:



Sorgo selvatico (*Sorghum halepense*)



Ailanto (*Ailantus altissima*)



Balsamina ghiandola (*Impatiens glandulifera* Royle)

Coleottero del Giappone (*Popillia japonica*)

Allo stato attuale il Comune di Bellinzona (sezione di Giubiasco) è segnalata come zona cuscinetto per la presenza di coleottero del Giappone (*Popillia japonica*) come evidenziato nell'estratto di mappa seguente aggiornato a 03.2024:

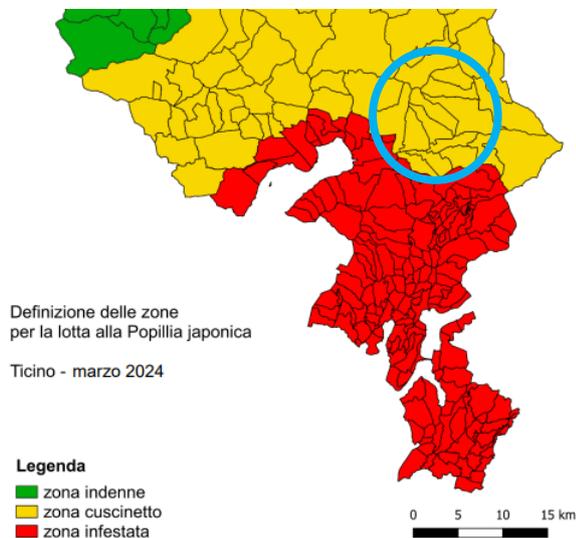


Figura 23: Estratto di mappa con la classificazione dei comuni in base alla presenza o meno del coleottero del Giappone (marzo 2024), con evidenziata la posizione di Bellinzona in azzurro. Fonte dati: Scheda misure pratiche: Zone e misure per la lotta al coleottero giapponese (*Popillia japonica*)

4.13.2 Fase di trasformazione

Nella stagione vegetativa precedente all'inizio della trasformazione del sedime sarà necessario eseguire un rilevamento delle neofite invasive per elaborare un concetto neofite aggiornato e una corretta strategia di gestione della biomassa vegetale e il suolo inquinato da porzioni di neofite (semi, rizomi, frammenti di fusto, radici), nel rispetto della normativa vigente: Ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente (OEDA) [35], altre schede e fogli informativi cantonali: 0, [35], [36], [37], e successive modifiche e integrazioni che potranno intervenire.

Il rilevamento sarà da realizzare nella stagione vegetativa favorevole allo sviluppo delle piante tra i mesi di maggio e ottobre.

Sebbene all'interno del fondo le aree coperte da vegetazione costituiscano una parte fortemente minoritaria, limitata essenzialmente al giardino di pertinenza della villa padronale, in caso di lavori che interessino queste aree bisognerà, prima della fase di cantiere, seguire l'espansione dell'infestazione e gli eventuali cambiamenti della zona cuscinetto/zona infestata e da qui seguire le indicazioni cantonali per la corretta gestione di materiale vegetale o suolo vegetale (0-30 cm) in esubero da smaltire.

Giubiasco rientra oggi nella zona cuscinetto, dovranno dunque essere osservate alcune limitazioni (fonte: Scheda misure pratiche: Zone e misure per la lotta al coleottero giapponese (*Popillia japonica*), Servizio fitosanitario del Cantone Ticino, 01.2023) [42]:

- Per quanto riguarda lo smaltimento dello strato di suolo vegetale più superficiale (0-30 cm) (presente unicamente nel giardino della villapadronale): non può essere movimentato verso i comuni della zona indenne (comuni verde). Nel periodo dal 1° ottobre al 31 maggio sono possibili delle autorizzazioni al trasporto ma solo dopo aver eseguito un'analisi approfondita sul suolo per escludere la presenza di larve del coleottero ed aver ottenuto specifica autorizzazione da parte del Servizio fitosanitario cantonale (SFC) o dalla Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo.
- Per quanto riguarda lo smaltimento di materiale vegetale: dal 1° giugno al 30 settembre è vietato trasportare materiale dalla zona cuscinetto alla zona indenne; a meno che non sia stato triturato a una dimensione massima di 5 cm o sottoposto a un trattamento che offra sicurezza fitosanitaria comparabile e riconosciuto dal Servizio fitosanitario federale (SFF). Il materiale vegetale trattato resta

coperto fino al giorno del trasporto e è trasportato coperto con un telo (dimensione massima maglie 5 mm).

4.13.3 Situazione futura

Una corretta e costante gestione del verde al comparto trasformato garantirà che la tematica non sia nel futuro rilevante.

4.14 Protezione degli incidenti rilevanti / protezione dalle catastrofi

L'analisi dei rischi OPIR a prossimità della ferrovia è valutata secondo la metodologia per lo screening dei rischi derivati dal trasporto di merci pericolose su ferrovia [45], che considera tre sostanze rappresentative: la benzina, il propano e il cloro.

La metodologia dello screening FFS definisce delle zone di pericolo per ogni tipo d'incidente. Una letalità differente è applicata in ogni raggio d'impatto.

Tabella 4.7: Zone di pericolo

Distanza dai binari	Tasso di letalità
≤ 50 m	> 0 per tutte le sostanze rappresentative
Da 50 a 250 m	>0 per il cloro e il propano
Da 250 a 500 m	>0 per il cloro
Da 500 a 2'500 m	>0 per il cloro

Sulla base di quanto precede, il rischio viene calcolato su tutta la rete ferroviaria svizzera considerata significativa dal punto di vista dei rischi OPIR (generalmente dove circola una quantità di merci pericolose superiore a 100'000 ton/anno). Per facilitare l'elaborazione dello screening, la rete viene suddivisa in segmenti di una lunghezza variabile (alcune centinaia di metri a diversi chilometri); il calcolo dei rischi viene in ogni caso effettuato ogni 100 m per ogni singolo subelemento.

L'analisi di rischio è realizzata sull'intero segmento X173 e sui subelementi 312, 322, 332, 342 e 352 a ridosso delle Ferriere Cattaneo.

4.14.1 Situazione attuale

La situazione attuale per il segmento X173 e per i subelementi 312, 322, 332, 342 e 352, ripresa dallo screening 2018, è presentata qui di seguito.

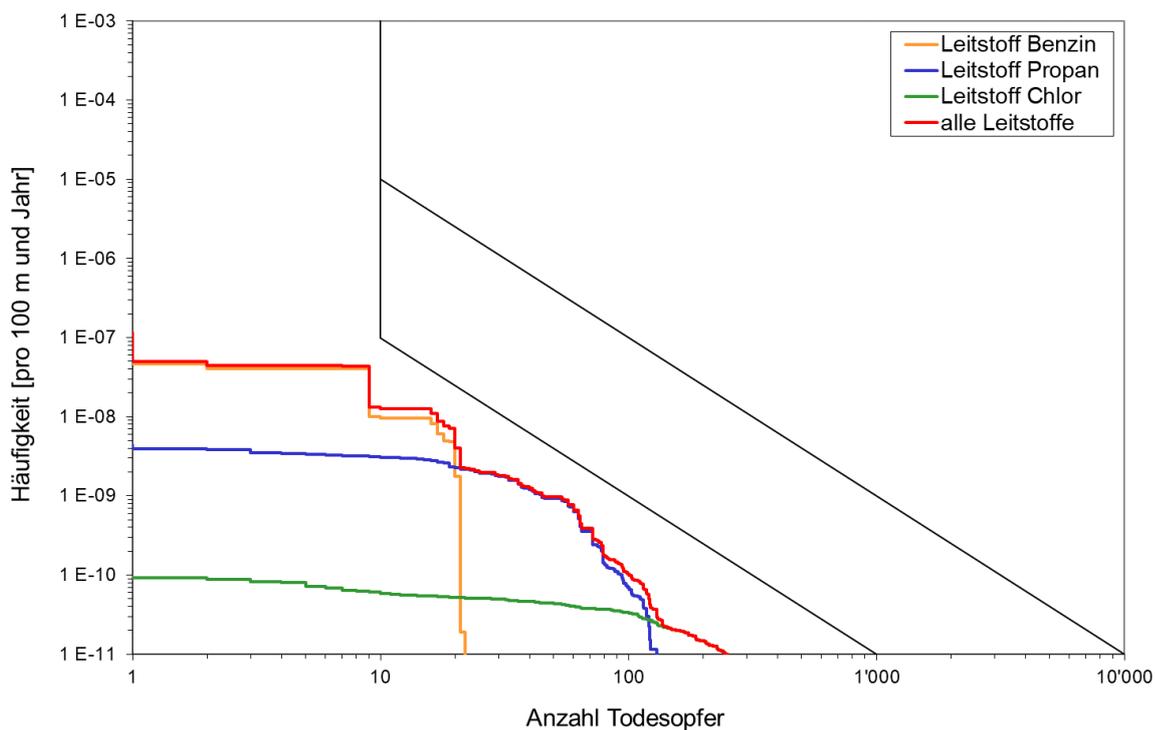


Figura 24: Diagramma P/C per la situazione attuale - Segmento X173 (screening 2018)

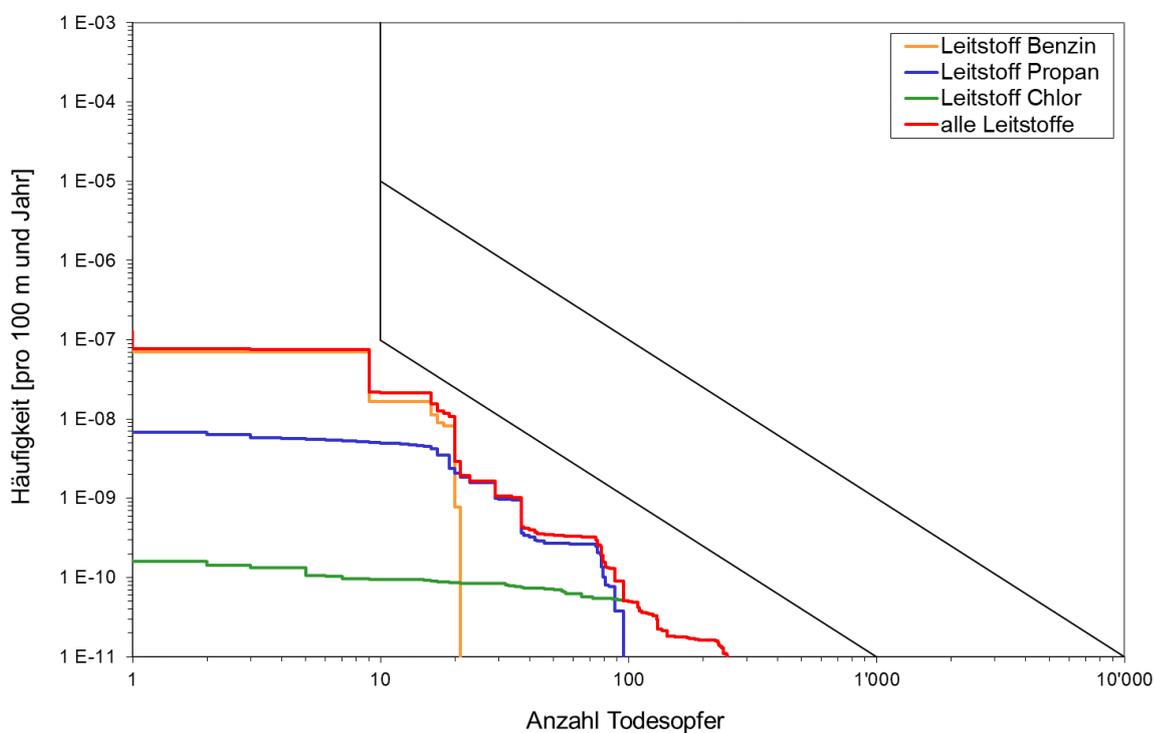


Figura 25: Diagramma P/C per la situazione attuale – Subelementi 312, 322, 332, 342 e 352 (screening 2018)

Per quanto riguarda la situazione attuale, entrambi i diagrammi si situano nell'area dei rischi accettabili.

4.14.2 Fase di trasformazione

In base alla guida “Aiuto alla pianificazione. Coordinamento tra pianificazione del territorio e prevenzione degli incidenti rilevanti” dell’ottobre 2013 edita da ARE/UFAM/UFT/UFE/USTRA [47] e considerato rilevante l’aumento del rischio dovuto alla modifica del Piano Regolatore, occorre adottare misure edili per ridurre il rischio. In particolare, sarà necessario riprendere la protezione delle zone sensibili mediante l’efficace schermatura creata dagli edifici situati lungo la linea ferroviaria nel comparto stretto, combinata con l’effetto di prevenzione per l’inquinamento fonico.

4.14.3 Situazione futura con progetto

Lo scenario futuro prevede un aumento delle persone all’interno del perimetro di studio pari a ca. 708 UI calcolate secondo la R6.

Per ragioni prudenziali nel presente studio abbiamo considerato un aumento pari a ca. 1’170 UI così calcolate:

- Residenziale: 50 m²/persona
- Amministrativo e commerciale: 30 m²/persona
- Artigianale e Industriale: 100 m²/persona
- Congressuale: 10 m²/persona e tasso di presenza del 20%
- Espositivo: 50 m²/persona e tasso di presenza del 50%
- Alberghiero (clienti): 30 m²/persona
- Alberghiero e ristorazione (lavoratori): 35 persone

Considerando queste ipotesi, la ripartizione tra attivi e residenti è del 50% circa. A titolo cautelare non si considera il caso di attivi residenti nel quartiere medesimo.

Per quanto concerne le quantità di merci pericolose in transito sulla ferrovia, l’ipotesi condivisa con gli uffici cantonali e le FFS, prevede un incremento del 30% per la situazione futura rispetto ai valori presi in conto nello screening 2018.

	Sostanza rappresentativa - Rischi per la popolazione		
	Benzina	Propano	Cloro
Situazione attuale (screening 2018) segmento X173	574’115 ton (ca. 26 vagoni/giorno)	149’516 ton (ca. 10 vagoni/giorno)	2’100 ton (ca. 0.1 vagoni/giorno)
Situazione futura (2030) segmento X173	746’350 (ca. 34 vagoni/giorno)	194’370 ton (ca. 13 vagoni/giorno)	2’730 ton (ca. 0.15 vagoni/giorno)

Tabella 4.8 Struttura del traffico di merci pericolose per il segmento X173

Un aumento del traffico passeggeri pari al 17% (secondo lo studio ZEB Bellinzona orizzonte 2025), così come il terzo binario tra Giubiasco e Bellinzona e la futura stazione di Piazza Indipendenza, sono stati considerati per le valutazioni della situazione futura.

Le ipotesi di occupazione complete sono presentate nell’analisi dei rischi OPIR (Alfred Müller AG e Ferriere Cattaneo SA, Riqualifica delle Ferriere Cattaneo a Bellinzona-Giubiasco, Analisi dei rischi OPIR, CSD, 20.08.2024).

I diagrammi P/C della situazione futura per il segmento X173 e per i subelementi 312, 322, 332, 342 e 352 sono presentati nelle figure seguenti.

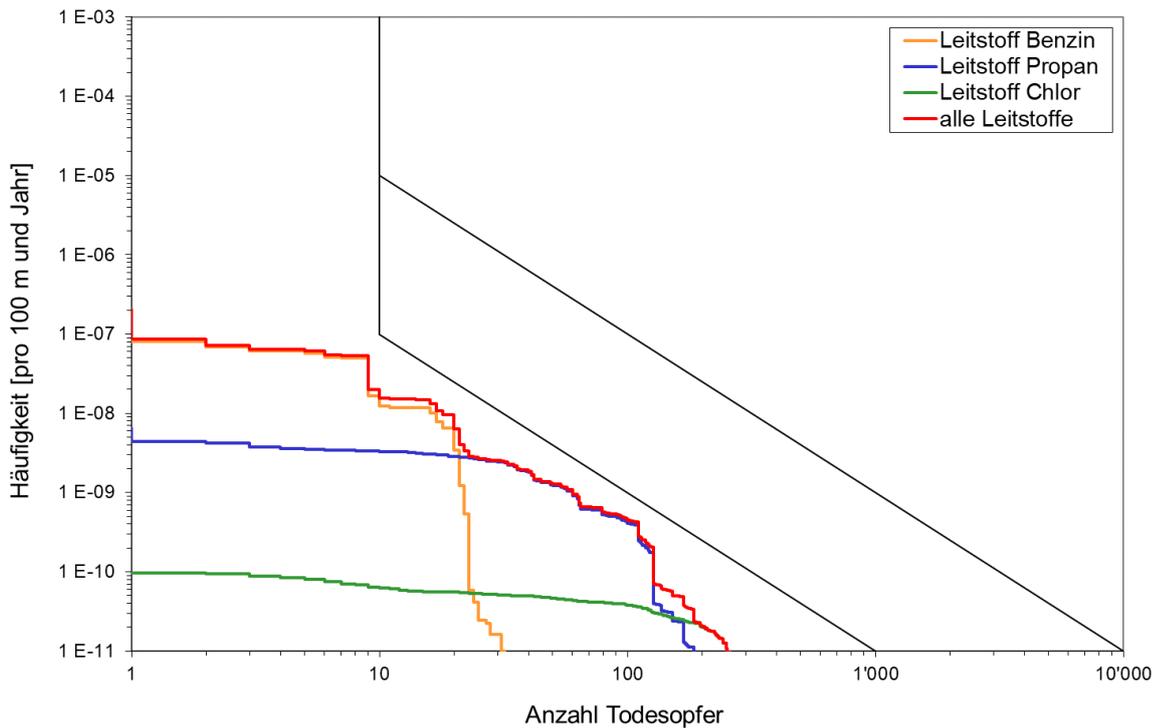


Figura 26 Diagramma P/C per la situazione futura – Segmento X173

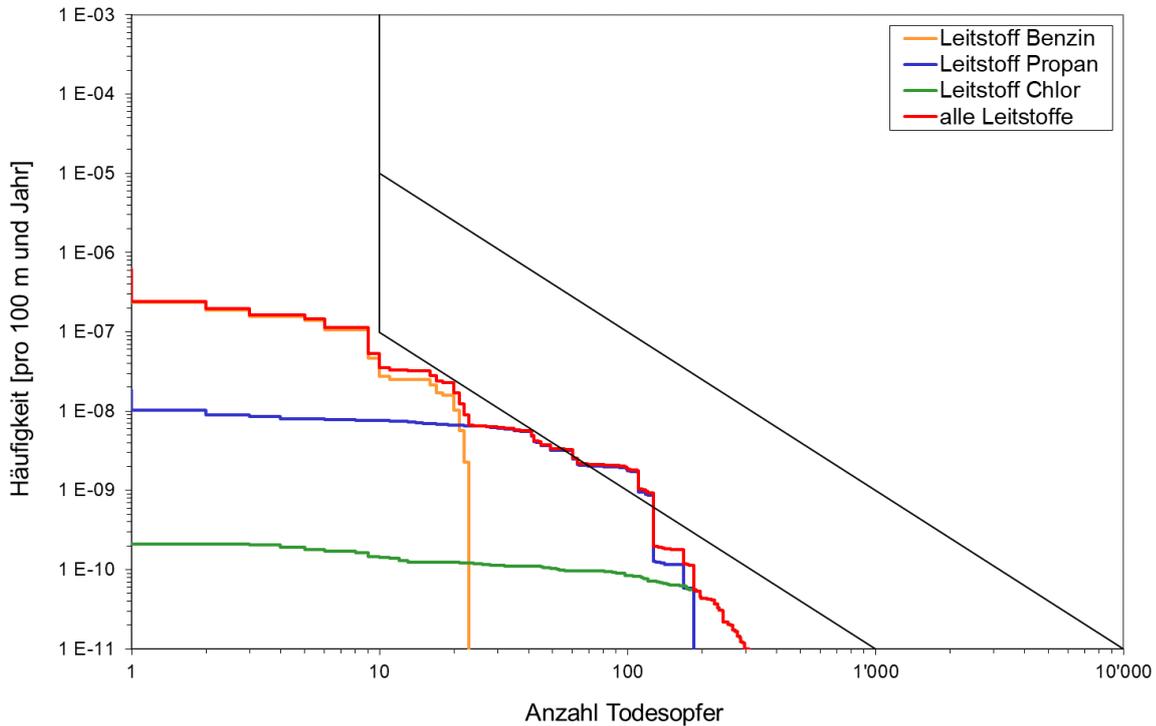


Figura 27 Diagramma P/C per la situazione futura - Subelementi 312, 322, 332, 342 e 352

Per quanto riguarda i rischi calcolati per tutto il segmento X173, la curva si colloca interamente nell'area accettabile sia per la situazione attuale sia per la situazione futura.

La curva dei rischi futuri calcolata per i subelementi nei pressi delle Ferriere Cattaneo si situa nell'area di transizione, oltrepassando leggermente il limite dell'area dei rischi accettabili. Ciò è dovuto all'incremento della popolazione nel comparto delle Ferriere e all'aumento del traffico di merci pericolose considerato per i calcoli.

Alcune modifiche all'infrastruttura ferroviaria legate al terzo binario tra Giubiasco e Bellinzona comportano anch'esse un aumento della probabilità di accadimento di un incidente dei pressi della stazione di Giubiasco. Secondo quanto prescritto nell'aiuto alla pianificazione [47], se l'adeguamento del piano di utilizzazione all'interno dell'area di coordinamento di un'infrastruttura soggetta all'OPIR comporta un aumento significativo del rischio, devono essere definite delle misure di sicurezza e dei vincoli di prevenzione agli incidenti rilevanti al fine di ridurre maggiormente i rischi per i futuri occupanti del perimetro. Questi sono riportati nel rapporto di analisi dei rischi OPIR.

Nel presente piano particolareggiato, la disposizione dei comparti, le destinazioni d'uso e l'allineamento delle vie di accesso (e fuga) tengono conto di questa situazione di rischio: la zona artigianale – commerciale, con un'occupazione meno densa, è prevista a lato dei binari mentre la zona residenziale semi-intensiva è pianificata nella parte del sedime più distante alla ferrovia.

Ciò non di meno all'atto dell'edificazione dovranno essere condotte delle analisi di dettaglio che permettano di definire la necessità o meno di misure tecnico-costruttive da prevedere sugli edifici più vicini alla ferrovia per proteggerne gli occupanti.

4.15 Flora, fauna e biotopi

4.15.1 Situazione attuale

L'area di progetto non interessa biotopi appartenenti agli inventari nazionali (1- torbiere, 2- paludi, 3- zone golenali, 4- siti di riproduzione degli anfibi, 5- i prati e pascoli secchi PPS) o altre aree protette. Quelle più vicine sono:

- l'area presente nell'Inventario federale dei prati e pascoli secchi (PPS): 1681 Galbis, che dista ca. 450 m dal perimetro del progetto.
- l'area presente nell'Inventario federale delle zone golenali d'importanza nazionale, no 167 che dista ca. 1580 m dal perimetro di progetto.
- l'area del corridoio faunistico sovraregionale TI-21, 25, Gudo, ampiamente interrotto.

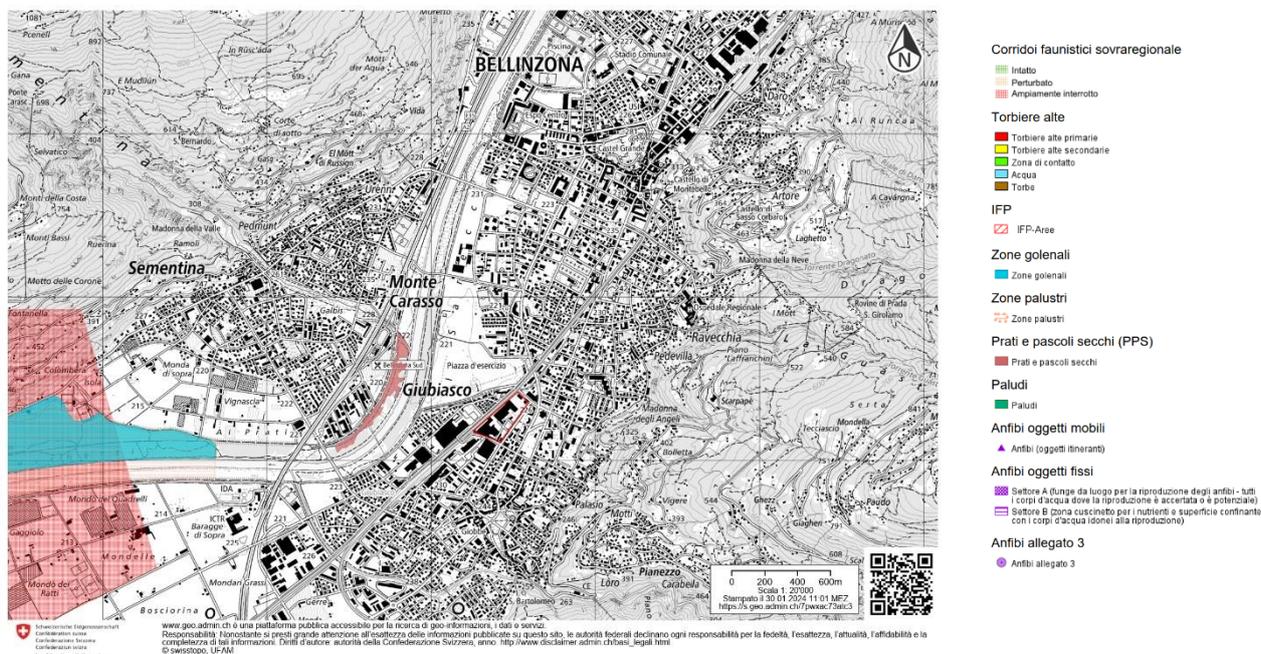


Figura 28 Estratto di mappa degli inventari di importanza nazionale, IFP e corridoi faunistici sovra regionali.
Fonte dati: <https://map.geo.admin.ch/>

Dall'estratto banca dati dell'inventari e aree protette federali e cantonali, si nota in prossimità dell'area di progetto una colonia di balestrucci (DU_1426).

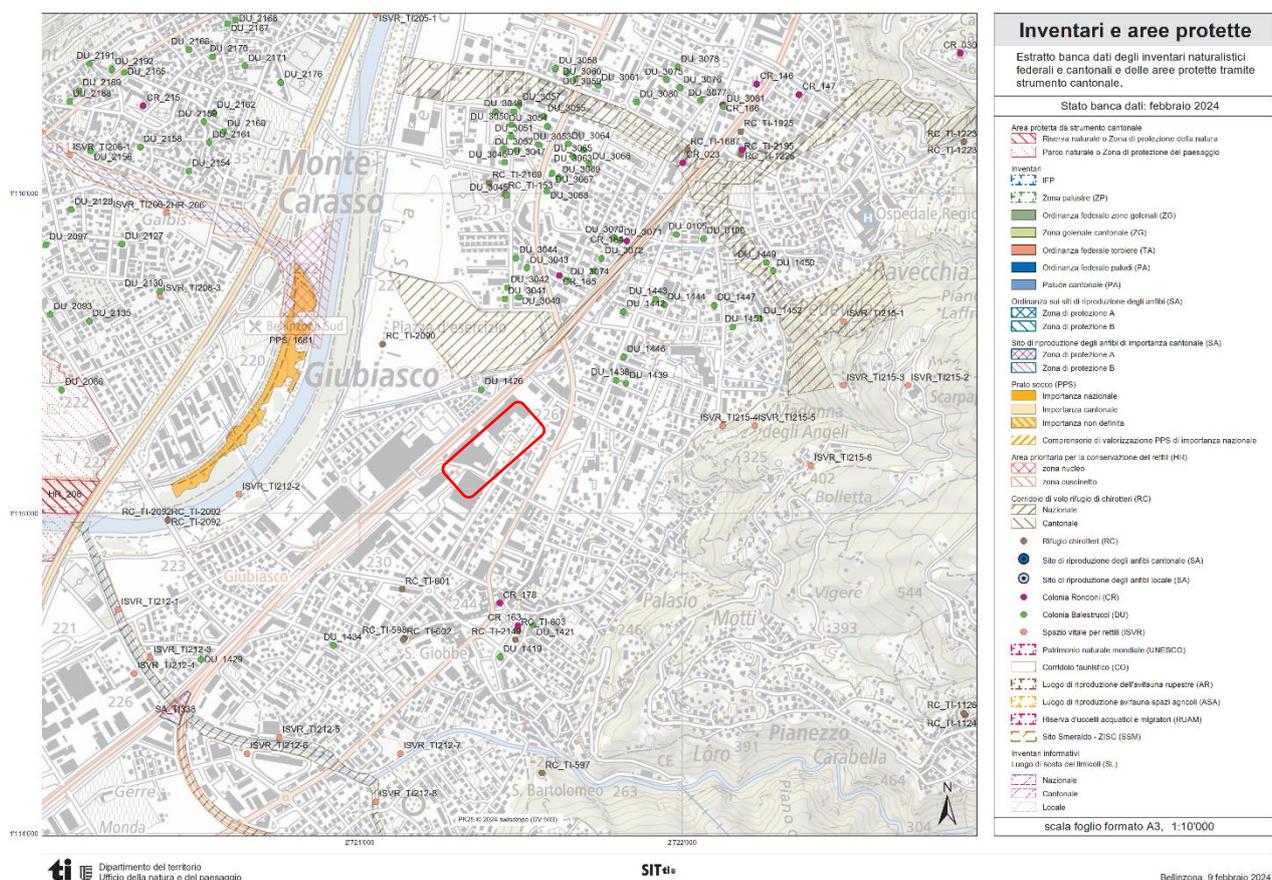


Figura 29 Estratto banca dati degli inventari naturalistici federali e cantonali e delle aree protette tramite strumento cantonale. In rosso l'area di progetto.

4.15.2 Fase di trasformazione

Seppur nell'area di progetto non siano presenti biotopi particolari si raccomanda di seguire le seguenti misure per la protezione della flora e della fauna:

- Evitare di lasciare tombini o altri fori accessibili agli animali che possano fungere da trappole per gli anfibi. Munire quindi i tombini di griglie con aperture abbastanza strette da non permettere che degli animali vi caschino dentro o dotarli di opportune rampe di uscita.
- Predisporre delle recinzioni per impedire l'accesso alle aree di cantiere e al sedime stradale della fauna; assicurarsi che l'altezza e la maglia della recinzione siano adatte per impedire l'ingresso degli animali di piccola e grande taglia (es. maglie con grandezza graduale, rete con doppio strato ad altezze minori, ...). Gli animali che si sono smarriti in area di cantiere (anfibi, rettili, mammiferi) devono essere allontanati con metodi adeguati.
- Ridurre il più possibile l'illuminazione notturna delle aree di cantiere per non disturbare la fauna notturna.

- Nella progettazione e realizzazione delle aree e superfici verdi del progetto si raccomanda di seguire le seguenti prescrizioni di carattere preventivo:
 - Non lasciare nessuna superficie a suolo nudo per lunghi periodi per evitare la creazione di nuovi popolamenti di neofite invasive, procedere sempre con inverdimento tramite semina o idrosemina delle superfici.
 - Nella realizzazione di un inverdimento si consiglia di utilizzare una miscela adatta al territorio e al suo clima (es. miscela Ticino, Insubria o un'altra miscela di semi di specie autoctone e di provenienza locale).
 - Per la piantagione di specie arbustive e arboree utilizzare specie autoctone alla flora elvetica di provenienza locale, si suggerisce di rifornirsi direttamente dal vivaio forestale cantonale di Lattecaldo. Sono da evitare assolutamente specie presenti nell'Allegato II della OEDA [35] e nelle Liste Nera e d'Osservazione (Info Flora, 2014).
- Ridurre il più possibile l'illuminazione notturna delle aree di cantiere per non disturbare la fauna notturna.

4.15.3 Situazione futura

In fase di esercizio non si prevedono effetti significativi sul tema protezione dei biotopi.

4.16 Paesaggio e abitati

4.16.1 Situazione attuale

L'analisi del comparto in questione, posizionato in prossimità della ferrovia e delle attività industriali, rileva uno spazio centrale poco sfruttato e poco integrato al tessuto urbano di Giubiasco.

4.16.2 Fase di trasformazione

La modifica pianificatoria prevede un uso intensivo del suolo, temperato da un sistema di spazi pubblici e piazze.

4.16.3 Situazione futura

Il disegno generale degli spazi aperti per il nuovo quartiere delle Ferriere è caratterizzato dall'attuale impronta urbanistica a corte ampia, verde e accessibile. Il parco centrale del quartiere sarà costituito da grandi superfici a prato, sentieri a misura d'uomo, aree gioco immerse nel verde, drenaggi a cielo aperto e importanti alberature. I sistemi di drenaggio (rain gardens) presenti prendono ispirazione dai meandri del fiume Ticino, essi sono in sostanza delle trincee poco profonde in ghiaia e materiale drenante e raccolgono le acque meteoriche che poi convogliano verso valle. Inoltre, questi fiumi rappresentano un ambiente ideale per lo sviluppo della biodiversità urbana, essendo luoghi porosi, dinamici e facilmente attraversabili dalla fauna.

La topografia del terreno permette poi anche di creare due piazze ai lati della torre che conclude il sistema urbano, tali aree forniscono spazi di aggregazione con una funzionalità sociale. La piazzetta che si trova vicino al sottopasso di via Saleggi presenta anche uno specchio d'acqua che risulta determinante per il suo ruolo di mitigazione delle temperature estreme e allo sviluppo di habitat per la fauna e flora circostanti.

Le grandi aree verdi che saranno presenti nel quartiere saranno anche funzionali all'aumentare la permeabilità del suolo e quindi lo sviluppo di vegetazione ad alto fusto. La grande chioma verde che si verrà a formare offrirà un adeguato ombreggiamento contro l'effetto dell'isola di calore urbana, oltre a costituire un'importante riserva di biomassa.

4.17 Beni culturali e archeologici

4.17.1 Situazione attuale

Beni culturali

Secondo il PR in vigore (Comune di Bellinzona, sezione Giubiasco), nell'art. 6 delle NAPR "Vincoli particolari", al capoverso c. "Beni culturali" figurano gli oggetti protetti a livello cantonale. Nel comparto Ferriere non vi sono beni culturali segnalati appartenenti a questo elenco.

I beni culturali tutelati a livello comunale sono elencati all'art. 17 "Perimetro di protezione della casa Rusconi e dell'Oratorio di S. Maria degli Angeli". Non vi sono, attualmente, altri beni culturali protetti a livello comunale. Pertanto, nel comparto Ferriere, ad oggi non sono segnalati beni culturali protetti a livello comunale.

Ciononostante, dalle risultanze dell'esito dell'Esame preliminare della variante di PR, il Consiglio di Stato ritiene che "l'area industriale in discussione [abbia] una solida radice storica e comprenda edifici e spazi di valore. Anche nel comparto in esame vi sono testimonianze architettoniche di pregio nella storia industriale di Giubiasco. (...) Il Dipartimento chiede che il Comune si confronti maggiormente con il tema della riconversione funzionale e strutturale di questo pregevole comparto rispetto ai valori delle preesistenze."

Questo invito è stato colto appieno nella fase successiva della pianificazione del comparto Ferriere, nel quadro del MSP, da cui è scaturito che l'antica forgia, testimone della "storia industriale di Giubiasco", dovrà essere conservata e integrata nella concezione del comparto. Nel rapporto finale dell'MSP, a pag. 10, si legge che "Il potenziale urbanistico e architettonico dei nuovi edifici richiesti all'interno del comparto dovrà essere opportunamente relazionato con "La Forgia", edificio esistente che verrà mantenuto e rivalorizzato."

La tutela dell'elemento storico industriale, a livello comunale, è quindi considerare.

Patrimonio archeologico

L'intera superficie interessata dalla presente variante è posta in zona archeologica (cf. Approvazione del piano regolatore (revisione) del Comune di Giubiasco, 13 dicembre 1994).

L'illustrazione seguente, ripresa dall'Approvazione citata sopra (cf. Allegato 2, pag. 46 del documento di Approvazione), indica le zone di interesse archeologico.



Figura 30: Estratto del documento Approvazione del piano regolatore (revisione) del Comune di Giubiasco, 13 dicembre 1994. Allegato 2 (pag. 46).

Nel Piano del paesaggio, i “Terreni di interesse archeologico” sono ubicati su alcune particelle ubicate a est del Viale 1814 (cf. estratto di seguito).

Il comparto Ferriere si situa ai margini dell’area di interesse archeologico di Giubiasco. Pertanto, non è da escludersi, a priori, il ritrovamento di eventuali elementi archeologici al momento dei lavori di edificazione all’interno del comparto Ferriere.

La figura seguente presenta un estratto del piano del paesaggio della Città di Bellinzona, Sezione di Giubiasco, in vigore.

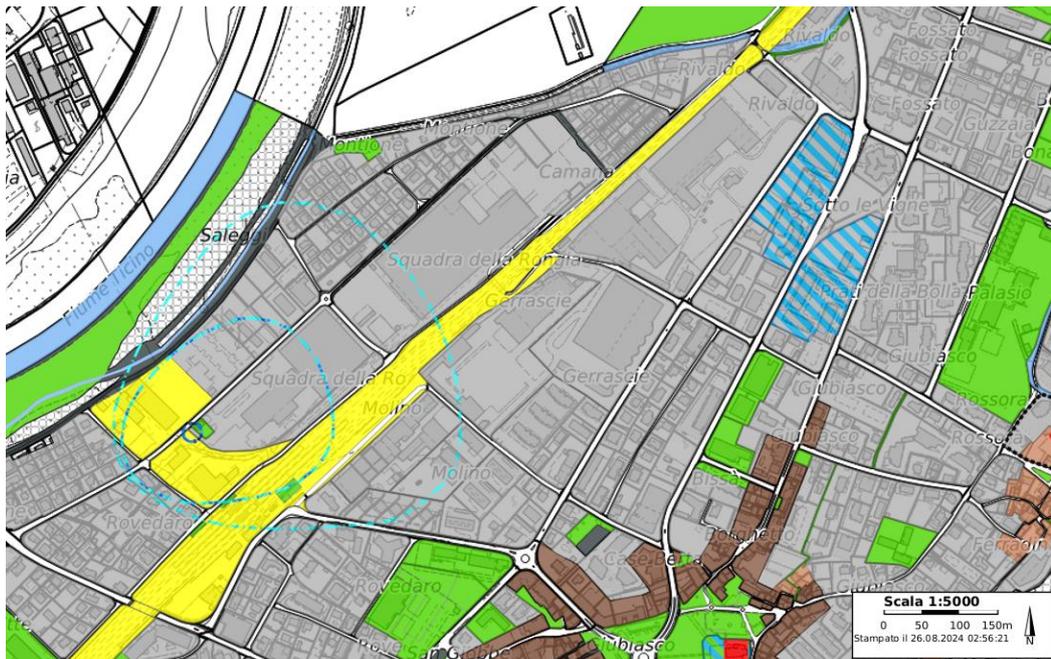


Figura 31: Estratto del piano del paesaggio della Città di Bellinzona, Sezione di Giubiasco con relativa legenda (fonte: www.map.geo.ti.ch; agosto 2024)

	Bene culturale protetto dal Comune		Vuoto pianificatorio
	Bene culturale protetto dal Cantone		Zona forestale (indicativa)
	Tratto di strada panoramica		Corso d'acqua
	Percorso pedonale indicativo		Percorso pedonale
	Corso d'acqua		Autostrada
	Ferrovia		Zona artigianale
	Terreni di interesse archeologico		Zona residenziale semi-intensiva
	Percorso pedonale		Zona residenziale estensiva riservata alla residenza primaria
	Zona di protezione delle captazioni d'acqua I		Zona residenziale estensiva
	Zona di protezione delle captazioni d'acqua III		Zona residenziale intensiva
	Autostrada		Zona dei nuclei di risanamento
	Zona agricola attrezzata per colture al coperto - Serre		Zona industriale sulla destra orografica della Morobbia
	Area di riserva idrica cantonale n. 5		Zona industriale sulla sinistra orografica della Morobbia
	Perimetro di protezione della casa Rusconi		Zona residenziale semi-estensiva
	Zona di protezione delle captazioni d'acqua II		Zona agricola
	Posteggio		Zona di nucleo tradizionale
	Ferrovia		Zona artigianale-commerciale ArCo
	Zona disciplinata dal Piano di utilizzazione cantonale del Parco del Piano di Magadino		Zona per attrezzature ed edifici pubblici

4.17.2 Fase di trasformazione

Durante la fase di trasformazione si darà rilievo alla conservazione del patrimonio industriale storico e alla presenza di reperti archeologici, che dovranno essere opportunamente preservati.

Prima dell'inizio dei lavori sarà necessario avvertire (con congruo anticipo) il servizio archeologico cantonale.

4.17.3 Situazione futura

Nel quadro del MSP è scaturito che l'antica forgia, testimone della "storia industriale di Giubiasco", dovrà essere conservata e integrata nella concezione del comparto. Nel rapporto finale dell'MSP, a pag. 10, si legge che "Il potenziale urbanistico e architettonico dei nuovi edifici richiesti all'interno del comparto dovrà essere opportunamente relazionato con "La Forgia", edificio esistente che verrà mantenuto e rivalorizzato."

La tutela dell'elemento storico industriale, a livello comunale, è quindi considerata.

4.18 Pericoli naturali

4.18.1 Situazione attuale

La carta dei pericoli della zona è stata consultata nel mese di febbraio 2024 insieme al catasto degli eventi StorMe. Di seguito vengono rappresentati degli estratti di mappa di questi documenti in prossimità dell'area di progetto.

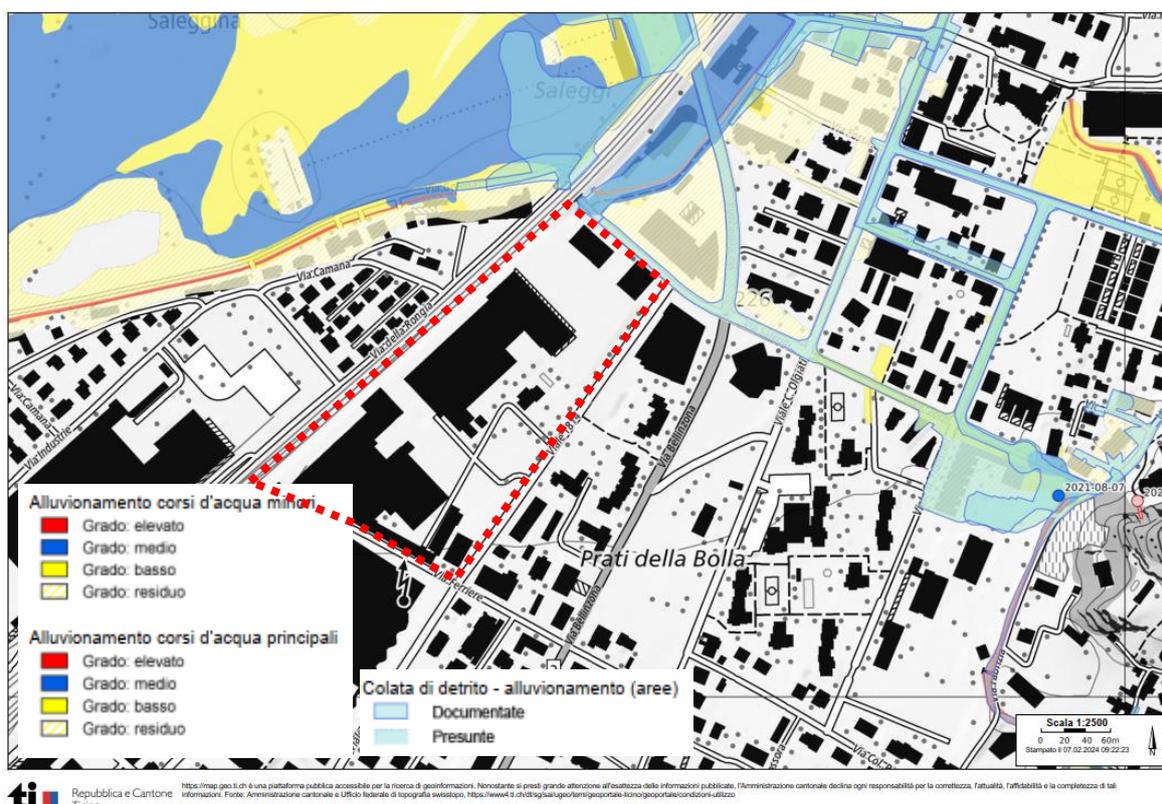


Figura 32 Estratto di mappa zone di pericolo per piano sinottico dei pericoli naturali e del catasto degli eventi naturali (StorMe) - in rosso il perimetro del comparto. Fonte dati: <https://map.geo.ti.ch>

Nelle vicinanze del comparto sono stati rilevati fenomeni di alluvionamento corso d'acqua minore e alluvionamento corso d'acqua principale. In rosso è definito il pericolo di grado elevato per l'alluvionamento di un corso d'acqua minore, mentre in giallo a strisce è definito il pericolo residuo per il corso d'acqua principale. Inoltre, è presente un pericolo medio di alluvionamento di un corso d'acqua minore.

In azzurro sono rappresentate le aree soggette a colata di detriti e alluvionamento. Il comparto non è interessato da rischio di alluvionamento.

4.18.2 Fase di trasformazione

Durante la fase di trasformazione la tematica non è rilevante.

4.18.3 Situazione futura

Nella situazione futura il comparto non sarà soggetto a rischio di alluvionamento.

4.19 Inquinamento luminoso

L'inquinamento luminoso può essere definito come segue: l'emissione luminosa infrarossi, ultravioletti (UV) e visibile emessa all'esterno o verso l'esterno e che, per la sua direzione, intensità o qualità, può avere un effetto nocivo o fastidioso sull'uomo, il paesaggio o gli ecosistemi (fauna e flora compresi). In sostanza comprende ogni irradiazione di luce artificiale diretta al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, in particolare verso la volta celeste.

Ai fini di descrivere l'entità dell'inquinamento luminoso presente, si possono utilizzare diverse quantità. La brillantezza in primis, indica il grado di luminosità del cielo ed è composta sia da luce artificiale riflessa verso il basso sia dalla naturale luminosità della volta celeste, si misura in magnitudini per secondo d'arco al quadrato ($\text{mag}/\text{arcsec}^2$). Il cielo limpido e buio arriva a valori di $22 \text{ mag}/\text{arcsec}^2$, mentre in aree con forte inquinamento luminoso la brillantezza si abbassa fino verso i $16 \text{ mag}/\text{arcsec}^2$. Un'altra grandezza rilevante è la radianza, che rappresenta la quantità di luce emessa verso lo spazio da un punto sulla superficie terrestre e viene espressa in watt su steradiante su metro quadrato ($\text{W}/(\text{sr}\cdot\text{m}^2)$) [58].

4.19.1 Situazione attuale

Allo stato attuale l'illuminazione è discontinua e puramente funzionale. Per quanto riguarda il comune di Giubiasco, la brillantezza media degli ultimi mesi, a partire da maggio 2023, risulta essere di $20,2 \text{ mag}/\text{arcsec}^2$. Si riporta in Fig. 28 l'andamento dei valori nell'ultimo anno.

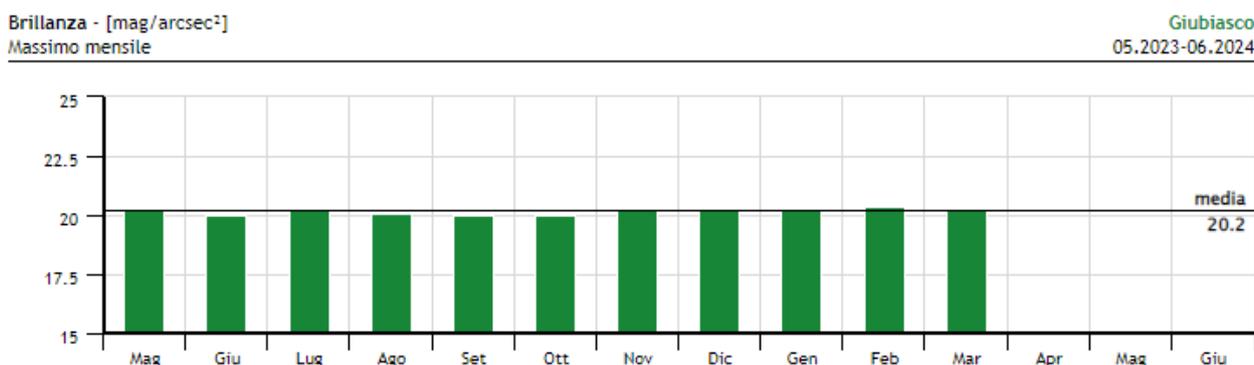


Figura 33: andamento valori brillantezza da Maggio 2023 a Marzo 2024

4.19.2 Fase di trasformazione

In assenza di cantieri notturni, la tematica non sarà rilevante.

4.19.3 Situazione futura

L'impatto principale dell'inquinamento luminoso sarà essenzialmente dovuto, a seconda del tipo di illuminazione installata, all'attrattività di quest'ultima per gli insetti notturni. Quest'attrattività può generare una mortalità diretta di un gran numero di individui e di specie (per esaurimento dovuto agli spostamenti attorno alla fonte luminosa o morte per ustione) o una mortalità indiretta legata alla predazione (pipistrelli, anfibi, uccelli, ecc.).

Nell'ambito della pianificazione del nuovo comparto sarà necessario predisporre un adeguato progetto illuminotecnico. In linea generale si opterà per un'illuminazione limitata allo stretto necessario in modo da impattare il meno possibile la fauna. "È possibile prevenire in modo efficace le emissioni già alla fonte con una scelta ben ponderata delle lampade, del luogo più opportuno in cui installarle e della direzione del fascio luminoso, come pure con un corretto funzionamento" [50]. Le lampade avranno le caratteristiche seguenti:

- schermo che impedisce completamente l'illuminazione di spazi che non la richiedono (evitare lampade a cielo aperto);
- isolamento contro insetti e ragni;
- luminosità e spettro dosabili;

- regolazione mediante timer.

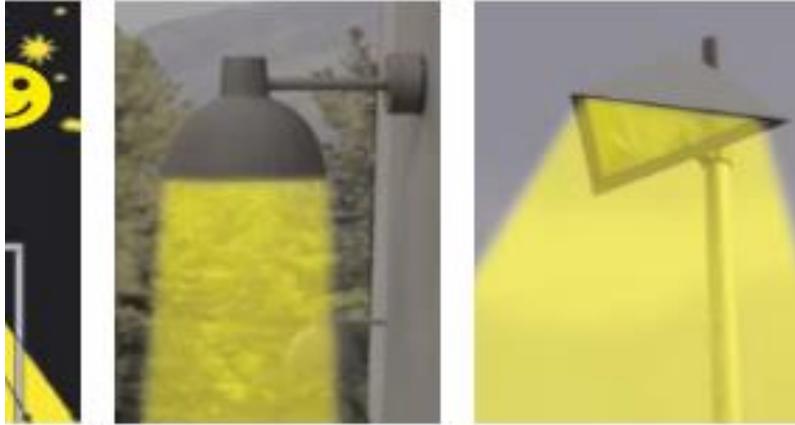


Figura 34: Lampioni con schermo adeguato che irradiano un fascio di luce mirato (direttiva inquinamento luminoso) – Fonte [50]

Per quanto concerne il tipo di illuminazione:

- limitare le illuminazioni che producono UV utilizzando delle lampade a vapore di sodio a bassa o alta pressione poco attrattive per gli insetti e riconosciute per essere le più appropriate per l'adattamento dell'occhio all'oscurità;

5 Impressum

Lugano, 03.09.20244

Collaboratori coinvolti nel progetto

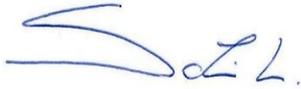
Davide Bernasconi (MSc.Ing.Ambientale)

Luca Caliciotti (MSc.Biologia)

Matilde Ribolzi (MSc.Ambiente – Incidenti Rilevanti)

Francesco Solcà (MSc.Fisica - fonica)

CSD INGEGNERI SA



Luca Solcà
Direttore



Simona Piubellini
Capo Progetto

6 Disclaimer

CSD conferma con la presente di avere eseguito il suo mandato con la diligenza richiesta. I risultati e le conclusioni sono stati ottenuti secondo le regole riconosciute del settore e sono basati sullo stato delle conoscenze nel rapporto.

CSD presuppone che:

- ◆ il committente, o i terzi da lui designati, le hanno fornito informazioni e documenti esatti e completi per l'esecuzione del mandato,
- ◆ i risultati del suo lavoro non saranno utilizzati in modo parziale,
- ◆ i risultati del suo lavoro non saranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per un altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati.

In caso contrario, CSD declina esplicitamente ogni responsabilità verso il committente per i danni che ne potrebbero derivare.

Se un terzo utilizza i risultati del lavoro o se si basa su questi per prendere decisioni, è esclusa ogni responsabilità per i danni diretti e indiretti che ne potrebbero derivare.

Allegato 1 Risultati della simulazione fonica

Runore Ferroviario

Recettore	Piano	Altezza [m]	GS	VLI [dBA]		VA [dBA]		Livelli di valutazione Lr [dBA]		Superamento VLI [dBA]	
				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
1	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.1	29.6		
1	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.1	29.6		
1	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.1	29.6		
1	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.1	29.6		
1	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.1	29.6		
1	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.0	29.5		
1	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.0	29.5		
2	PT	1.5	II	60	50	70	65	31.0	30.5		
2	P1	4.5	II	60	50	70	65	31.0	30.5		
2	P2	7.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
2	P3	10.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
2	P4	13.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
2	P5	16.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
2	P6	19.5	II	60	50	70	65	31.0	30.5		
3	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
3	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
3	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
3	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
3	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
3	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
3	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
4	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
4	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
4	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
4	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
4	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
4	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
4	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
5	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
5	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
5	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
5	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
5	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
5	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
5	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
6	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
6	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
6	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
6	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
6	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
6	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
6	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
7	PT	1.5	II	60	50	70	65	39.5	39.0		
7	P1	4.5	II	60	50	70	65	41.9	41.4		
7	P2	7.5	II	60	50	70	65	42.9	42.4		
7	P3	10.5	II	60	50	70	65	43.5	43.0		
7	P4	13.5	II	60	50	70	65	43.8	43.3		
7	P5	16.5	II	60	50	70	65	44.0	43.5		
7	P6	19.5	II	60	50	70	65	44.2	43.7		
8	PT	1.5	II	60	50	70	65	40.5	40.0		
8	P1	4.5	II	60	50	70	65	42.7	42.2		
8	P2	7.5	II	60	50	70	65	43.7	43.2		
8	P3	10.5	II	60	50	70	65	44.2	43.7		
8	P4	13.5	II	60	50	70	65	44.5	44.0		
8	P5	16.5	II	60	50	70	65	44.7	44.2		
8	P6	19.5	II	60	50	70	65	44.9	44.4		
9	PT	1.5	II	60	50	70	65	31.2	30.7		
9	P1	4.5	II	60	50	70	65	31.2	30.7		
9	P2	7.5	II	60	50	70	65	31.2	30.7		
9	P3	10.5	II	60	50	70	65	31.2	30.7		
9	P4	13.5	II	60	50	70	65	31.2	30.7		
9	P5	16.5	II	60	50	70	65	31.2	30.7		
9	P6	19.5	II	60	50	70	65	31.2	30.7		
10	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
10	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
10	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
10	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.5	30.0		
10	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.5	30.0		
10	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.5	30.0		
10	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.5	30.0		
11	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.5	30.0		
11	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.5	30.0		
11	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.5	30.0		
11	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.5	30.0		

11	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.4	29.9		
11	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.4	29.9		
11	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.4	29.9		
12	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.2	29.7		
12	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.2	29.7		
12	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.2	29.7		
12	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.2	29.7		
12	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.2	29.7		
12	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.2	29.7		
12	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.2	29.7		
13	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.4	29.9		
13	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.4	29.9		
13	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.4	29.9		
13	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.4	29.9		
13	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.4	29.9		
13	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.3	29.8		
13	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.3	29.8		
14	PT	1.5	III	65	55	70	65	29.7	29.2		n.a.
14	P1	4.5	III	65	55	70	65	29.7	29.2		n.a.
14	P2	7.5	III	65	55	70	65	29.6	29.1		n.a.
14	P3	10.5	III	65	55	70	65	29.6	29.1		n.a.
14	P4	13.5	III	65	55	70	65	29.6	29.1		n.a.
14	P5	16.5	III	65	55	70	65	29.6	29.1		n.a.
14	P6	19.5	III	65	55	70	65	29.6	29.1		n.a.
15	PT	1.5	III	65	55	70	65	41.4	40.9		n.a.
15	P1	4.5	III	65	55	70	65	43.4	42.9		n.a.
15	P2	7.5	III	65	55	70	65	44.3	43.8		n.a.
15	P3	10.5	III	65	55	70	65	44.8	44.3		n.a.
15	P4	13.5	III	65	55	70	65	45.1	44.6		n.a.
15	P5	16.5	III	65	55	70	65	45.3	44.8		n.a.
15	P6	19.5	III	65	55	70	65	45.5	45.0		n.a.
16	PT	1.5	II	60	50	70	65	33.6	33.1		n.a.
16	P1	4.5	II	60	50	70	65	33.6	33.1		n.a.
16	P2	7.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		n.a.
16	P3	10.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		n.a.
16	P4	13.5	II	60	50	70	65	33.4	32.9		n.a.
16	P5	16.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		n.a.
17	PT	1.5	II	60	50	70	65	33.9	33.4		n.a.
17	P1	4.5	II	60	50	70	65	33.9	33.4		n.a.
17	P2	7.5	II	60	50	70	65	33.9	33.4		n.a.
17	P3	10.5	II	60	50	70	65	33.8	33.3		n.a.
17	P4	13.5	II	60	50	70	65	33.7	33.2		n.a.
17	P5	16.5	II	60	50	70	65	33.9	33.4		n.a.
18	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		n.a.
18	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		n.a.
18	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		n.a.
18	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		n.a.
18	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		n.a.
18	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		n.a.
18	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		n.a.
19	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		n.a.
19	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		n.a.
19	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		n.a.
19	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		n.a.
19	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		n.a.
19	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		n.a.
19	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.5	30.0		n.a.
20	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		n.a.
20	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
20	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
20	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
20	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
20	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
20	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.6	30.1		
21	PT	1.5	II	60	50	70	65	31.3	30.8		
21	P1	4.5	II	60	50	70	65	31.4	30.9		
21	P2	7.5	II	60	50	70	65	31.4	30.9		
21	P3	10.5	II	60	50	70	65	31.4	30.9		
21	P4	13.5	II	60	50	70	65	31.4	30.9		
21	P5	16.5	II	60	50	70	65	31.4	30.9		
21	P6	19.5	II	60	50	70	65	31.3	30.8		
22	PT	1.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		
22	P1	4.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		
22	P2	7.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		
22	P3	10.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		
22	P4	13.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		
22	P5	16.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		

22	P6	19.5	II	60	50	70	65	31.4	30.9		
23	PT	1.5	III	65	55	70	65	31.7	31.2		n.a.
23	P1	4.5	III	65	55	70	65	31.7	31.2		n.a.
23	P2	7.5	III	65	55	70	65	31.7	31.2		n.a.
23	P3	10.5	III	65	55	70	65	31.7	31.2		n.a.
23	P4	13.5	III	65	55	70	65	31.7	31.2		n.a.
23	P5	16.5	III	65	55	70	65	31.7	31.2		n.a.
23	P6	19.5	III	65	55	70	65	31.6	31.1		n.a.
24	PT	1.5	III	65	55	70	65	31.9	31.4		n.a.
24	P1	4.5	III	65	55	70	65	32.0	31.5		n.a.
24	P2	7.5	III	65	55	70	65	31.9	31.4		n.a.
24	P3	10.5	III	65	55	70	65	31.9	31.4		n.a.
24	P4	13.5	III	65	55	70	65	31.9	31.4		n.a.
24	P5	16.5	III	65	55	70	65	31.9	31.4		n.a.
24	P6	19.5	III	65	55	70	65	31.9	31.4		n.a.
25	PT	1.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		
25	P1	4.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		
25	P2	7.5	II	60	50	70	65	33.4	32.9		
25	P3	10.5	II	60	50	70	65	33.3	32.8		
25	P4	13.5	II	60	50	70	65	33.3	32.8		
25	P5	16.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		
26	PT	1.5	II	60	50	70	65	33.6	33.1		
26	P1	4.5	II	60	50	70	65	33.6	33.1		
26	P2	7.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		
26	P3	10.5	II	60	50	70	65	33.4	32.9		
26	P4	13.5	II	60	50	70	65	33.4	32.9		
26	P5	16.5	II	60	50	70	65	33.6	33.1		
27	PT	1.5	II	60	50	70	65	29.9	29.4		
27	P1	4.5	II	60	50	70	65	29.9	29.4		
27	P2	7.5	II	60	50	70	65	29.9	29.4		
27	P3	10.5	II	60	50	70	65	29.9	29.4		
27	P4	13.5	II	60	50	70	65	29.9	29.4		
27	P5	16.5	II	60	50	70	65	29.8	29.3		
27	P6	19.5	II	60	50	70	65	29.8	29.3		
28	PT	1.5	II	60	50	70	65	32.4	31.9		
28	P1	4.5	II	60	50	70	65	32.4	31.9		
28	P2	7.5	II	60	50	70	65	32.3	31.8		
28	P3	10.5	II	60	50	70	65	32.3	31.8		
28	P4	13.5	II	60	50	70	65	32.3	31.8		
28	P5	16.5	II	60	50	70	65	32.2	31.7		
28	P6	19.5	II	60	50	70	65	32.2	31.7		
29	PT	1.5	II	60	50	70	65	32.3	31.8		
29	P1	4.5	II	60	50	70	65	32.3	31.8		
29	P2	7.5	II	60	50	70	65	32.3	31.8		
29	P3	10.5	II	60	50	70	65	32.2	31.7		
29	P4	13.5	II	60	50	70	65	32.2	31.7		
29	P5	16.5	II	60	50	70	65	32.1	31.6		
29	P6	19.5	II	60	50	70	65	32.1	31.6		
30	PT	1.5	II	60	50	70	65	31.9	31.4		
30	P1	4.5	II	60	50	70	65	31.9	31.4		
30	P2	7.5	II	60	50	70	65	31.9	31.4		
30	P3	10.5	II	60	50	70	65	31.9	31.4		
30	P4	13.5	II	60	50	70	65	31.8	31.3		
30	P5	16.5	II	60	50	70	65	31.8	31.3		
30	P6	19.5	II	60	50	70	65	31.7	31.2		
31	PT	1.5	II	60	50	70	65	31.6	31.1		
31	P1	4.5	II	60	50	70	65	31.6	31.1		
31	P2	7.5	II	60	50	70	65	31.6	31.1		
31	P3	10.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		
31	P4	13.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		
31	P5	16.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		
31	P6	19.5	II	60	50	70	65	31.5	31.0		
32	PT	1.5	II	60	50	70	65	31.3	30.8		
32	P1	4.5	II	60	50	70	65	31.3	30.8		
32	P2	7.5	II	60	50	70	65	31.3	30.8		
32	P3	10.5	II	60	50	70	65	31.3	30.8		
32	P4	13.5	II	60	50	70	65	31.3	30.8		
32	P5	16.5	II	60	50	70	65	31.3	30.8		
32	P6	19.5	II	60	50	70	65	31.3	30.8		
33	PT	1.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
33	P1	4.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
33	P2	7.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
33	P3	10.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
33	P4	13.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
33	P5	16.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
33	P6	19.5	II	60	50	70	65	31.1	30.6		
34	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.9	30.4		

34	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.9	30.4		
34	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.9	30.4		
34	P3	10.5	II	60	50	70	65	31.0	30.5		
34	P4	13.5	II	60	50	70	65	31.0	30.5		
34	P5	16.5	II	60	50	70	65	31.0	30.5		
34	P6	19.5	II	60	50	70	65	31.0	30.5		
35	PT	1.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
35	P1	4.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
35	P2	7.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
35	P3	10.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
35	P4	13.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
35	P5	16.5	II	60	50	70	65	30.8	30.3		
35	P6	19.5	II	60	50	70	65	30.7	30.2		
36	PT	1.5	III	65	55	70	65	30.8	30.3		n.a.
36	P1	4.5	III	65	55	70	65	30.8	30.3		n.a.
36	P2	7.5	III	65	55	70	65	30.8	30.3		n.a.
36	P3	10.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2		n.a.
36	P4	13.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2		n.a.
36	P5	16.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2		n.a.
36	P6	19.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2		n.a.
37	PT	1.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2		n.a.
37	P1	4.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2		n.a.
37	P2	7.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2		n.a.
37	P3	10.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2		n.a.
37	P4	13.5	III	65	55	70	65	30.6	30.1		n.a.
37	P5	16.5	III	65	55	70	65	30.6	30.1		n.a.
37	P6	19.5	III	65	55	70	65	30.6	30.1		n.a.
38	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5		n.a.
38	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8		n.a.
38	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7		n.a.
38	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3		n.a.
38	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8		n.a.
38	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2		n.a.
39	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4		n.a.
39	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8		n.a.
39	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7		n.a.
39	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3		n.a.
39	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8		n.a.
39	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2		n.a.
40	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4		n.a.
40	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7		n.a.
40	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6		n.a.
40	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3		n.a.
40	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8		n.a.
40	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2		n.a.
41	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3		n.a.
41	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7		n.a.
41	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6		n.a.
41	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3		n.a.
41	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8		n.a.
41	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2		n.a.
42	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3		n.a.
42	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7		n.a.
42	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6		n.a.
42	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.7	59.2		n.a.
42	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8		n.a.
42	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2		n.a.
43	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3		n.a.
43	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7		n.a.
43	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6		n.a.
43	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.7	59.2		n.a.
43	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.2	58.7		n.a.
43	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2		n.a.
44	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3		n.a.
44	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6		n.a.
44	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5		n.a.
44	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.7	59.2		n.a.
44	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.2	58.7		n.a.
44	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2		n.a.
45	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.5	59.0		n.a.
45	P1	4.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3		n.a.
45	P2	7.5	III	65	55	70	65	59.7	59.2		n.a.
45	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9		n.a.
45	P4	13.5	III	65	55	70	65	58.9	58.4		n.a.
45	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.3	57.8		n.a.
45	P6	19.5	III	65	55	70	65	55.3	54.8		n.a.
45	P7	22.5	III	65	55	70	65	54.6	54.1		n.a.

45	P8	25.5	III	65	55	70	65	53.9	53.4	n.a.
46	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
46	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.5	60.0	n.a.
46	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
46	P3	10.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
46	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
46	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.8	58.3	n.a.
46	P6	19.5	III	65	55	70	65	58.1	57.6	n.a.
46	P7	22.5	III	65	55	70	65	57.4	56.9	n.a.
46	P8	25.5	III	65	55	70	65	56.7	56.2	n.a.
47	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
47	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.5	60.0	n.a.
47	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
47	P3	10.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
47	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
47	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.8	58.3	n.a.
47	P6	19.5	III	65	55	70	65	58.1	57.6	n.a.
47	P7	22.5	III	65	55	70	65	57.4	56.9	n.a.
47	P8	25.5	III	65	55	70	65	56.7	56.2	n.a.
48	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
48	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.5	60.0	n.a.
48	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
48	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
48	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
48	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.8	58.3	n.a.
48	P6	19.5	III	65	55	70	65	58.1	57.6	n.a.
48	P7	22.5	III	65	55	70	65	57.4	56.9	n.a.
48	P8	25.5	III	65	55	70	65	56.7	56.2	n.a.
49	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6	n.a.
49	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.5	60.0	n.a.
49	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
49	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
49	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
49	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
49	P6	19.5	III	65	55	70	65	58.1	57.6	n.a.
49	P7	22.5	III	65	55	70	65	57.4	56.9	n.a.
49	P8	25.5	III	65	55	70	65	56.7	56.2	n.a.
50	PT	1.5	III	65	55	70	65	56.1	55.6	n.a.
50	P1	4.5	III	65	55	70	65	56.5	56.0	n.a.
50	P2	7.5	III	65	55	70	65	56.5	56.0	n.a.
50	P3	10.5	III	65	55	70	65	56.3	55.8	n.a.
50	P4	13.5	III	65	55	70	65	55.9	55.4	n.a.
50	P5	16.5	III	65	55	70	65	55.4	54.9	n.a.
50	P6	19.5	III	65	55	70	65	54.8	54.3	n.a.
50	P7	22.5	III	65	55	70	65	54.3	53.8	n.a.
50	P8	25.5	III	65	55	70	65	53.7	53.2	n.a.
51	PT	1.5	III	65	55	70	65	54.3	53.8	n.a.
51	P1	4.5	III	65	55	70	65	54.9	54.4	n.a.
51	P2	7.5	III	65	55	70	65	55.1	54.6	n.a.
51	P3	10.5	III	65	55	70	65	55.0	54.5	n.a.
51	P4	13.5	III	65	55	70	65	54.8	54.3	n.a.
51	P5	16.5	III	65	55	70	65	54.6	54.1	n.a.
51	P6	19.5	III	65	55	70	65	54.2	53.7	n.a.
51	P7	22.5	III	65	55	70	65	53.9	53.4	n.a.
51	P8	25.5	III	65	55	70	65	53.5	53.0	n.a.
52	PT	1.5	III	65	55	70	65	52.8	52.3	n.a.
52	P1	4.5	III	65	55	70	65	53.6	53.1	n.a.
52	P2	7.5	III	65	55	70	65	53.9	53.4	n.a.
52	P3	10.5	III	65	55	70	65	53.9	53.4	n.a.
52	P4	13.5	III	65	55	70	65	53.9	53.4	n.a.
52	P5	16.5	III	65	55	70	65	53.7	53.2	n.a.
52	P6	19.5	III	65	55	70	65	53.5	53.0	n.a.
52	P7	22.5	III	65	55	70	65	53.3	52.8	n.a.
52	P8	25.5	III	65	55	70	65	53.0	52.5	n.a.
53	PT	1.5	III	65	55	70	65	51.6	51.1	n.a.
53	P1	4.5	III	65	55	70	65	52.5	52.0	n.a.
53	P2	7.5	III	65	55	70	65	52.9	52.4	n.a.
53	P3	10.5	III	65	55	70	65	53.0	52.5	n.a.
53	P4	13.5	III	65	55	70	65	53.0	52.5	n.a.
53	P5	16.5	III	65	55	70	65	53.0	52.5	n.a.
53	P6	19.5	III	65	55	70	65	52.9	52.4	n.a.
53	P7	22.5	III	65	55	70	65	52.7	52.2	n.a.
53	P8	25.5	III	65	55	70	65	52.5	52.0	n.a.
54	PT	1.5	III	65	55	70	65	50.4	49.9	n.a.
54	P1	4.5	III	65	55	70	65	51.5	51.0	n.a.
54	P2	7.5	III	65	55	70	65	51.9	51.4	n.a.
54	P3	10.5	III	65	55	70	65	52.1	51.6	n.a.

54	P4	13.5	III	65	55	70	65	52.1	51.6	n.a.
54	P5	16.5	III	65	55	70	65	52.1	51.6	n.a.
54	P6	19.5	III	65	55	70	65	52.1	51.6	n.a.
54	P7	22.5	III	65	55	70	65	52.0	51.5	n.a.
54	P8	25.5	III	65	55	70	65	51.8	51.3	n.a.
55	PT	1.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2	n.a.
55	P1	4.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2	n.a.
55	P2	7.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2	n.a.
55	P3	10.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2	n.a.
55	P4	13.5	III	65	55	70	65	30.6	30.1	n.a.
55	P5	16.5	III	65	55	70	65	30.6	30.1	n.a.
55	P6	19.5	III	65	55	70	65	30.6	30.1	n.a.
56	PT	1.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2	n.a.
56	P1	4.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2	n.a.
56	P2	7.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2	n.a.
56	P3	10.5	III	65	55	70	65	30.7	30.2	n.a.
56	P4	13.5	III	65	55	70	65	30.6	30.1	n.a.
56	P5	16.5	III	65	55	70	65	30.6	30.1	n.a.
56	P6	19.5	III	65	55	70	65	31.3	30.8	n.a.
57	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
57	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
57	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
57	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
57	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8	n.a.
57	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
58	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
58	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
58	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
58	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
58	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8	n.a.
58	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
59	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6	n.a.
59	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
59	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
59	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
59	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
59	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
60	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6	n.a.
60	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
60	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
60	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
60	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
60	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
61	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6	n.a.
61	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.5	60.0	n.a.
61	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
61	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
61	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
61	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.8	58.3	n.a.
62	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
62	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.5	60.0	n.a.
62	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
62	P3	10.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
62	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
62	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.8	58.3	n.a.
63	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
63	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.5	60.0	n.a.
63	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
63	P3	10.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
63	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
63	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.8	58.3	n.a.
64	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
64	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.6	60.1	n.a.
64	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
64	P3	10.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
64	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
64	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
65	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
65	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.6	60.1	n.a.
65	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
65	P3	10.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
65	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
65	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
66	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
66	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.6	60.1	n.a.
66	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
66	P3	10.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.

66	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.4	58.9	n.a.
66	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
67	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
67	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.5	60.0	n.a.
67	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
67	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
67	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8	n.a.
67	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
68	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
68	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.5	60.0	n.a.
68	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
68	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
68	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8	n.a.
68	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
69	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6	n.a.
69	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
69	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
69	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
69	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8	n.a.
69	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
70	PT	1.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6	n.a.
70	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.4	59.9	n.a.
70	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
70	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
70	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8	n.a.
70	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
71	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
71	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.3	59.8	n.a.
71	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
71	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3	n.a.
71	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.3	58.8	n.a.
71	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.7	58.2	n.a.
72	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3	n.a.
72	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.2	59.7	n.a.
72	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6	n.a.
72	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.7	59.2	n.a.
72	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.2	58.7	n.a.
72	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.6	58.1	n.a.
73	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.7	59.2	n.a.
73	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.1	59.6	n.a.
73	P2	7.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
73	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.7	59.2	n.a.
73	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.2	58.7	n.a.
73	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.6	58.1	n.a.
74	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.6	59.1	n.a.
74	P1	4.5	III	65	55	70	65	60.0	59.5	n.a.
74	P2	7.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
74	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.6	59.1	n.a.
74	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.2	58.7	n.a.
74	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.6	58.1	n.a.
75	PT	1.5	III	65	55	70	65	59.5	59.0	n.a.
75	P1	4.5	III	65	55	70	65	59.9	59.4	n.a.
75	P2	7.5	III	65	55	70	65	59.8	59.3	n.a.
75	P3	10.5	III	65	55	70	65	59.5	59.0	n.a.
75	P4	13.5	III	65	55	70	65	59.1	58.6	n.a.
75	P5	16.5	III	65	55	70	65	58.6	58.1	n.a.
76	PT	1.5	III	65	55	70	65	55.3	54.8	n.a.
76	P1	4.5	III	65	55	70	65	55.8	55.3	n.a.
76	P2	7.5	III	65	55	70	65	55.8	55.3	n.a.
76	P3	10.5	III	65	55	70	65	55.7	55.2	n.a.
76	P4	13.5	III	65	55	70	65	55.4	54.9	n.a.
76	P5	16.5	III	65	55	70	65	55.1	54.6	n.a.
77	PT	1.5	III	65	55	70	65	53.3	52.8	n.a.
77	P1	4.5	III	65	55	70	65	54.0	53.5	n.a.
77	P2	7.5	III	65	55	70	65	54.3	53.8	n.a.
77	P3	10.5	III	65	55	70	65	54.3	53.8	n.a.
77	P4	13.5	III	65	55	70	65	54.2	53.7	n.a.
77	P5	16.5	III	65	55	70	65	54.0	53.5	n.a.
78	PT	1.5	III	65	55	70	65	51.9	51.4	n.a.
78	P1	4.5	III	65	55	70	65	52.8	52.3	n.a.
78	P2	7.5	III	65	55	70	65	53.1	52.6	n.a.
78	P3	10.5	III	65	55	70	65	53.2	52.7	n.a.
78	P4	13.5	III	65	55	70	65	53.2	52.7	n.a.
78	P5	16.5	III	65	55	70	65	53.1	52.6	n.a.
79	PT	1.5	III	65	55	70	65	50.6	50.1	n.a.
79	P1	4.5	III	65	55	70	65	51.7	51.2	n.a.
79	P2	7.5	III	65	55	70	65	52.1	51.6	n.a.

79	P3	10.5	III	65	55	70	65	52.3	51.8		n.a.
79	P4	13.5	III	65	55	70	65	52.3	51.8		n.a.
79	P5	16.5	III	65	55	70	65	52.3	51.8		n.a.
80	PT	1.5	II	60	50	70	65	33.1	32.6		
80	P1	4.5	II	60	50	70	65	33.1	32.6		
80	P2	7.5	II	60	50	70	65	33.1	32.6		
80	P3	10.5	II	60	50	70	65	33.0	32.5		
80	P4	13.5	II	60	50	70	65	32.9	32.4		
80	P5	16.5	II	60	50	70	65	38.8	38.3		
81	PT	1.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		
81	P1	4.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		
81	P2	7.5	II	60	50	70	65	33.5	33.0		
81	P3	10.5	II	60	50	70	65	33.4	32.9		
81	P4	13.5	II	60	50	70	65	33.3	32.8		
81	P5	16.5	II	60	50	70	65	35.9	35.4		
82	PT	1.5	II	60	50	70	65	37.3	36.8		
82	P1	4.5	II	60	50	70	65	39.0	38.5		
82	P2	7.5	II	60	50	70	65	39.7	39.2		
82	P3	10.5	II	60	50	70	65	40.2	39.7		
82	P4	13.5	II	60	50	70	65	40.5	40.0		
82	P5	16.5	II	60	50	70	65	40.8	40.3		
82	P6	19.5	II	60	50	70	65	41.3	40.8		
83	PT	1.5	II	60	50	70	65	40.0	39.5		
83	P1	4.5	II	60	50	70	65	41.8	41.3		
83	P2	7.5	II	60	50	70	65	42.6	42.1		
83	P3	10.5	II	60	50	70	65	43.1	42.6		
83	P4	13.5	II	60	50	70	65	43.4	42.9		
83	P5	16.5	II	60	50	70	65	43.6	43.1		
83	P6	19.5	II	60	50	70	65	43.7	43.2		
84	PT	1.5	II	60	50	70	65	41.4	40.9		
84	P1	4.5	II	60	50	70	65	43.3	42.8		
84	P2	7.5	II	60	50	70	65	44.1	43.6		
84	P3	10.5	II	60	50	70	65	44.5	44.0		
84	P4	13.5	II	60	50	70	65	44.8	44.3		
84	P5	16.5	II	60	50	70	65	45.0	44.5		
84	P6	19.5	II	60	50	70	65	45.1	44.6		
85	PT	1.5	II	60	50	70	65	41.2	40.7		
85	P1	4.5	II	60	50	70	65	42.9	42.4		
85	P2	7.5	II	60	50	70	65	43.7	43.2		
85	P3	10.5	II	60	50	70	65	44.1	43.6		
85	P4	13.5	II	60	50	70	65	44.3	43.8		
85	P5	16.5	II	60	50	70	65	44.4	43.9		
85	P6	19.5	II	60	50	70	65	44.5	44.0		
86	PT	1.5	II	60	50	70	65	42.8	42.3		
86	P1	4.5	II	60	50	70	65	44.5	44.0		
86	P2	7.5	II	60	50	70	65	45.2	44.7		
86	P3	10.5	II	60	50	70	65	45.6	45.1		
86	P4	13.5	II	60	50	70	65	45.9	45.4		
86	P5	16.5	II	60	50	70	65	46.0	45.5		
86	P6	19.5	II	60	50	70	65	46.1	45.6		
87	PT	1.5	II	60	50	70	65	42.6	42.1		
87	P1	4.5	II	60	50	70	65	44.5	44.0		
87	P2	7.5	II	60	50	70	65	45.2	44.7		
87	P3	10.5	II	60	50	70	65	45.7	45.2		
87	P4	13.5	II	60	50	70	65	45.9	45.4		
87	P5	16.5	II	60	50	70	65	46.1	45.6		
87	P6	19.5	II	60	50	70	65	46.2	45.7		
88	PT	1.5	II	60	50	70	65	42.1	41.6		
88	P1	4.5	II	60	50	70	65	44.1	43.6		
88	P2	7.5	II	60	50	70	65	44.9	44.4		
88	P3	10.5	II	60	50	70	65	45.4	44.9		
88	P4	13.5	II	60	50	70	65	45.6	45.1		
88	P5	16.5	II	60	50	70	65	45.8	45.3		
88	P6	19.5	II	60	50	70	65	45.9	45.4		

n.a. = limite notturno non applicabile al presente ricettore

Runore Stradale

Recettore	Piano	Altezza [m]	GS	VLI [dBA]		Livelli di valutazione Lr [dBA]		Superamento VLI [dBA]	
				Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
1	PT	1.5	II	60	50	56	46.5		
1	P1	4.5	II	60	50	56.1	46.6		
1	P2	7.5	II	60	50	55.7	46.2		
1	P3	10.5	II	60	50	55.2	45.7		
1	P4	13.5	II	60	50	54.7	45.2		
1	P5	16.5	II	60	50	54.2	44.8		
1	P6	19.5	II	60	50	53.8	44.4		
2	PT	1.5	II	60	50	51.4	42.0		
2	P1	4.5	II	60	50	51.8	42.4		
2	P2	7.5	II	60	50	51.7	42.3		
2	P3	10.5	II	60	50	51.5	42.1		
2	P4	13.5	II	60	50	51.3	41.9		
2	P5	16.5	II	60	50	51.0	41.7		
2	P6	19.5	II	60	50	50.7	41.4		
3	PT	1.5	II	60	50	55.8	46.4		
3	P1	4.5	II	60	50	56.0	46.5		
3	P2	7.5	II	60	50	55.6	46.2		
3	P3	10.5	II	60	50	55.1	45.8		
3	P4	13.5	II	60	50	54.7	45.3		
3	P5	16.5	II	60	50	54.2	44.9		
3	P6	19.5	II	60	50	53.8	44.5		
4	PT	1.5	II	60	50	55.8	46.4		
4	P1	4.5	II	60	50	56.0	46.5		
4	P2	7.5	II	60	50	55.6	46.2		
4	P3	10.5	II	60	50	55.2	45.8		
4	P4	13.5	II	60	50	54.7	45.3		
4	P5	16.5	II	60	50	54.2	44.9		
4	P6	19.5	II	60	50	53.8	44.6		
5	PT	1.5	II	60	50	55.8	46.3		
5	P1	4.5	II	60	50	55.9	46.4		
5	P2	7.5	II	60	50	55.5	46.0		
5	P3	10.5	II	60	50	55.0	45.5		
5	P4	13.5	II	60	50	54.5	45.1		
5	P5	16.5	II	60	50	54.0	44.6		
5	P6	19.5	II	60	50	53.6	44.2		
6	PT	1.5	II	60	50	55.8	46.3		
6	P1	4.5	II	60	50	55.9	46.4		
6	P2	7.5	II	60	50	55.5	46.0		
6	P3	10.5	II	60	50	55.0	45.5		
6	P4	13.5	II	60	50	54.5	45.0		
6	P5	16.5	II	60	50	54.0	44.6		
6	P6	19.5	II	60	50	53.6	44.2		
7	PT	1.5	II	60	50	55.4	45.7		
7	P1	4.5	II	60	50	55.5	45.9		
7	P2	7.5	II	60	50	55.2	45.6		
7	P3	10.5	II	60	50	54.8	45.2		
7	P4	13.5	II	60	50	54.3	44.7		
7	P5	16.5	II	60	50	53.7	44.1		
7	P6	19.5	II	60	50	53.2	43.6		
8	PT	1.5	II	60	50	54.1	44.5		
8	P1	4.5	II	60	50	54.3	44.7		
8	P2	7.5	II	60	50	54.1	44.5		
8	P3	10.5	II	60	50	53.8	44.2		
8	P4	13.5	II	60	50	53.3	43.8		
8	P5	16.5	II	60	50	52.9	43.3		
8	P6	19.5	II	60	50	52.4	42.9		
9	PT	1.5	II	60	50	49.9	40.6		
9	P1	4.5	II	60	50	50.5	41.1		
9	P2	7.5	II	60	50	50.4	41.1		
9	P3	10.5	II	60	50	50.3	41.0		
9	P4	13.5	II	60	50	50.2	40.9		
9	P5	16.5	II	60	50	50.0	40.7		
9	P6	19.5	II	60	50	49.9	40.6		

10	PT	1.5	II	60	50	55.9	46.3		
10	P1	4.5	II	60	50	55.9	46.4		
10	P2	7.5	II	60	50	55.5	46.0		
10	P3	10.5	II	60	50	55.0	45.5		
10	P4	13.5	II	60	50	54.5	45.0		
10	P5	16.5	II	60	50	54.0	44.6		
10	P6	19.5	II	60	50	53.6	44.2		
11	PT	1.5	II	60	50	55.9	46.3		
11	P1	4.5	II	60	50	55.9	46.4		
11	P2	7.5	II	60	50	55.5	46.0		
11	P3	10.5	II	60	50	55.0	45.5		
11	P4	13.5	II	60	50	54.5	45.1		
11	P5	16.5	II	60	50	54.0	44.6		
11	P6	19.5	II	60	50	53.6	44.2		
12	PT	1.5	II	60	50	55.9	46.4		
12	P1	4.5	II	60	50	56.0	46.5		
12	P2	7.5	II	60	50	55.6	46.1		
12	P3	10.5	II	60	50	55.1	45.6		
12	P4	13.5	II	60	50	54.6	45.1		
12	P5	16.5	II	60	50	54.1	44.7		
12	P6	19.5	II	60	50	53.7	44.3		
13	PT	1.5	II	60	50	55.9	46.4		
13	P1	4.5	II	60	50	56.0	46.5		
13	P2	7.5	II	60	50	55.6	46.1		
13	P3	10.5	II	60	50	55.0	45.6		
13	P4	13.5	II	60	50	54.5	45.1		
13	P5	16.5	II	60	50	54.1	44.6		
13	P6	19.5	II	60	50	53.6	44.2		
14	PT	1.5	III	65	55	56.6	47.0		
14	P1	4.5	III	65	55	56.7	47.1		
14	P2	7.5	III	65	55	56.3	46.8		
14	P3	10.5	III	65	55	55.8	46.3		
14	P4	13.5	III	65	55	55.3	45.8		
14	P5	16.5	III	65	55	54.8	45.4		
14	P6	19.5	III	65	55	54.4	44.9		
15	PT	1.5	III	65	55	53.3	43.7		
15	P1	4.5	III	65	55	53.6	44.0		
15	P2	7.5	III	65	55	53.4	43.8		
15	P3	10.5	III	65	55	53.1	43.5		
15	P4	13.5	III	65	55	52.7	43.1		
15	P5	16.5	III	65	55	52.3	42.7		
15	P6	19.5	III	65	55	51.8	42.3		
16	PT	1.5	II	60	50	45.8	36.6		
16	P1	4.5	II	60	50	46.8	37.5		
16	P2	7.5	II	60	50	46.8	37.5		
16	P3	10.5	II	60	50	46.8	37.5		
16	P4	13.5	II	60	50	46.8	37.5		
16	P5	16.5	II	60	50	46.8	37.5		
17	PT	1.5	II	60	50	44.9	35.6		
17	P1	4.5	II	60	50	45.9	36.6		
17	P2	7.5	II	60	50	45.9	36.6		
17	P3	10.5	II	60	50	45.9	36.6		
17	P4	13.5	II	60	50	45.9	36.6		
17	P5	16.5	II	60	50	45.9	36.6		
18	PT	1.5	II	60	50	55.8	46.4		
18	P1	4.5	II	60	50	56.0	46.6		
18	P2	7.5	II	60	50	55.6	46.2		
18	P3	10.5	II	60	50	55.2	45.8		
18	P4	13.5	II	60	50	54.7	45.4		
18	P5	16.5	II	60	50	54.3	45.0		
18	P6	19.5	II	60	50	53.9	44.6		
19	PT	1.5	II	60	50	55.8	46.4		
19	P1	4.5	II	60	50	56.0	46.6		
19	P2	7.5	II	60	50	55.7	46.3		
19	P3	10.5	II	60	50	55.2	45.9		

19	P4	13.5	II	60	50	54.8	45.4		
19	P5	16.5	II	60	50	54.3	45.0		
19	P6	19.5	II	60	50	53.9	44.7		
20	PT	1.5	II	60	50	55.8	46.4		
20	P1	4.5	II	60	50	56.0	46.6		
20	P2	7.5	II	60	50	55.7	46.3		
20	P3	10.5	II	60	50	55.2	45.9		
20	P4	13.5	II	60	50	54.8	45.4		
20	P5	16.5	II	60	50	54.3	45.0		
20	P6	19.5	II	60	50	54.0	44.7		
21	PT	1.5	II	60	50	48.8	39.4		
21	P1	4.5	II	60	50	49.5	40.1		
21	P2	7.5	II	60	50	49.4	40.1		
21	P3	10.5	II	60	50	49.4	40.1		
21	P4	13.5	II	60	50	49.3	40.0		
21	P5	16.5	II	60	50	49.2	39.9		
21	P6	19.5	II	60	50	49.1	39.8		
22	PT	1.5	II	60	50	47.8	38.5		
22	P1	4.5	II	60	50	48.6	39.3		
22	P2	7.5	II	60	50	48.6	39.3		
22	P3	10.5	II	60	50	48.6	39.3		
22	P4	13.5	II	60	50	48.5	39.2		
22	P5	16.5	II	60	50	48.5	39.1		
22	P6	19.5	II	60	50	48.4	39.1		
23	PT	1.5	III	65	55	47.0	37.7		
23	P1	4.5	III	65	55	47.8	38.5		
23	P2	7.5	III	65	55	47.8	38.5		
23	P3	10.5	III	65	55	47.8	38.5		
23	P4	13.5	III	65	55	47.8	38.5		
23	P5	16.5	III	65	55	47.7	38.4		
23	P6	19.5	III	65	55	47.7	38.4		
24	PT	1.5	III	65	55	46.6	37.3		
24	P1	4.5	III	65	55	47.5	38.2		
24	P2	7.5	III	65	55	47.5	38.1		
24	P3	10.5	III	65	55	47.4	38.1		
24	P4	13.5	III	65	55	47.4	38.1		
24	P5	16.5	III	65	55	47.4	38.1		
24	P6	19.5	III	65	55	46.8	37.5		
25	PT	1.5	II	60	50	45.8	36.5		
25	P1	4.5	II	60	50	46.8	37.5		
25	P2	7.5	II	60	50	46.8	37.5		
25	P3	10.5	II	60	50	46.8	37.5		
25	P4	13.5	II	60	50	46.8	37.5		
25	P5	16.5	II	60	50	46.8	37.5		
26	PT	1.5	II	60	50	45.8	36.5		
26	P1	4.5	II	60	50	46.7	37.4		
26	P2	7.5	II	60	50	46.7	37.4		
26	P3	10.5	II	60	50	46.7	37.4		
26	P4	13.5	II	60	50	46.7	37.4		
26	P5	16.5	II	60	50	46.7	37.4		
27	PT	1.5	II	60	50	56.2	46.7		
27	P1	4.5	II	60	50	56.3	46.8		
27	P2	7.5	II	60	50	55.9	46.4		
27	P3	10.5	II	60	50	55.4	45.9		
27	P4	13.5	II	60	50	54.9	45.5		
27	P5	16.5	II	60	50	54.5	45.0		
27	P6	19.5	II	60	50	54.1	44.6		
28	PT	1.5	II	60	50	46.2	36.9		
28	P1	4.5	II	60	50	47.1	37.8		
28	P2	7.5	II	60	50	47.1	37.8		
28	P3	10.5	II	60	50	47.1	37.8		
28	P4	13.5	II	60	50	47.0	37.7		
28	P5	16.5	II	60	50	47.0	37.7		
28	P6	19.5	II	60	50	46.2	36.9		
29	PT	1.5	II	60	50	46.0	36.7		

29	P1	4.5	II	60	50	46.9	37.7		
29	P2	7.5	II	60	50	46.9	37.6		
29	P3	10.5	II	60	50	46.9	37.6		
29	P4	13.5	II	60	50	46.9	37.6		
29	P5	16.5	II	60	50	46.9	37.6		
29	P6	19.5	II	60	50	45.9	36.6		
30	PT	1.5	II	60	50	46.6	37.3		
30	P1	4.5	II	60	50	47.5	38.1		
30	P2	7.5	II	60	50	47.4	38.1		
30	P3	10.5	II	60	50	47.4	38.1		
30	P4	13.5	II	60	50	47.4	38.1		
30	P5	16.5	II	60	50	47.4	38.1		
30	P6	19.5	II	60	50	46.9	37.6		
31	PT	1.5	II	60	50	47.3	38.0		
31	P1	4.5	II	60	50	48.2	38.8		
31	P2	7.5	II	60	50	48.1	38.8		
31	P3	10.5	II	60	50	48.1	38.8		
31	P4	13.5	II	60	50	48.1	38.8		
31	P5	16.5	II	60	50	48.0	38.7		
31	P6	19.5	II	60	50	47.9	38.6		
32	PT	1.5	II	60	50	48.2	38.9		
32	P1	4.5	II	60	50	49.0	39.7		
32	P2	7.5	II	60	50	49.0	39.7		
32	P3	10.5	II	60	50	49.0	39.6		
32	P4	13.5	II	60	50	48.9	39.6		
32	P5	16.5	II	60	50	48.8	39.5		
32	P6	19.5	II	60	50	48.8	39.4		
33	PT	1.5	II	60	50	49.4	40.0		
33	P1	4.5	II	60	50	50.0	40.6		
33	P2	7.5	II	60	50	50.0	40.6		
33	P3	10.5	II	60	50	49.9	40.5		
33	P4	13.5	II	60	50	49.7	40.4		
33	P5	16.5	II	60	50	49.6	40.2		
33	P6	19.5	II	60	50	49.5	40.1		
34	PT	1.5	II	60	50	51.6	42.1		
34	P1	4.5	II	60	50	51.9	42.4		
34	P2	7.5	II	60	50	51.7	42.2		
34	P3	10.5	II	60	50	51.4	41.9		
34	P4	13.5	II	60	50	51.0	41.6		
34	P5	16.5	II	60	50	50.7	41.3		
34	P6	19.5	II	60	50	50.4	41.0		
35	PT	1.5	II	60	50	55.8	46.3		
35	P1	4.5	II	60	50	55.9	46.5		
35	P2	7.5	II	60	50	55.6	46.1		
35	P3	10.5	II	60	50	55.1	45.7		
35	P4	13.5	II	60	50	54.6	45.2		
35	P5	16.5	II	60	50	54.1	44.8		
35	P6	19.5	II	60	50	53.7	44.4		
36	PT	1.5	III	65	55	55.8	46.4		
36	P1	4.5	III	65	55	55.9	46.5		
36	P2	7.5	III	65	55	55.6	46.2		
36	P3	10.5	III	65	55	55.1	45.7		
36	P4	13.5	III	65	55	54.6	45.3		
36	P5	16.5	III	65	55	54.2	44.9		
36	P6	19.5	III	65	55	53.8	44.5		
37	PT	1.5	III	65	55	55.8	46.4		
37	P1	4.5	III	65	55	56.0	46.6		
37	P2	7.5	III	65	55	55.7	46.3		
37	P3	10.5	III	65	55	55.2	45.9		
37	P4	13.5	III	65	55	54.8	45.5		
37	P5	16.5	III	65	55	54.3	45.1		
37	P6	19.5	III	65	55	54.0	44.7		
38	PT	1.5	III	65	55	28.6	19.4		
38	P1	4.5	III	65	55	29.6	20.3		
38	P2	7.5	III	65	55	29.6	20.4		

38	P3	10.5	III	65	55	29.6	20.4		
38	P4	13.5	III	65	55	29.7	20.4		
38	P5	16.5	III	65	55	35.5	26.4		
39	PT	1.5	III	65	55	28.6	19.3		
39	P1	4.5	III	65	55	29.5	20.3		
39	P2	7.5	III	65	55	29.6	20.3		
39	P3	10.5	III	65	55	29.6	20.3		
39	P4	13.5	III	65	55	29.6	20.4		
39	P5	16.5	III	65	55	34.9	25.7		
40	PT	1.5	III	65	55	28.4	19.2		
40	P1	4.5	III	65	55	29.4	20.2		
40	P2	7.5	III	65	55	29.5	20.2		
40	P3	10.5	III	65	55	29.5	20.2		
40	P4	13.5	III	65	55	29.5	20.2		
40	P5	16.5	III	65	55	32.2	23.0		
41	PT	1.5	III	65	55	28.3	19.0		
41	P1	4.5	III	65	55	29.3	20.0		
41	P2	7.5	III	65	55	29.3	20.1		
41	P3	10.5	III	65	55	29.3	20.1		
41	P4	13.5	III	65	55	29.3	20.1		
41	P5	16.5	III	65	55	32.0	22.8		
42	PT	1.5	III	65	55	28.0	18.7		
42	P1	4.5	III	65	55	29.0	19.7		
42	P2	7.5	III	65	55	29.0	19.8		
42	P3	10.5	III	65	55	29.0	19.8		
42	P4	13.5	III	65	55	29.0	19.8		
42	P5	16.5	III	65	55	31.6	22.5		
43	PT	1.5	III	65	55	27.6	18.4		
43	P1	4.5	III	65	55	28.6	19.4		
43	P2	7.5	III	65	55	28.6	19.4		
43	P3	10.5	III	65	55	28.6	19.5		
43	P4	13.5	III	65	55	28.7	19.5		
43	P5	16.5	III	65	55	31.4	22.3		
44	PT	1.5	III	65	55	27.6	18.4		
44	P1	4.5	III	65	55	28.6	19.4		
44	P2	7.5	III	65	55	28.6	19.5		
44	P3	10.5	III	65	55	28.6	19.4		
44	P4	13.5	III	65	55	28.7	19.5		
44	P5	16.5	III	65	55	31.3	22.1		
45	PT	1.5	III	65	55	27.2	18.0		
45	P1	4.5	III	65	55	28.2	19.0		
45	P2	7.5	III	65	55	28.3	19.1		
45	P3	10.5	III	65	55	28.3	19.1		
45	P4	13.5	III	65	55	28.4	19.2		
45	P5	16.5	III	65	55	29.7	20.6		
45	P6	19.5	III	65	55	30.0	20.9		
45	P7	22.5	III	65	55	32.7	23.6		
45	P8	25.5	III	65	55	33.9	24.7		
46	PT	1.5	III	65	55	30.0	20.5		
46	P1	4.5	III	65	55	30.8	21.3		
46	P2	7.5	III	65	55	30.8	21.3		
46	P3	10.5	III	65	55	30.8	21.3		
46	P4	13.5	III	65	55	30.8	21.3		
46	P5	16.5	III	65	55	30.8	21.2		
46	P6	19.5	III	65	55	30.7	21.2		
46	P7	22.5	III	65	55	30.7	21.2		
46	P8	25.5	III	65	55	31.1	21.7		
47	PT	1.5	III	65	55	30.7	21.1		
47	P1	4.5	III	65	55	31.4	21.9		
47	P2	7.5	III	65	55	31.5	21.9		
47	P3	10.5	III	65	55	31.4	21.9		
47	P4	13.5	III	65	55	31.4	21.9		
47	P5	16.5	III	65	55	31.3	21.8		
47	P6	19.5	III	65	55	31.3	21.8		
47	P7	22.5	III	65	55	31.2	21.7		

47	P8	25.5	III	65	55	31.6	22.1		
48	PT	1.5	III	65	55	31.5	21.9		
48	P1	4.5	III	65	55	32.2	22.6		
48	P2	7.5	III	65	55	32.2	22.6		
48	P3	10.5	III	65	55	32.2	22.6		
48	P4	13.5	III	65	55	32.1	22.6		
48	P5	16.5	III	65	55	32.1	22.5		
48	P6	19.5	III	65	55	32.0	22.4		
48	P7	22.5	III	65	55	31.9	22.4		
48	P8	25.5	III	65	55	32.2	22.7		
49	PT	1.5	III	65	55	32.8	23.2		
49	P1	4.5	III	65	55	33.5	23.9		
49	P2	7.5	III	65	55	33.5	23.9		
49	P3	10.5	III	65	55	33.4	23.8		
49	P4	13.5	III	65	55	33.3	23.7		
49	P5	16.5	III	65	55	33.2	23.6		
49	P6	19.5	III	65	55	33.1	23.5		
49	P7	22.5	III	65	55	33.0	23.4		
49	P8	25.5	III	65	55	33.2	23.7		
50	PT	1.5	III	65	55	45.4	35.8		
50	P1	4.5	III	65	55	46.0	36.4		
50	P2	7.5	III	65	55	46.0	36.4		
50	P3	10.5	III	65	55	45.9	36.3		
50	P4	13.5	III	65	55	45.8	36.2		
50	P5	16.5	III	65	55	45.6	36.0		
50	P6	19.5	III	65	55	45.4	35.8		
50	P7	22.5	III	65	55	45.2	35.6		
50	P8	25.5	III	65	55	45.0	35.4		
51	PT	1.5	III	65	55	46.2	36.6		
51	P1	4.5	III	65	55	46.8	37.2		
51	P2	7.5	III	65	55	46.8	37.1		
51	P3	10.5	III	65	55	46.6	37.0		
51	P4	13.5	III	65	55	46.5	36.9		
51	P5	16.5	III	65	55	46.3	36.7		
51	P6	19.5	III	65	55	46.1	36.5		
51	P7	22.5	III	65	55	45.8	36.2		
51	P8	25.5	III	65	55	45.5	36.0		
52	PT	1.5	III	65	55	47.2	37.5		
52	P1	4.5	III	65	55	47.7	38.0		
52	P2	7.5	III	65	55	47.6	38.0		
52	P3	10.5	III	65	55	47.4	37.8		
52	P4	13.5	III	65	55	47.2	37.6		
52	P5	16.5	III	65	55	47.0	37.4		
52	P6	19.5	III	65	55	46.7	37.1		
52	P7	22.5	III	65	55	46.4	36.8		
52	P8	25.5	III	65	55	46.1	36.5		
53	PT	1.5	II	60	50	48.1	38.5		
53	P1	4.5	II	60	50	48.5	38.9		
53	P2	7.5	II	60	50	48.4	38.8		
53	P3	10.5	II	60	50	48.2	38.6		
53	P4	13.5	II	60	50	48.0	38.3		
53	P5	16.5	II	60	50	47.6	38.0		
53	P6	19.5	II	60	50	47.3	37.7		
53	P7	22.5	II	60	50	46.9	37.3		
53	P8	25.5	II	60	50	46.6	37.0		
54	PT	1.5	II	60	50	49.4	39.8		
54	P1	4.5	II	60	50	49.8	40.1		
54	P2	7.5	II	60	50	49.6	40.0		
54	P3	10.5	II	60	50	49.3	39.7		
54	P4	13.5	II	60	50	48.9	39.3		
54	P5	16.5	II	60	50	48.5	38.9		
54	P6	19.5	II	60	50	48.1	38.5		
54	P7	22.5	II	60	50	47.6	38.0		
54	P8	25.5	II	60	50	47.2	37.7		
55	PT	1.5	III	65	55	55.8	46.4		

55	P1	4.5	III	65	55	56.0	46.6		
55	P2	7.5	III	65	55	55.6	46.3		
55	P3	10.5	III	65	55	55.2	45.9		
55	P4	13.5	III	65	55	54.8	45.5		
55	P5	16.5	III	65	55	54.3	45.1		
55	P6	19.5	III	65	55	54.0	44.7		
56	PT	1.5	III	65	55	55.8	46.4		
56	P1	4.5	III	65	55	56.0	46.6		
56	P2	7.5	III	65	55	55.6	46.3		
56	P3	10.5	III	65	55	55.2	45.9		
56	P4	13.5	III	65	55	54.8	45.5		
56	P5	16.5	III	65	55	54.3	45.1		
56	P6	19.5	III	65	55	54.0	44.7		
57	PT	1.5	III	65	55	28.7	19.4		
57	P1	4.5	III	65	55	29.7	20.4		
57	P2	7.5	III	65	55	29.7	20.4		
57	P3	10.5	III	65	55	29.7	20.5		
57	P4	13.5	III	65	55	29.7	20.5		
57	P5	16.5	III	65	55	36.0	26.8		
58	PT	1.5	III	65	55	28.8	19.5		
58	P1	4.5	III	65	55	29.7	20.5		
58	P2	7.5	III	65	55	29.8	20.5		
58	P3	10.5	III	65	55	29.8	20.5		
58	P4	13.5	III	65	55	29.8	20.6		
58	P5	16.5	III	65	55	36.5	27.3		
59	PT	1.5	III	65	55	25.6	16.1		
59	P1	4.5	III	65	55	26.4	16.9		
59	P2	7.5	III	65	55	26.4	16.9		
59	P3	10.5	III	65	55	26.4	17.0		
59	P4	13.5	III	65	55	26.6	17.1		
59	P5	16.5	III	65	55	36.3	27.1		
60	PT	1.5	III	65	55	25.7	16.3		
60	P1	4.5	III	65	55	26.5	17.0		
60	P2	7.5	III	65	55	26.5	17.0		
60	P3	10.5	III	65	55	26.5	17.1		
60	P4	13.5	III	65	55	26.7	17.2		
60	P5	16.5	III	65	55	36.6	27.4		
61	PT	1.5	III	65	55	25.9	16.4		
61	P1	4.5	III	65	55	26.6	17.1		
61	P2	7.5	III	65	55	26.6	17.2		
61	P3	10.5	III	65	55	26.7	17.2		
61	P4	13.5	III	65	55	26.8	17.4		
61	P5	16.5	III	65	55	36.6	27.4		
62	PT	1.5	III	65	55	26.0	16.6		
62	P1	4.5	III	65	55	26.8	17.3		
62	P2	7.5	III	65	55	26.8	17.3		
62	P3	10.5	III	65	55	26.8	17.4		
62	P4	13.5	III	65	55	27.0	17.6		
62	P5	16.5	III	65	55	36.6	27.4		
63	PT	1.5	III	65	55	26.2	16.8		
63	P1	4.5	III	65	55	27.0	17.5		
63	P2	7.5	III	65	55	27.0	17.5		
63	P3	10.5	III	65	55	27.0	17.5		
63	P4	13.5	III	65	55	27.1	17.7		
63	P5	16.5	III	65	55	36.4	27.3		
64	PT	1.5	III	65	55	26.5	17.0		
64	P1	4.5	III	65	55	27.2	17.8		
64	P2	7.5	III	65	55	27.3	17.8		
64	P3	10.5	III	65	55	27.3	17.8		
64	P4	13.5	III	65	55	27.4	17.9		
64	P5	16.5	III	65	55	36.1	26.9		
65	PT	1.5	III	65	55	30.4	21.2		
65	P1	4.5	III	65	55	31.3	22.1		
65	P2	7.5	III	65	55	31.3	22.1		
65	P3	10.5	III	65	55	31.3	22.1		

65	P4	13.5	III	65	55	31.3	22.1		
65	P5	16.5	III	65	55	36.3	27.2		
66	PT	1.5	III	65	55	30.8	21.6		
66	P1	4.5	III	65	55	31.7	22.5		
66	P2	7.5	III	65	55	31.7	22.5		
66	P3	10.5	III	65	55	31.7	22.5		
66	P4	13.5	III	65	55	31.7	22.5		
66	P5	16.5	III	65	55	36.1	27.0		
67	PT	1.5	III	65	55	31.2	22.0		
67	P1	4.5	III	65	55	32.1	22.9		
67	P2	7.5	III	65	55	32.1	22.9		
67	P3	10.5	III	65	55	32.1	22.9		
67	P4	13.5	III	65	55	32.1	22.9		
67	P5	16.5	III	65	55	34.9	25.7		
68	PT	1.5	III	65	55	31.7	22.5		
68	P1	4.5	III	65	55	32.6	23.4		
68	P2	7.5	III	65	55	32.6	23.3		
68	P3	10.5	III	65	55	32.6	23.4		
68	P4	13.5	III	65	55	32.6	23.4		
68	P5	16.5	III	65	55	35.3	26.1		
69	PT	1.5	III	65	55	32.2	23.0		
69	P1	4.5	III	65	55	33.1	23.8		
69	P2	7.5	III	65	55	33.1	23.8		
69	P3	10.5	III	65	55	33.1	23.8		
69	P4	13.5	III	65	55	33.1	23.8		
69	P5	16.5	III	65	55	35.7	26.5		
70	PT	1.5	III	65	55	32.8	23.5		
70	P1	4.5	III	65	55	33.6	24.3		
70	P2	7.5	III	65	55	33.6	24.3		
70	P3	10.5	III	65	55	33.6	24.3		
70	P4	13.5	III	65	55	33.6	24.3		
70	P5	16.5	III	65	55	36.3	27.1		
71	PT	1.5	III	65	55	33.5	24.2		
71	P1	4.5	III	65	55	34.3	25.0		
71	P2	7.5	III	65	55	34.3	25.0		
71	P3	10.5	III	65	55	34.3	25.0		
71	P4	13.5	III	65	55	34.2	24.9		
71	P5	16.5	III	65	55	37.2	27.9		
72	PT	1.5	III	65	55	34.6	25.2		
72	P1	4.5	III	65	55	35.2	25.9		
72	P2	7.5	III	65	55	35.2	25.8		
72	P3	10.5	III	65	55	35.1	25.8		
72	P4	13.5	III	65	55	35.0	25.7		
72	P5	16.5	III	65	55	38.0	28.8		
73	PT	1.5	III	65	55	36.0	26.6		
73	P1	4.5	III	65	55	36.4	27.1		
73	P2	7.5	III	65	55	36.4	27.0		
73	P3	10.5	III	65	55	36.3	26.9		
73	P4	13.5	III	65	55	36.1	26.8		
73	P5	16.5	III	65	55	39.1	29.9		
74	PT	1.5	III	65	55	37.6	28.1		
74	P1	4.5	III	65	55	37.9	28.5		
74	P2	7.5	III	65	55	37.8	28.3		
74	P3	10.5	III	65	55	37.5	28.1		
74	P4	13.5	III	65	55	37.3	27.9		
74	P5	16.5	III	65	55	40.1	30.9		
75	PT	1.5	III	65	55	40.4	30.8		
75	P1	4.5	III	65	55	40.5	31.0		
75	P2	7.5	III	65	55	40.1	30.6		
75	P3	10.5	III	65	55	39.5	30.0		
75	P4	13.5	III	65	55	38.9	29.5		
75	P5	16.5	III	65	55	41.5	32.3		
76	PT	1.5	III	65	55	50.7	41.3		
76	P1	4.5	III	65	55	50.6	41.2		
76	P2	7.5	III	65	55	50.0	40.6		

76	P3	10.5	III	65	55	49.4	40.1		
76	P4	13.5	III	65	55	48.9	39.6		
76	P5	16.5	III	65	55	48.6	39.3		
77	PT	1.5	III	65	55	50.9	41.5		
77	P1	4.5	III	65	55	50.9	41.5		
77	P2	7.5	III	65	55	50.4	41.0		
77	P3	10.5	III	65	55	49.9	40.5		
77	P4	13.5	III	65	55	49.4	40.0		
77	P5	16.5	III	65	55	49.1	39.8		
78	PT	1.5	III	65	55	51.0	41.6		
78	P1	4.5	III	65	55	51.1	41.6		
78	P2	7.5	III	65	55	50.7	41.3		
78	P3	10.5	III	65	55	50.2	40.8		
78	P4	13.5	III	65	55	49.7	40.4		
78	P5	16.5	III	65	55	49.6	40.3		
79	PT	1.5	III	65	55	51.1	41.7		
79	P1	4.5	III	65	55	51.2	41.8		
79	P2	7.5	III	65	55	50.8	41.5		
79	P3	10.5	III	65	55	50.4	41.1		
79	P4	13.5	III	65	55	50.0	40.7		
79	P5	16.5	III	65	55	50.2	40.9		
80	PT	1.5	II	60	50	50.2	40.9		
80	P1	4.5	II	60	50	50.7	41.4		
80	P2	7.5	II	60	50	50.6	41.4		
80	P3	10.5	II	60	50	50.5	41.3		
80	P4	13.5	II	60	50	50.4	41.2		
80	P5	16.5	II	60	50	50.3	41.1		
81	PT	1.5	II	60	50	49.1	39.9		
81	P1	4.5	II	60	50	49.7	40.5		
81	P2	7.5	II	60	50	49.7	40.5		
81	P3	10.5	II	60	50	49.7	40.5		
81	P4	13.5	II	60	50	49.6	40.4		
81	P5	16.5	II	60	50	49.6	40.4		
82	PT	1.5	II	60	50	50.2	41.0		
82	P1	4.5	II	60	50	50.9	41.6		
82	P2	7.5	II	60	50	50.9	41.6		
82	P3	10.5	II	60	50	50.8	41.6		
82	P4	13.5	II	60	50	50.8	41.5		
82	P5	16.5	II	60	50	50.7	41.5		
82	P6	19.5	II	60	50	50.0	40.8		
83	PT	1.5	II	60	50	50.6	41.4		
83	P1	4.5	II	60	50	51.2	42.0		
83	P2	7.5	II	60	50	51.2	41.9		
83	P3	10.5	II	60	50	51.1	41.9		
83	P4	13.5	II	60	50	51.1	41.8		
83	P5	16.5	II	60	50	51.0	41.7		
83	P6	19.5	II	60	50	50.8	41.6		
84	PT	1.5	II	60	50	51.6	42.4		
84	P1	4.5	II	60	50	52.1	42.8		
84	P2	7.5	II	60	50	52.1	42.8		
84	P3	10.5	II	60	50	52.0	42.7		
84	P4	13.5	II	60	50	51.8	42.6		
84	P5	16.5	II	60	50	51.6	42.4		
84	P6	19.5	II	60	50	51.5	42.2		
85	PT	1.5	II	60	50	51.0	41.4		
85	P1	4.5	II	60	50	51.5	41.9		
85	P2	7.5	II	60	50	51.3	41.7		
85	P3	10.5	II	60	50	51.2	41.6		
85	P4	13.5	II	60	50	50.9	41.3		
85	P5	16.5	II	60	50	50.6	41.1		
85	P6	19.5	II	60	50	50.4	40.8		
86	PT	1.5	II	60	50	51.5	41.9		
86	P1	4.5	II	60	50	52.0	42.4		
86	P2	7.5	II	60	50	51.8	42.2		
86	P3	10.5	II	60	50	51.6	42.0		

86	P4	13.5	II	60	50	51.3	41.7		
86	P5	16.5	II	60	50	51.0	41.4		
86	P6	19.5	II	60	50	50.6	41.1		
87	PT	1.5	II	60	50	52.2	42.6		
87	P1	4.5	II	60	50	52.6	43.0		
87	P2	7.5	II	60	50	52.4	42.8		
87	P3	10.5	II	60	50	52.2	42.6		
87	P4	13.5	II	60	50	51.8	42.2		
87	P5	16.5	II	60	50	51.5	41.9		
87	P6	19.5	II	60	50	51.1	41.5		
88	PT	1.5	II	60	50	52.6	43.0		
88	P1	4.5	II	60	50	53.0	43.4		
88	P2	7.5	II	60	50	52.8	43.2		
88	P3	10.5	II	60	50	52.5	42.9		
88	P4	13.5	II	60	50	52.2	42.6		
88	P5	16.5	II	60	50	51.8	42.2		
88	P6	19.5	II	60	50	51.4	41.8		

Allegato 2 Analisi ORNI

Linea: 600

Designazione: Bellinzona-Giubiasco

km: km 153.100 – 153.500

Cantone: Ticino

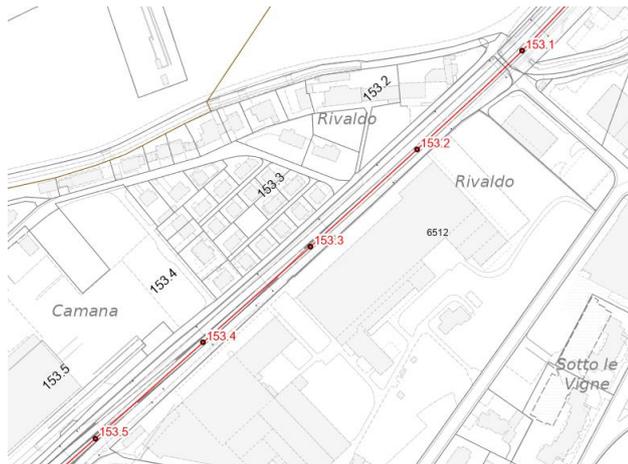
Comune: Bellinzona

Progetto: **Esame preliminare dell'estensione del campo magnetico secondo l'Ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI)**

Mappali 535 e 536 RFD Bellinzona - Giubiasco

Data: 25.03.2024

Piano
sinottico:



Autori del progetto

Settore: I-AEP-ENG-FS-RSD
Nome: Ludovic Croci
Data: 25.03.2024
Firma: *Croci L.*

Settore: I-AEP-ENG-UMW-RSD
Nome: Gabriele Pasteris
Data: 25.03.2024
Firma: *Pasteris G.*



**Valutazione
riguardante il campo
magnetico secondo
l'ORNI (Ordinanza sulla
protezione dalle radiazioni non
ionizzanti)**

N° doc.

<u>Indice:</u>	<u>Redazione:</u>	<u>Verifica:</u>	<u>Approvazione:</u>
01	GP	DM	GP

Linea: 600

km: 153.300

FFS Infrastruttura Progetti, Engineering, Ambiente
Via Pedemonte 7
6500 Bellinzona

Sommario

1.	Scopo	4
1.1.	Situazione attuale	4
1.2.	Basi legali	4
1.3.	Impianto valutato	5
2.	Dati tecnici	5
3.	Stato d'esercizio determinante	5
4.	Risultati.....	6
4.1.	Calcoli	6
4.2.	Valore massimo nei luoghi accessibili al pubblico.....	6
4.3.	Estensione del campo magnetico.....	6
5.	Conclusione.....	9

1. Scopo

1.1. Situazione attuale

Tramite scritto del 11.01.2024 la Città di Bellinzona ha richiesto l'elaborazione di uno studio inerente il campo elettromagnetico presso i mappali 535 e 536 RFD del comune di Bellinzona – Giubiasco in corrispondenza del comparto delle Ferriere Cattaneo. Il presente documento contiene l'analisi del campo elettromagnetico e fornisce una planimetria con indicata la sua estensione lungo la linea FFS in corrispondenza dei mappali 535 e 536 RFD. Il limite planimetrico del valore limite dell'impianto (VLImp) di 1 μ T è fornito anche nel formato digitale CAD (.dwg).

1.2. Basi legali

L'Ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI) del 23 dicembre 1999 stabilisce valori limite per la protezione dell'uomo dalle radiazioni non ionizzanti dannose o moleste. Oltre ai valori limite d'immissione definiti nell'allegato 2 dell'ORNI, è stato precauzionalmente introdotto il valore limite dell'impianto (VLImp), con lo scopo di ridurre il rischio di possibili o non prevedibili conseguenze negative e quindi di limitare ulteriormente le immissioni presso i luoghi a utilizzazione sensibile (LAUS).

Secondo l'ORNI, per gli impianti della linea di contatto delle ferrovie (Allegato 1, cifra 5) valgono i seguenti valori limite:

Valore limite delle immissioni VLI:	Densità del flusso magnetico	300 μ T
Valore limite dell'impianto VLImp:	Densità del flusso magnetico	1 μ T (valore medio 24 h)

μ T = microTesla

In base all'esperienza è riconosciuto che il valore limite delle immissioni è ampiamente rispettato in tutti i luoghi accessibili. Risulta quindi determinante unicamente il valore limite dell'impianto.

L'ordinanza si applica ai luoghi ad utilizzazione sensibile (LAUS), ossia (art. 3 cpv. 3 ORNI):

- i locali situati in edifici, nei quali persone soggiornano regolarmente per un periodo prolungato;
- i terreni da gioco per bambini, pubblici o privati, definiti come tali nella legislazione sulla pianificazione del territorio;
- i settori di parcelle non occupati da costruzioni, per i quali sono ammesse le utilizzazioni giusta le lettere a e b.

Se in un impianto esistente il VLImp venisse superato presso un LAUS, l'impianto deve essere dotato di conduttore di ritorno posto nelle immediate vicinanze della linea di contatto. Se questa condizione è soddisfatta, l'impianto è conforme alle disposizioni di legge e non sussiste alcun obbligo di risanamento. Nel comparto in esame l'impianto dispone della dotazione di base comprendente i conduttori di ritorno per cui risulta conforme secondo l'ORNI.

In una nuova zona edificabile gli edifici sensibili (abitazioni, posti di lavoro occupati permanentemente) possono essere costruiti solo dove il VLImp di 1 μ T è rispettato (art. 16 ORNI).

A seguito della richiesta, FFS Infrastruttura ha definito il limite da rispettare per le costruzioni. La valutazione viene eseguita considerando la situazione di traffico ferroviario pianificata con il piano di sviluppo dell'infrastruttura ferroviaria AS 2035 (Ausbauschnitt 2035 previsto entro il 2040).

1.3. Impianto valutato

Progetto:	Valutazione riguardante il campo magnetico secondo l'ORNI, mappali nr. 535 e 536 RFD, Bellinzona - Giubiasco.
Cantone:	Ticino
Comune:	Bellinzona
Linea DfA FFS:	600
Sezione del progetto FFS km:	153.100 – 153.500

Il perimetro valutato si trova in corrispondenza di un settore di transizione dell'impianto della linea di contatto:

- dal km 153.100 alla coppia di pali 37 – 38
- dalla coppia di pali 37 – 38 al km 153.500

2. Dati tecnici

Specificazione della linea di contatto

	da km 153.100 a pali 37-38	da pali 37-38 a km 153.500
Linea di contatto:	Tipo RFL-R1	Tipo RFL-R1
Filo di contatto:	150 mm ² CuAg0.1 / 107 mm ² Cu	150 mm ² CuAg0.1 / 107 mm ² Cu
Fune portante:	92 mm ² StCu	92 mm ² StCu
Cavo di terra:	150 mm ² Cu	2 x 150 mm ² Cu
Linea di circonvallazione:	-	2 x 150 mm ² Cu

3. Stato d'esercizio determinante

ORNI: è considerato stato di esercizio determinante l'esercizio previsto di treni passeggeri e treni merci con la corrente necessaria immessa nell'impianto della linea di contatto, ossia il valore medio sull'arco di 24 ore.

Tratta / Stazione (DfA 600)	Bellinzona - Giubiasco
Numero treni al giorno, stato pianificato AS 2035	537
Carico in tonnellate lorde al giorno, stato pianificato AS 2035	244'301
Corrente (media su 24 ore) nei punti d'alimentazione: <ul style="list-style-type: none">• Giubiasco, interruttore 1001 [A]• Giustizia, interruttore 4S [A]	155 (Anno 2022) 153 (Anno 2022)
Corrente 24 ore nel perimetro del progetto, stato AS 2035 [A]	177

4. Risultati

4.1. Calcoli

I campi magnetici nei dintorni dell'impianto della linea di contatto sono stati calcolati e rappresentati con l'ausilio del programma «EMFCALC» (versione FFS 4.0.5). Il calcolo è avvenuto per i profili trasversali della linea di contatto rappresentativi indicati nella tabella seguente.

Profilo trasversale, numero dei pali ¹⁾	Descrizione, settore	Settore
QP 37-38, km 153.173, DfA 600		da km 153.100 a pali 37-38
QP 41-42, km 153.283, DfA 600	Linea di circonvallazione	da pali 37-38 a km 41-42
QP 51-52, km 153.454, DfA 600	Linea di circonvallazione	da pali 41-42 a km 153.500

¹⁾ Vedi Figura 1, Figura 2 e planimetria allegata.

4.2. Valore massimo nei luoghi accessibili al pubblico

Per i luoghi accessibili alle persone, che non sono luoghi a utilizzazione sensibile (LAUS), vale il valore limite d'immissione (VLI) di 300 μ T (art. 13 ORNI). Negli impianti della linea di contatto 15 kV si presentano valori \geq 300 μ T solo ad una distanza inferiore a 0.5 m dai conduttori. Perciò, in tutti i luoghi accessibili alle persone, il valore limite d'immissione è rispettato con grande margine. Ulteriori chiarimenti a tal proposito non sono quindi necessari.

4.3. Estensione del campo magnetico

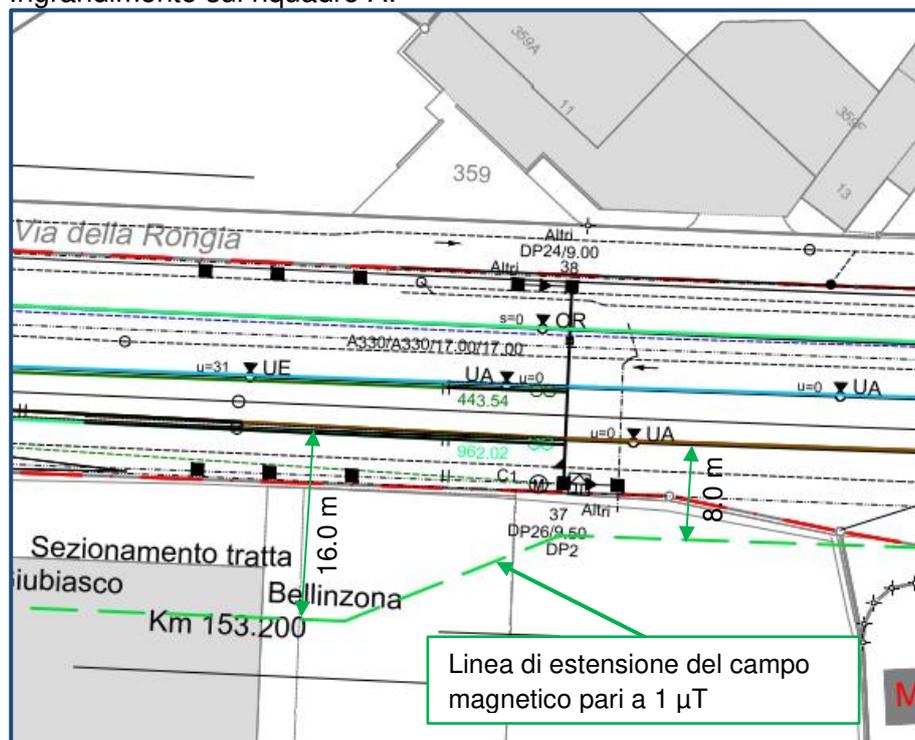
Mappale RFD 536	Campo magnetico calcolato 1 μ T (VLImp) rappresentato con linea verde tratteggiata posta a 8.0 m dall'asse binario del binario Sud-Est.
Mappale RFD 535	Campo magnetico calcolato - dal limite nord del mappale ai pali 37-38: 1 μ T (VLImp) rappresentato con linea verde tratteggiata posta a 8.0 m dall'asse binario del binario Sud-Est. - dai pali 37-38 al km 41-42 al limite sud del mappale: 1 μ T (VLImp) rappresentato con linea verde tratteggiata posta a 16.0 m dall'asse binario del binario Sud-Est. - Dai pali 41-42 al limite sud del mappale: 1 μ T (VLImp) rappresentato con linea verde tratteggiata posta a 16.5 m dall'asse binario del binario Sud-Est.

La rappresentazione grafica mostra nel dettaglio lo sviluppo planimetrico dell'estensione del VLImp di $1 \mu\text{T}$ con le zone di transizione in corrispondenza dei limiti nord e sud del mappale .

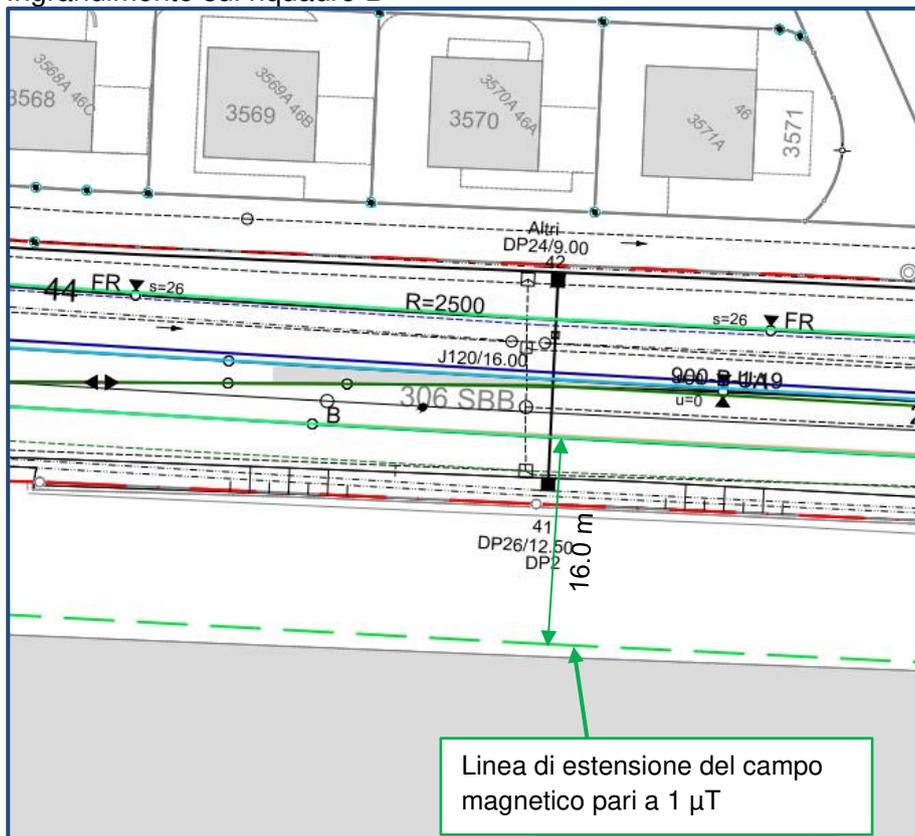


Figura 1: situazione e linea di estensione del campo magnetico pari a $1 \mu\text{T}$.

Ingrandimento sul riquadro A:



Ingrandimento sul riquadro B



Ingrandimento sul riquadro C

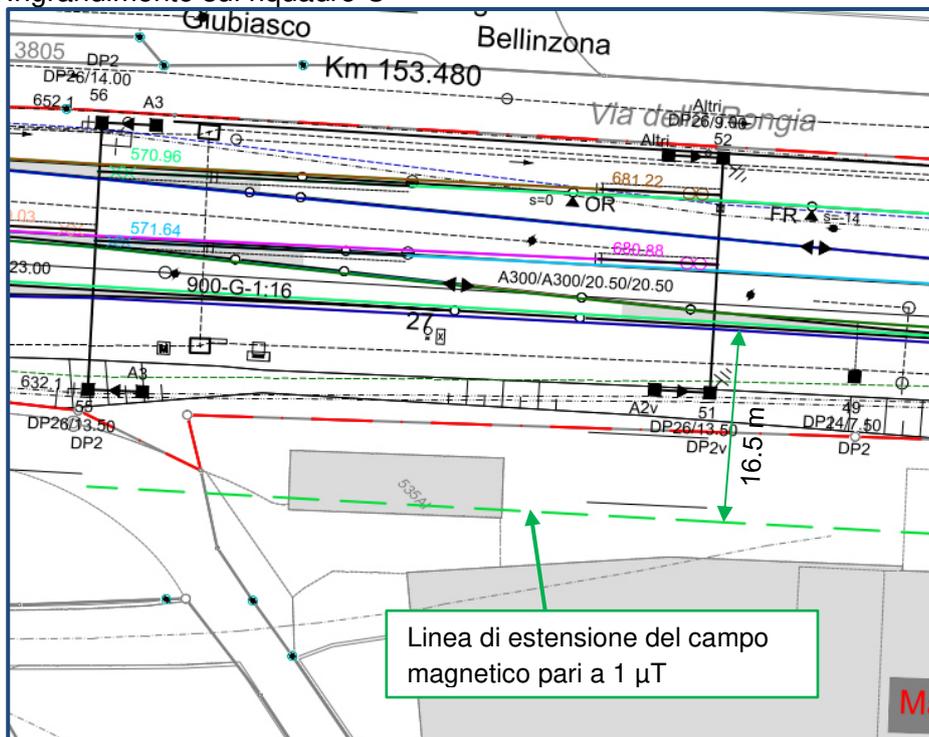


Figura 2: ingrandimenti sui riquadri A e B e C della linea di estensione del campo magnetico pari a 1 μT.

La rappresentazione completa è presentata sulla planimetria allegata in scala 1:500.

5. Conclusione

È stata calcolata l'estensione del campo magnetico generato dall'impianto ferroviario (km 153.100 – 153.500) nei pressi dei mappali nr. 535 e 536 RFD Bellinzona – Giubiasco, con i dati del traffico ferroviario relativi all'orizzonte AS 2035.

Si constata che la linea che rappresenta il valore limite dell'impianto di $1 \mu\text{T}$ non interseca il mappale 536, mentre che essa interessa il mappale 535 su una striscia di larghezza variabile fino ad un massimo di ca. 11.5 m.

La planimetria allegata presenta la situazione nel dettaglio del settore d'indagine. Assieme al presente documento, viene consegnato il file in formato CAD vettoriale (*.dwg) con la linea di estensione planimetrica del campo magnetico di $1 \mu\text{T}$.

Ludovic Croci
Capoprogetto corrente di trazione

Gabriele Pasteris
Capoprogetto Ambiente

Bellinzona, 25 marzo 2024

Allegati:

- Planimetria 1:500 dell'estensione planimetrica di $1 \mu\text{T}$ del campo magnetico
- File CAD *.dwg con linea di estensione planimetrica di $1 \mu\text{T}$ del campo magnetico

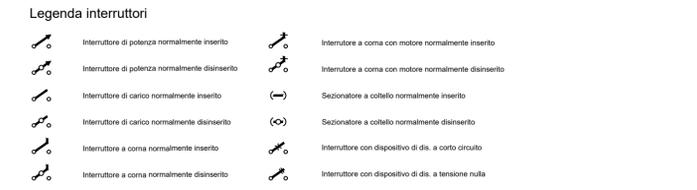
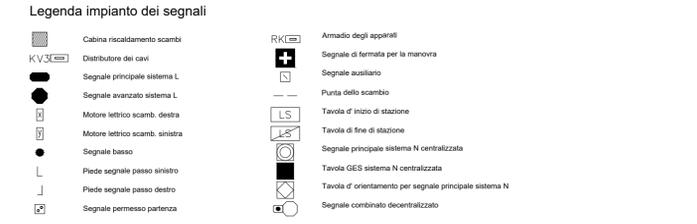
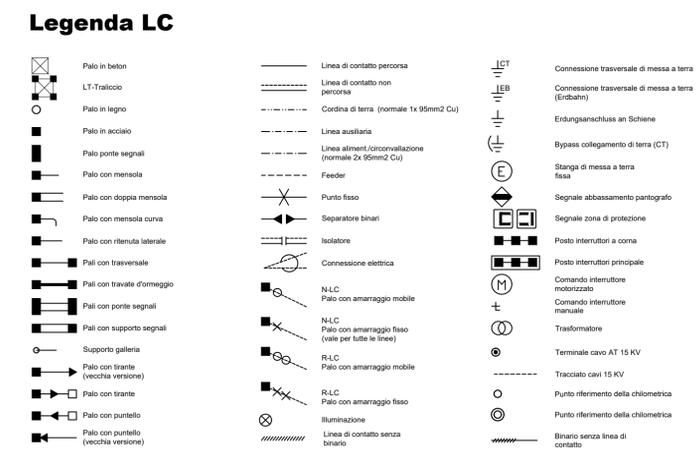
Linea: 600
 Km: 153.0-153.5
 Cantone: Ticino
 Comune: Giubiasco

Projekt: ...
 No. ISP: ...

Fase: **Analisi ORNI**
Mappali 535-536

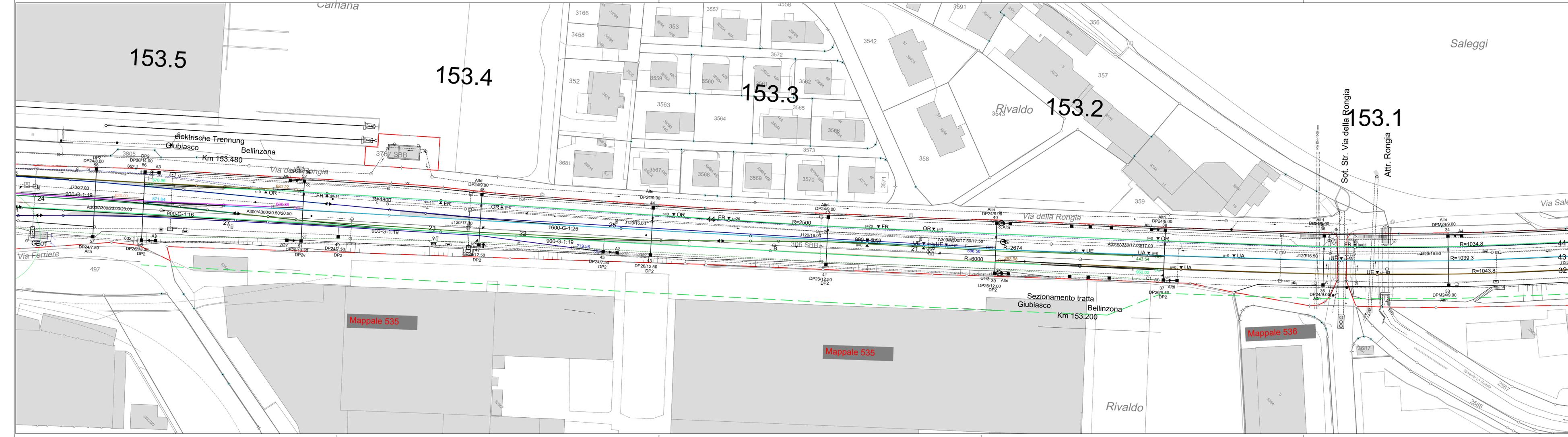
Analisi ORNI Mapp 536-535
 Giubiasco
 Planimetria 1:500

Infrastruttura Progetti Regione Sud
 Via Pedemonte 7 - 6500 Bellinzona



Plan Nr. 535-536-001
 Regist. Redatto Vis. Verif. Vis. Approv. Vis.
 07.03.24 Croci L

Nome file: DFA-GIU-Analisi ORNI - Mapp 535-536.dwg
 Formato: 30 x 144



Mappale 535

Mappale 535

Mappale 536