PIANI URBANI INTEGRATI (P.U.I.)
MISSIONE 5, COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 2.2

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA RETE DI COLLEGAMENTO DEI SERVIZI INTERCOMUNALI NELLA VAL POLCEVERA: NUOVO PONTE SUL TORRENTE SECCA TRA LA SP3 (COMUNE DI SERRA RICCÒ) E VIA LEVI (COMUNE DI S. OLCESE)

MINISTERO DELL'INTERNO

CIG 99791184AF
CUP J61B22001760001

Città Metropolitana di Genova

PROGETTO DEFINITIVO

GENOVA CITTÀ METROPOLITANA
PIANO URBANO INTEGRATO

APPALTATORE

PIZZAROTTI

Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.
Via Anna Maria Adorni, 1
43121 - Parma (PR) - Italy
http://www.pizzarotti.it

PROGETTO STRUTTURALE
PROGETTISTA:
Ing. Silvio Bonati

INTEGRATORE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
PROGETTISTA:
Ing. Silvio Bonati

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

ING.GIANNI MARCHINI

Città Metropolitana di Genova
Direzione Territorio e Mobilità

PROGETTO MITIGAZIONE AMBIENTALE
PROGETTISTA:
Dott.ssa Emilia Miditieri

PROGETTO ILLUMINAZIONE STRADALE
PROGETTISTA: Ing. Marco Sampietri

PROGETTO INFRASTRUTTURALE PER LA MOBILITA'
PROGETTISTA:
Ing. Marco Morini

ASPETTI GEOLOGICI ED IDRAULICI
PROGETTISTA:
Ing. Roberto Malcotti
GEOLOGO:
Dott. Giovanni Carra

COORDINATORE SICUREZZA FASE PROGETTAZIONE
PROGETTISTA:
Geom. Filippo Paini

ELABORATO:

AMBIENTE E PAESAGGIO

STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

CODICE ELABORATO:	FASE PROG.	Elab. N.
3536-2-0-DD-PZ-REL-SA-XX-XX-001-0A	PD	SA-01

FILE:	SCALA:	DATA (PRIMA EMISSIONE)
3536-2-0-DD-PZ-REL-SA-XX-XX-001-0A.DOCX	-	15/09/2025

REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDAZIONE	CONTROLLO	VERIFICA	APPROV.
4						
3						
2						
1						
0	15/09/2025	Prima emissione	MITIDIERI	MITIDIERI	FRESIA	BONATI

SOMMARIO

SOMMARIO 2
1 PREMESSA 6
2 Il PROGETTO 7
2.1 LOCALIZZAZIONE INTERVENTI 7
2.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE 7
2.2.1 TRATTO STRADALE 8
2.2.1.1 OPERE D’ARTE MAGGIORI: PONTE SUL TORRENTE SECCA 8
2.2.1.2 OPERE D’ARTE MINORI LATO ALVEO (CIGLIO SINISTRO STRADALE) 10
2.2.1.3 OPERE D’ARTE MINORI LATO VERSANTE (CIGLIO DESTRO STRADALE) 11
2.2.2 OPERE A VERDE 11
2.3 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE CANTIERE 13
2.3.1 ORGANIZZAZIONE AREE E PISTE DI CANTIERE 13
2.3.2 FASI DI REALIZZAZIONE INFRASTRUTTURA STRADALE 16
2.3.3 GESTIONE MATERIE 17
3 VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DELL’INTERVENTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E I VINCOLI VIGENTI 18
3.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) 18
3.1.1 ASSETTO INSEDIATIVO 18
3.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC) PROVINCIALE 21
3.3 PIANIFICAZIONE DI DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO SETTENTRIONALE 23
3.3.1 PIANO STRALCIO DI DISTRETTO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO 24
3.3.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (P.G.R.A.) 25
3.3.2.1 PERICOLO IDRAULICO 25
3.4 PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE (PUMS) DELLA CITTÀ METROPOLITANA 27
3.5 VINCOLI AMBIENTALI E PAESISTICI 28
3.6 RISULTATI DELL’ANALISI DI COMPATIBILITÀ PIANIFICATORIA TERRITORIALE 31
4 VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DELL’INTERVENTO CON LA PIANIFICAZIONE COMUNALE URBANISTICA 32
4.1 PIANO REGOLATORE GENERALE DI SERRA RICCÒ 32
4.2 PIANO REGOLATORE GENERALE DI SANT’OLCESE 34
4.3 PIANO URBANISTICO INTERCOMUNALE DELL’ALTA VAL POLCEVERA 35
4.4 RISULTATI DELL’ANALISI DI COMPATIBILITÀ URBANISTICA 40
4.5 PROPOSTA DI VARIANTE AI VIGENTI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI 41
4.6 ESPROPRI 43
5 STUDIO DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE DELL’INTERVENTO E INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 44
5.1 RUMORE 44
5.1.1 QUADRO NORMATIVO 44
5.1.1.1 PARAMETRO ACUSTICO DI RIFERIMENTO 45

5.1.1.2 PERIODI DI RIFERIMENTO 45
5.1.1.3 RECETTORI - AMBIENTI ABITATIVI 45
5.1.1.4 VALORI LIMITE 45
5.1.1.5 INFRASTRUTTURE STRADALI 47
5.1.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA 48
5.1.2.1 COMUNE DI SANT’OLCESE 48
5.1.2.2 COMUNE DI SERRA RICCO’ 49
5.1.3 CLIMA ACUSTICO DELL’AREA 50
5.1.4 ELEMENTI RILEVANTI AI FINI DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO 59
5.1.5 CENSIMENTO RICETTORI 62
5.1.6 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO 70
5.1.6.1 ALGORITMI PER LA STIMA PREVISIONALE RUMORE DA TRAFFICO 71
5.1.6.2 RISULTATI SIMULAZIONE MODELLISTICA 71
5.1.7 VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO in fase DI CANTIERE 74
5.1.7.1 IMPATTO ACUSTICO IN FACCIATA AI RICETTORI IN FASE DI CANTIERE 80
5.1.7.2 DESCRIZIONE SINTETICA ALGORITMI DI CALCOLO 83
5.1.7.2.1 Attenuazione per divergenza 84
5.1.7.2.2 Attenuazione per assorbimento atmosferico 84
5.1.7.2.3 Attenuazione per assorbimento del suolo 84
5.1.7.2.4 Attenuazione per riflessione da ostacoli 84
5.1.7.2.5 Attenuazione da barriera 84
5.1.7.2.6 Correzione meteo 85
5.1.7.2.7 Attenuazione miscellanea 85
5.1.7.3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI ACUSTICHE IN FASE DI CANTIERE 85
5.1.7.4 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI ACUSTICHE –TRAFFICO INDOTTO DAL CANTIERE 93
5.2 ATMOSFERA 95
5.2.1 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA LOCALE 95
5.2.1.1 DATI CLIMATOLOGICI DI PRECIPITAZIONE E TEMPERATURA 95
5.2.1.2 DATI METEOROLOGICI LOCALI 98
5.2.1.3 TEMPERATURE 99
5.2.1.4 PRECIPITAZIONI 100
5.2.1.5 VENTI E CIRCOLAZIONE ATMOSFERICA 101
5.2.1.6 RADIAZIONE SOLARE 103
5.2.2 CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL’ARIA 104
5.2.2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI 104
5.2.2.2 ZONIZZAZIONE TERRITORIALE E RETE DI MONITORAGGIO 105
5.2.2.3 INQUINANTI CONSIDERATI E VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO 106
5.2.2.4 RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA 107
5.2.2.5 QUALITÀ DELL’ARIA: VALORI RILEVATI DALLE RETI 108
5.2.2.6 CONSIDERAZIONI FINALI SULLA QUALITÀ DELL’ARIA 113

5.2.3 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 114
5.2.3.1 FASE DI CANTIERE 114
5.2.3.2 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULL’ATMOSFERA IN FASE DI CANTIERE 122
5.2.3.3 FASE DI ESERCIZIO 123
5.2.3.4 VALUTAZIONI CONCLUSIVE SUGLI IMPATTI IN ESERCIZIO 128
5.3 ACQUE SUPERFICIALI 129
5.3.1 CARATTERIZZAZIONE 129
5.3.1.1 IDROGRAFIA 129
5.3.1.2 STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE 129
5.3.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 130
5.3.2.1 FASE DI CANTIERE 130
5.3.2.2 FASE DI ESERCIZIO 131
5.4 SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE 131
5.4.1 CARATTERIZZAZIONE 131
5.4.1.1 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 131
5.4.1.2 ASSETTO IDROGEOLOGICO 133
5.4.1.3 QUALITÀ ACQUE 133
5.4.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 136
5.4.2.1 FASE DI CANTIERE 136
5.4.2.2 FASE DI ESERCIZIO 136
5.5 PAESAGGIO, BENI MATERIALI E CULTURALI 136
5.5.1 CARATTERIZZAZIONE 136
5.5.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 143
5.5.2.1 FASE DI CANTIERE 143
5.5.2.2 ALTERAZIONE DELL’ASSETTO PAESAGGISTICO 145
5.5.2.3 ALTERAZIONE DI ELEMENTI STORICO-TESTIMONIALI 146
5.6 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI 146
5.6.1 CARATTERIZZAZIONE 146
5.6.1.1 VEGETAZIONE 146
5.6.1.2 FLORA 155
5.6.1.3 FAUNA 160
5.6.1.4 HABITAT 168
5.6.1.5 ECOSISTEMI 169
5.6.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 169
5.6.2.1 FASE DI CANTIERE 169
5.6.2.2 FASE DI ESERCIZIO 174
5.7 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 174
5.7.1 CARATTERIZZAZIONE 174
5.7.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 175
5.7.2.1 FASE DI CANTIERE 175

5.7.2.2 FASE DI ESERCIZIO 176
6 CONCLUSIONI 177
7 BIBLIOGRAFIA 179

1 PREMESSA

Il presente **Studio di fattibilità ambientale** costituisce parte integrante del Progetto definitivo "INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA RETE DI COLLEGAMENTO DEI SERVIZI INTERCOMUNALI NELLA VAL POLCEVERA: NUOVO PONTE SUL TORRENTE SECCA TRA LA SP3 (COMUNE DI SERRA RICCO') E VIA LEVI (COMUNE DI S. OLCESE)", ai sensi dell'art. 24, comma 2, lettera e) del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "*Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»*" presentato dal Comune di S. Olcese (GE)[1].

In coerenza con quanto stabilito dal citato D.P.R. 207/2010, il documento comprende, in particolare:

- la descrizione dell'intervento e l'illustrazione delle scelte progettuali, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale;
- la verifica di compatibilità dell'intervento con gli strumenti di pianificazione e i vincoli vigenti sia a carattere territoriale che settoriale;
- l'analisi del contesto ambientale nel quale si inserisce l'intervento;
- l'analisi dei prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;
- la determinazione delle misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute e a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica; tali misure saranno individuate tra azioni di mitigazione e compensazione ambientale e eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico.

L'intervento in progetto è sottoposto ad Autorizzazione paesaggistica di cui all'art. 146, comma 5 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*" e s.m.i. in quanto interferente con il vincolo paesistico di cui all'art. 136 comma 1, lettera b) del D. lgs. 42/2004 (c.d. "bellezze singole") "*Parco e terreni circostanti la Villa Negrotto del sec. XVIII con alberi secolari e ottima posizione ai piedi della collina*", in Comune di Serra Riccò.

L'intervento è inoltre sottoposto a Nulla Osta idrogeologico in quanto ricadente, in parte, in area vincolata ai sensi del Regio Decreto-legge n. 3267 del 30/12/1923 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.

[1] In merito al citato riferimento normativo, si ricorda che, poiché il progetto oggetto di valutazione è riferito a un procedimento avviato prima dell'entrata in vigore del nuovo Codice degli appalti (D.lgs. 36/23 "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici"), il riferimento normativo ai fini della redazione del progetto definitivo in questione è il D.lgs. 50/2006. Sui contenuti della progettazione, l'art. 23, comma 3 del D.lgs. 50/2006 stabilisce che in attesa dell'entrata in vigore del decreto del Ministro delle infrastrutture e trasporti di cui del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 che definisce i contenuti della progettazione nei tre livelli progettuali (mai pubblicato), ai sensi dell'art. 216, comma 4 sono applicate le disposizioni in merito ai contenuti della progettazione del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

2 IL PROGETTO

Si riporta nel seguito una sintetica descrizione delle opere in progetto, rimandando all’Elaborato di progetto “Relazione generale illustrativa” (cod. elab.: 3536-2-0-DD-PZ-REL-IG-XX-XX-001) per una descrizione di dettaglio dell’intervento.

2.1 LOCALIZZAZIONE INTERVENTI

L’area di intervento si trova in sinistra idraulica del torrente Secca, tra i comuni di Serra Riccò e Sant’Olcese. Nello specifico, è compresa tra l’attuale centro sportivo (Villa Negrotto) del comune di Serra Riccò e il polo produttivo in Comune di Sant’Olcese, presso via Carlo Levi.



Figura 2.1 - Area di intervento tra i comuni di Serra Riccò e Sant’Olcese (GE)

2.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto di adeguamento ha per oggetto un nuovo collegamento viario di attraversamento del torrente Secca, tra la viabilità presente lungo la sponda destra del torrente (strada provinciale SP3) e quella di sponda sinistra, così da realizzare le interconnessioni con:

- il polo sportivo esistente di Villa Negrotto, ubicato nel territorio del Comune di Serra Riccò, attrattore di utenza proveniente sia dall’interno che dall’esterno dell’ambito territoriale della vallata; allo stato attuale l’unico accesso veicolare disponibile per la fruizione agli impianti sportivi è rappresentato dal guado in alveo;
- il polo culturale / congressuale / formativo di Villa Serra a Comago e del relativo Parco, localizzati nel territorio del Comune di Sant’Olcese, che riveste importanza a scala metropolitana e regionale;
- gli insediamenti produttivi di via Carlo Levi, oggi raggiungibili soltanto da sud tramite una viabilità urbana che attraversa il centro urbano di Manesseno, a confine con il Comune di Genova;
- la frazione Ligge del Comune di Sant’Olcese, alla quale l’accesso veicolare è oggi garantito esclusivamente attraverso la percorrenza del guado con risalita della strada comunale di via Ligge.

Nello specifico, è previsto un attraversamento stradale del torrente Secca, nuovi parcheggi e una nuova viabilità di circa 600 m di lunghezza.

Nell’ottica del miglioramento del collegamento intercomunale e della sostenibilità urbana, è prevista inoltre la realizzazione di una pista ciclopedonale che si sviluppa tra la progressiva 0+000 e la 0+615, in affiancamento all’infrastruttura stradale.

2.2.1 TRATTO STRADALE

La soluzione progettuale prevede la realizzazione di una nuova viabilità locale avente sezione tipo F1 (riferimento DM 5/11/2001), che si sviluppa unendo il Centro Sportivo “Villa Negrotto” con il polo insediamenti produttivi di Via Carlo Levi e Villa Serra e la provinciale SP3.

La soluzione progettuale stradale si compone di:

- un asse principale di 600 m che si pone come prolungamento di via Carlo Levi, sino a terminare all’area sportiva, dove è realizzato una rotatoria di torna-indietro;
- una rotatoria sulla SP3, all’altezza di via tra i civici N°130 e 128;
- la viabilità di attraversamento sul nuovo ponte;
- viabilità di accesso e raccordo con le frazioni e abitazioni presenti.

La viabilità presenta sezioni tipo di mezza costa o di rilevato, con presenza sempre in affiancamento di pista ciclopedonale da 3.0 m di larghezza.

Tra le progressive 0+370 e 0+510 sono presenti circa n. 60 stalli di parcheggio a servizio dell’area.

2.2.1.1 OPERE D’ARTE MAGGIORI: PONTE SUL TORRENTE SECCA

Per l’attraversamento del torrente Secca si prevede la realizzazione di **un ponte a campata unica in carpenteria metallica** realizzato a via inferiore. La luce dell’impalcato in asse è pari a 51,60 m, la larghezza di impalcato è pari a 11,00 m misurata in asse alle travi.

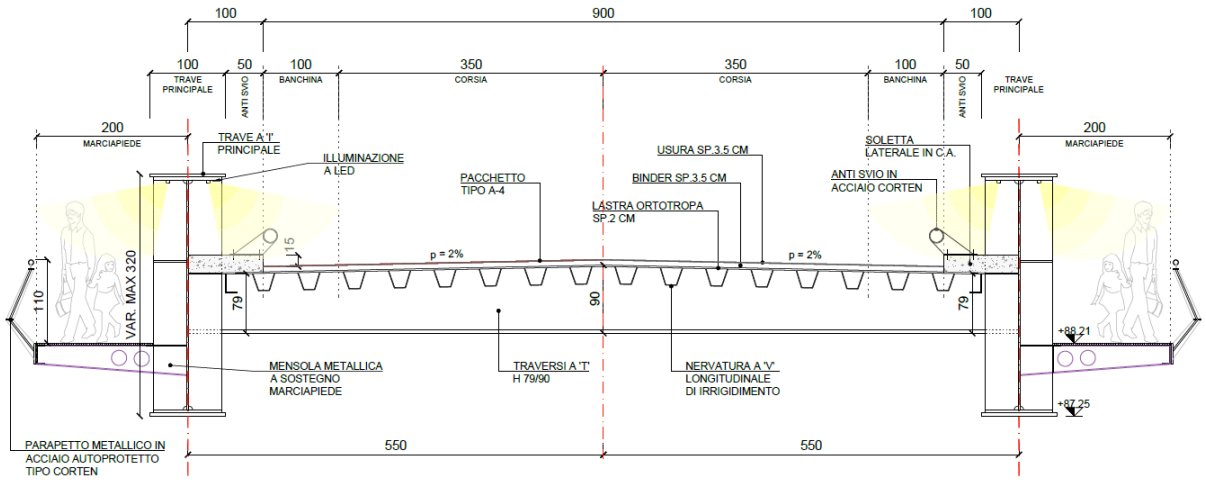


Figura 2.2 - Sezione Trasversale tipo Impalcato

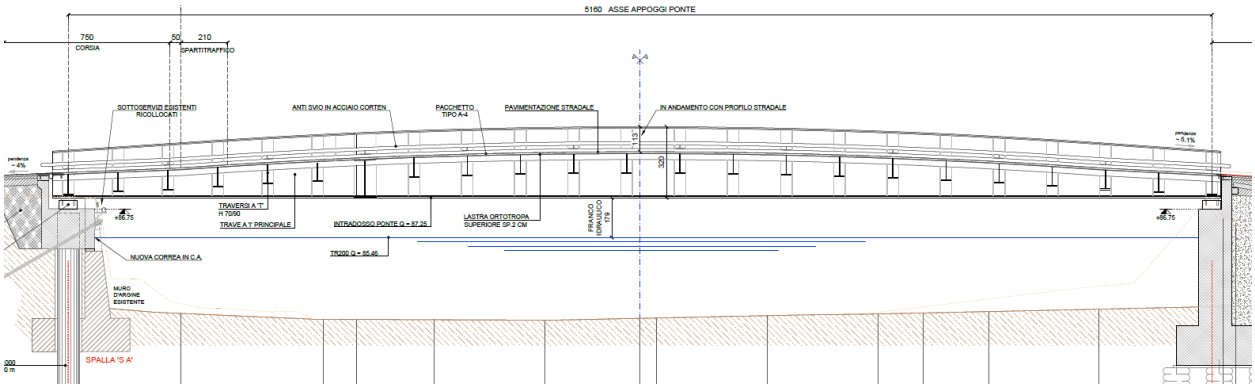


Figura 2.3 - Sezione longitudinale Impalcato

Dal punto di vista della durabilità, tutto l’impalcato è realizzato in acciaio autoprotetto (corten) tipo S355JW. Al fine di rispettare il franco idraulico minimo previsto da normativa di 150 cm rispetto al livello della portata ducecentennale, si è adottata la soluzione di impalcato a via inferiore con lastra ortotropa la quale consentiva di ottimizzare lo spessore di impalcato. Grazie alla soluzione adottata si garantisce un franco idraulico pari a 179 cm.

Al fine di minimizzare le azioni sismiche sulle sottostrutture, l’impalcato è dotato di **isolatori sismici** di tipo elastomerico posti al di sotto delle quattro travi e inghisati ai baggioli posizionati sulle spalle. In questo modo, l’azione sismica verrà distribuita in modo eguale sulle due spalle.

La costruzione dell’impalcato è prevista tramite montaggio dal basso con gru utilizzando pile provvisorie in acciaio. Le travi principali verranno pertanto portate in cantiere suddivise in conci e sostenute provvisoriamente dalle pile provvisorie prima del loro assemblaggio. Una volta che le travi saranno varate e giuntate, potranno essere posizionati in traversi e successivamente la lastra ortotropa.

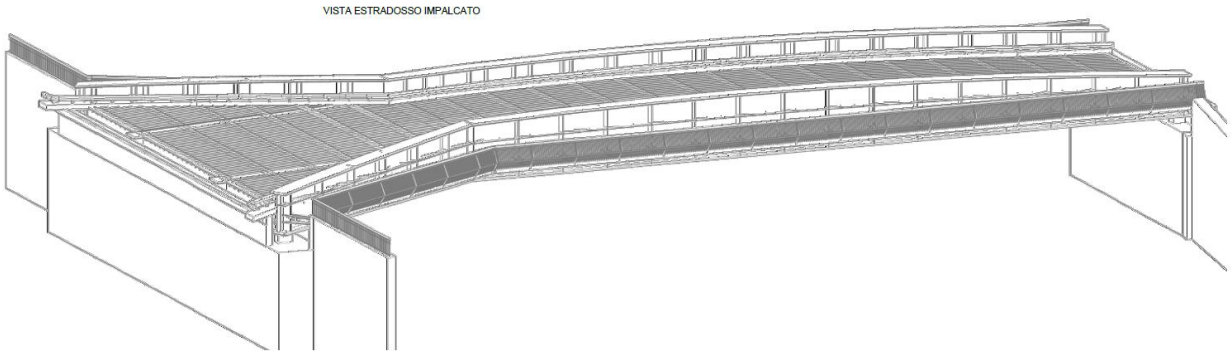


Figura 2.4 - Vista tridimensionale nuovo ponte.

L’impalcato risulta posizionato su due spalle in calcestruzzo armato.

2.2.1.2 OPERE D’ARTE MINORI LATO ALVEO (CIGLIO SINISTRO STRADALE)

Partendo da sud, lungo il ciglio stradale sinistro da progressiva 0+050 km fino ad arrivare al nuovo ponte sul torrente Secca si prevede la realizzazione di un muro arginale di sostegno in cemento armato fondato su consolidamenti Jetgrouting. Il muro ha altezza variabile da 3 a 5.2 m rispetto all’alveo del torrente e presenta in sommità un parapetto con funzione di securvia sempre realizzato in c.a.

A sud del nuovo ponte sul torrente Secca è prevista la realizzazione di una rampa di accesso all'alveo perimetrata da due muri di sostegno in c.a. di cui quello lato alveo impostato su consolidamenti sempre in Jetgrouting.

Nello stesso tratto tra progressiva 0+000 e 0+240 ricompreso tra l’inizio dell’intervento fino al nuovo ponte è prevista, sempre in sinistra idraulica, la risagomatura della sponda del torrente Secca che viene rettificata e allargata sino contro il nuovo muro.

Immediatamente a nord della spalla del nuovo ponte è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di muro di lunghezza pari a 5 m circa a ripristino e collegamento col muro arginale esistente.

Proseguendo verso nord, lato alveo è prevista la realizzazione di opere di sostegno del rilevato in terra armata fino ad arrivare alla progressiva 0+405 da dove ha inizio un nuovo muro di sostegno in cemento armato parallelo ed adiacente al muro arginale esistente. Quest’ultimo muro con fondazione dirette ha un’altezza pari a circa 1.5 m e si sviluppa fino all’ingresso del centro sportivo.

2.2.1.3 OPERE D’ARTE MINORI LATO VERSANTE (CIGLIO DESTRO STRADALE)

Partendo da sud, lungo il ciglio stradale destro si prevede, da progressiva 0+050 km fino a 0+100 km, la realizzazione di un muro in cemento armato ad altezza costante di 3.5 m fuori terra; sopra al muro è previsto il rimodellamento della scarpata con protezione dall’erosione mediante biostuoie e seminagione di essenze erbacee.

In continuità con il muro predetto, sino alla pk 0+130, è prevista la realizzazione di un’opera di sostegno realizzata mediante una paratia di micropali tirantati, rivestiti lato strada con un muro in c.a. di altezza fuori terra fino a 6,50 m. A monte della paratia è prevista la demolizione di un fabbricato esistente di civile abitazione e la risagomatura del terreno.

Proseguendo verso nord, l'asse stradale viene realizzato in rilevato fino alla progressiva 0+310 per poi continuare a mezza costa sino alla pk 0+412.

Tra le progressive 0+362 e 0+378 si segnala la presenza di un muro di sostegno di lunghezza 15 m circa e di altezza pari a 1,5 m fuori terra.

Dalla progressiva 0+412 il rilevato stradale prosegue in rilevato fino ad arrivare al centro sportivo.

Opere idrauliche

Lungo il nuovo tracciato stradale sono previsti n. 4 attraversamenti idraulici, tutti dimensionati per un tempo di ritorno duecentennale:

- nuovo e strategico ponte sul torrente Secca, a unica campata da circa 50 m, con spalle poste al dui fuori delle aree di allagamento;
- tombino scatolare TM02 2.0x2.0 m, posto alla progressiva 0+135, che si completa a monte con una nuova inalveazione e ulteriore tombino TM01;
- tombino scatolare TM03 2.0x2.0 m, posto alla progressiva 0+180;
- tombino scatolare TM04 3.0x2.0 m, posto alla progressiva 0+512, in corrispondenza del rio Pei.

A monte dei tombini sono previsti rivestimenti in gabbioni e/o materassi reno a protezione delle sponde e degli imbocchi delle opere. A valle, le opere si completano con i muri di sostegno dei rilevati stradali.

I tre tombini risolvono l’interferenza del progetto con altrettanti piccoli impluvi aventi bacini molto piccoli con superficie compresa tra 0.1-0.4 km^2. Per tali rii non si evidenziano fenomeni di trasporto solido, né sono presenti dissesti di versante tali da generare particolari condizioni critiche di flusso.

2.2.2 OPERE A VERDE

Il progetto prevede interventi con opere a verde che hanno come scopo principale la riduzione dell’impatto generato dalle opere di progetto sul contesto ambientale e paesaggistico.

La procedura adottata per la definizione delle opere a verde e degli interventi di carattere paesagistico-ambientale, oltre alle caratteristiche progettuali proprie dell’infrastruttura, si è basata sui risultati emersi dalle analisi riferite alle Componenti Paesaggio e Vegetazione riportate nei successivi paragrafi 5.5 e 5.6, nello specifico:

- analisi della vegetazione potenziale;
- analisi della vegetazione reale;
- analisi del paesaggio e della percezione visiva dell’opera.

Sulla base delle suddette analisi, sono stati individuati i seguenti interventi progettuali:

- intervento A, suddiviso in interventi a carattere naturalistico (potenziamento vegetazione ripariale esistente) e in interventi atti a valorizzare, dal punto di vista estetico e ornamentale, l’area destinata alla fruizione pubblica;

- intervento C, suddiviso in interventi finalizzati a mitigare dal punto di vista paesaggistico le infrastrutture in progetto e in interventi di ripristino della vegetazione presente in corrispondenza del torrente Secca.

L’**intervento A** è situato in corrispondenza dell’area posta poco più a valle dei campi sportivi di Villa Negrotto, tra l’alveo del torrente Secca e la strada in progetto.

Si tratta di un’area caratterizzata da due piani con quote topografiche ben distinte, nello specifico:

- un piano basale, situato all’interno dell’alveo di piena del torrente;
- un piano rialzato, con quote rialzate di circa 4-5 metri rispetto a quelle dell’alveo di piena.

All’interno del piano basale, è presente un nucleo boschivo di circa 1.000 m^2 che costituisce l’elemento meglio conservato della vegetazione dei boschi ripariali all’interno dell’area interessata dal progetto; tale nucleo, che appartiene alla vegetazione del *Populion albae*, sarà interamente conservato e oggetto di potenziamento verso monte (Tipologico A.1 “Fascia boscata a componente igrofila”).

In corrispondenza del piano rialzato rispetto all’alveo di piena, dove saranno concentrate alcune strutture destinate alla fruizione pubblica dell’area, quali attrezzi per il percorso vita, una pista da bocce con sedute e tavolo, saranno realizzati interventi a carattere naturalistico (Tipologico A.2 “Fascia boscata a componente mesofila”) e ornamentale (Tipologico A.3 “Siepe arbustiva”).

L’**intervento C** è localizzato nelle aree situate subito a valle del nuovo ponte sul torrente Secca.

All’interno di tali aree sono previste due tipologie di intervento, nello specifico:

- mascheramento vegetale dei muri di sostegno (Tipologico C.1 “Arbusti rampicanti”);
- azioni finalizzate alla ricolonizzazione dell’alveo di piena da parte di formazioni igrofile-ripariali (Tipologico C.2 “Ripristino vegetazione in alveo”).

Per una descrizione di dettaglio delle opere previste si rimanda all’elaborato di progetto 3536-2-0-DD-PZ-REL-PA-MA-XX-001-0A.

2.3 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE CANTIERE

2.3.1 ORGANIZZAZIONE AREE E PISTE DI CANTIERE

È prevista la realizzazione delle seguenti aree di cantiere, in ordine di progressiva del tracciato:

- progressiva 0+240 km (Figura 2.5): area posta nei pressi del nuovo ponte in progetto, destinata allo stoccaggio materiali e terre; la superficie è pari a circa 1.200 m^2;
- progressiva 0+440 km (Figura 2.6): area posta nei pressi dell’attuale guado, destinata alla logistica, di estensione pari a circa 2.800 m^2;
- progressiva 1+350 km (Figura 2.7): area destinata allo stoccaggio materiali e terre; la superficie è pari a circa 1.000 m^2;
- progressiva 2+600 km (Figura 2.8): area destinata allo stoccaggio materiali e terre; la superficie è pari a circa 1.200 m^2.

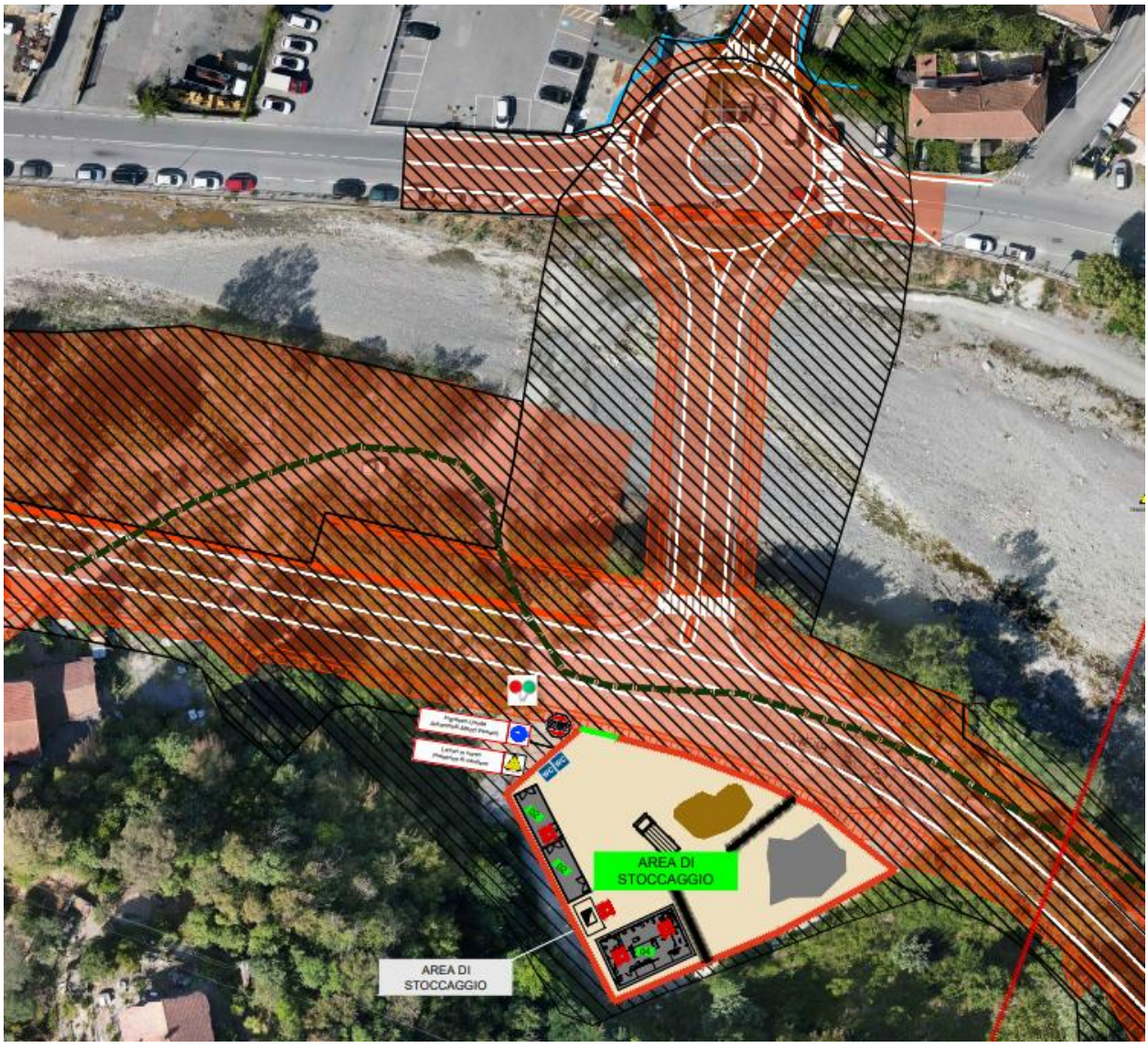


Figura 2.5 - Area di cantiere - progressiva 0+240 km



Figura 2.6 - Area di cantiere - progressiva 0+440 km



Figura 2.7 - Area di cantiere - progressiva 1+350 km

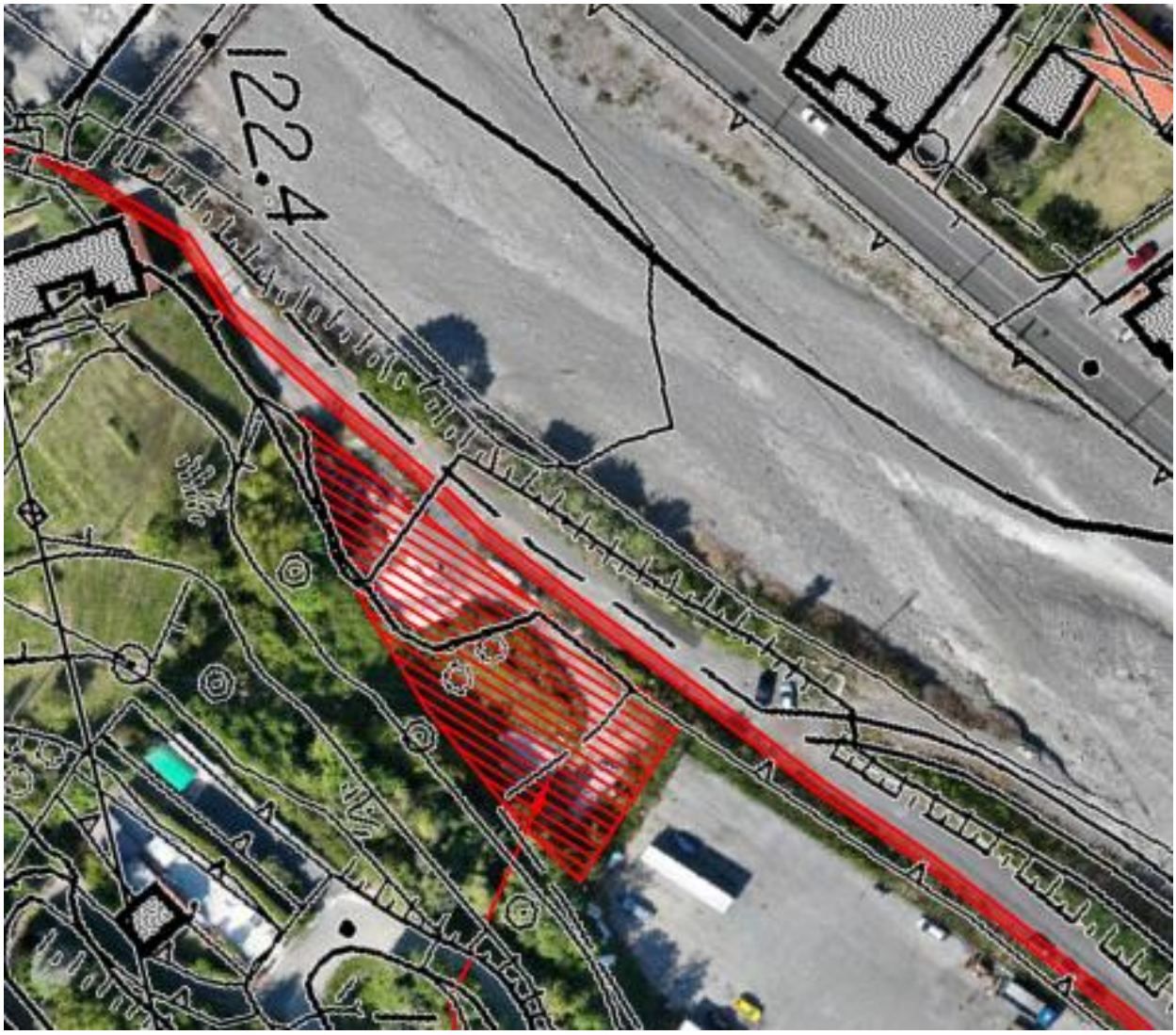


Figura 2.8 - Area di cantiere - progressiva 2+600 km

Trattandosi di un intervento lineare che interessa in parte una viabilità esistente, nei tratti in cui i lavori insistono su tale viabilità non è prevista la realizzazione di una viabilità di cantiere separata dal traffico urbano.

Sarà pertanto prevista la cantierizzazione stradale con delimitazione delle aree di cantiere con opportuna segnaletica conforme al Codice della Strada e presenza di movieri per assistenza a manovre di ingresso - uscita automezzi dalle aree operative.

Poiché le strade di accesso alle aree operative di cantiere risultano in alcuni tratti strette e/o a senso unico, per l'esecuzione di alcune lavorazioni si renderanno necessarie limitazioni di sosta nelle zone circostanti i lavori, deviazioni temporanee del traffico, chiusure parziali della carreggiata e/o chiusure a fasce orarie, gestite da movieri e definite in accordo con le Amministrazioni locali.

La viabilità a unico senso di marcia sarà regolamentata da un sistema semaforico; ogni passo carrabile o strada privata che sbocca nella strada regolata ad unico senso di marcia dovrà avere un semaforo con freccia direzionale.

Durante le ore notturne e di chiusura cantiere, le aree circostanti il cantiere e gli accessi saranno lasciate pulite e libere da ingombri, in modo da non intralciare il traffico dei veicoli privati (residenti).

A conclusione dei lavori, tutte le aree interferite dagli stessi saranno liberate e ripristinate.

2.3.2 FASI DI REALIZZAZIONE INFRASTRUTTURA STRADALE

Le lavorazioni di allestimento avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito.

Preparazione delle aree:

- rimozione di eventuali materiali di risulta presenti;
- scavo di scotico;

Confinamento area di cantiere:

- installazione delle recinzioni;
- realizzazione degli accessi carrabili e pedonali;
- posa segnaletica di cantiere;

Realizzazione impianti di scarico acque nere:

- esecuzione di scavi a sezione obbligata, posa di tubazioni, pozzetti, serbatoi e vasche, se necessarie.

Alle attività di preparazione delle aree di lavoro, seguiranno le fasi operative descritte nel seguito.

FASE 1:

- Sistemazione del guado esistente;
- Realizzazione piste di cantiere;
- Apprestamenti Area Logistica e Area di stoccaggio;
- Realizzazione opera di sostegno, paratia con micropali;
- Realizzazione opera di sostegno;
- Spianamento e livellamento nuovo tracciato da km 0+062.5 a km 0+120.0;
- Realizzazione pista di cantiere da km 0+062.5 a km 0+120.0;
- Demolizioni edificio al km 0+120.0;
- Realizzazione rete di drenaggio acque meteoriche, pozzetti;
- Realizzazione nuovo tracciato stradale e pista ciclabile km 0+000.0 a km 0+120.0

FASE 2:

- Spianamento e livellamento nuovo tracciato da km 0+120.0 a km 0+582.3;
- Preparazione nuove piste di cantiere;
- Sistemazione delimitazioni cantiere;
- Realizzazione guado provvisorio per varo del ponte;
- Realizzazione opere di sostegno, muri M2-M3-M4-M5-M7-M8;

- Realizzazione opere di sostegno, muro M6 prima parte;
- Realizzazione tombinature con scatolari e gabbionate;
- Realizzazione rete di drenaggio acque meteoriche, pozzetti;
- Realizzazione nuovo tracciato stradale e pista ciclabile da km 0+120.0 a km 0+582.3, compreso sistemazione parcheggi e rotatoria al km 0+582.3, escluso il tratto dove è posizionata l'area Logistica;
- Inizio sistemazione Area operativa per la realizzazione della rotatoria, lato SP3.

FASE 3:

- Allestimento Area di cantiere su SP3;
- Realizzazione Paratia P2, spalle A e B del ponte;
- Realizzazione pile intermedie in acciaio;
- Operazioni di Varo impalcato del nuovo ponte;
- Realizzazione lastra ortotropa del nuovo ponte;
- Realizzazione rete di drenaggio acque meteoriche, pozzetti;
- Realizzazione pacchetto stradale del nuovo ponte;
- Realizzazione parziale rotatoria;
- Realizzazione svincolo al km 0+397.5
- Pulizia e smobilizzo Area Logistica;
- Realizzazione opera di sostegno, muro M6 seconda parte;
- Realizzazione nuovo tracciato stradale e pista ciclabile da km 0+432.7 a km 0+548.

FASE 4:

- Allestimento Area di cantiere su SP3:
- Realizzazione totale rotatoria e sistemazione strada;
- Realizzazione nuovo tracciato stradale e pista ciclabile lato SP3, da km 0+045.8 a km 0+068.5;
- Rimozione di entrambi i guadi e pile provvisorie;
- Pulizia e smobilizzo Area di Stoccaggio.

2.3.3 GESTIONE MATERIE

Per la trattazione del tema, si rimanda all’elaborato 3536-2-0-DD-PZ-REL-GM-CS-XX-001-0A RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE, nell’ambito del quale sono definiti:

- i quantitativi di terre e rocce da scavo e di rifiuti prodotti in cantiere;
- i fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, e degli esuberi di materiali di scarto, provenienti dagli scavi;
- la modalità di gestione dei materiali;
- i siti di approvvigionamento delle materie e di conferimento degli esuberi e dei rifiuti.

Si evidenzia che, poiché il progetto prevede un cantiere non assoggettato VIA-AIA, ai sensi dell’art. 22 del DPR n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", entrato in vigore il 22 agosto 2017, l’utilizzo come sottoprodotto delle terre e rocce da scavo prodotte in fase di realizzazione dell’opera in progetto non richiede la redazione del Piano di Utilizzo, bensì la Dichiarazione di utilizzo di cui all’Allegato 6 del citato DPR.

3 VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DELL’INTERVENTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E I VINCOLI VIGENTI

Ai fini della verifica di compatibilità dell’intervento con le prescrizioni e i vincoli vigenti nel territorio in cui l’intervento si colloca, sono stati analizzati i seguenti strumenti di piano:

- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) della Regione Liguria;
- Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) Provinciale;
- Piano Stralcio di Distretto per l'assetto idrogeologico (PAI Dissesti);
- Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA);
- Piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS) della Città Metropolitana;
- Piano Regolatore Generale di Serra Riccò;
- Piano Regolatore Generale di Sant’Olcese;
- Piano Urbanistico Intercomunale dell’Alta Val Polcevera;
- Piano di Zonizzazione Acustica (PZA).

Non sono oggetto di analisi i seguenti strumenti di piano, attualmente in corso di formazione e pertanto non ancora vigenti:

- Piano Territoriale Regionale (PTR), adottato con Delibera di Consiglio Regionale n. 2 del 25 gennaio e 21 febbraio 2022, attualmente in fase di approvazione;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR), del quale è stato adottato il documento preliminare con Delibera di Giunta Regionale n. 334 del 18 aprile 2019.

3.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale (PTCP) della Regione Liguria è stato approvato con Decreto del Consiglio Regionale n. 6 del 25 Febbraio 1990; in seguito è stato oggetto di una variante generale (c.d. “Variante di salvaguardia della fascia costiera”), approvata con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 18 del 2 Agosto 2011.
La variante riguarda il territorio di 82 comuni costieri e contiene proposte di modifica riferite al livello locale - assetto insediativo del Piano.
Il Piano interpreta il territorio ligure secondo tre assi di riferimento (assetto insediativo, assetto geomorfologico, assetto vegetazionale) ed è articolato in tre livelli a differente cogenza:

- *livello territoriale*: le indicazioni di Piano, riportate nelle schede relative ai 100 ambiti paesistici individuati, hanno carattere di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione di livello inferiore;
- *livello locale*: le indicazioni di Piano richiedono adeguamento da parte degli strumenti urbanistici comunali;
- *livello puntuale*: le indicazioni di Piano sono di specificazione del livello locale, con particolare riguardo agli aspetti qualitativi.

L'art. 68 della L.r. n.36/1997, come modificato dall'art. 15 della L.r. n.15/2018, stabilisce che fino all’approvazione del Piano Paesaggistico, si applica il PTCP limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione, le uniche del piano attualmente in vigore.

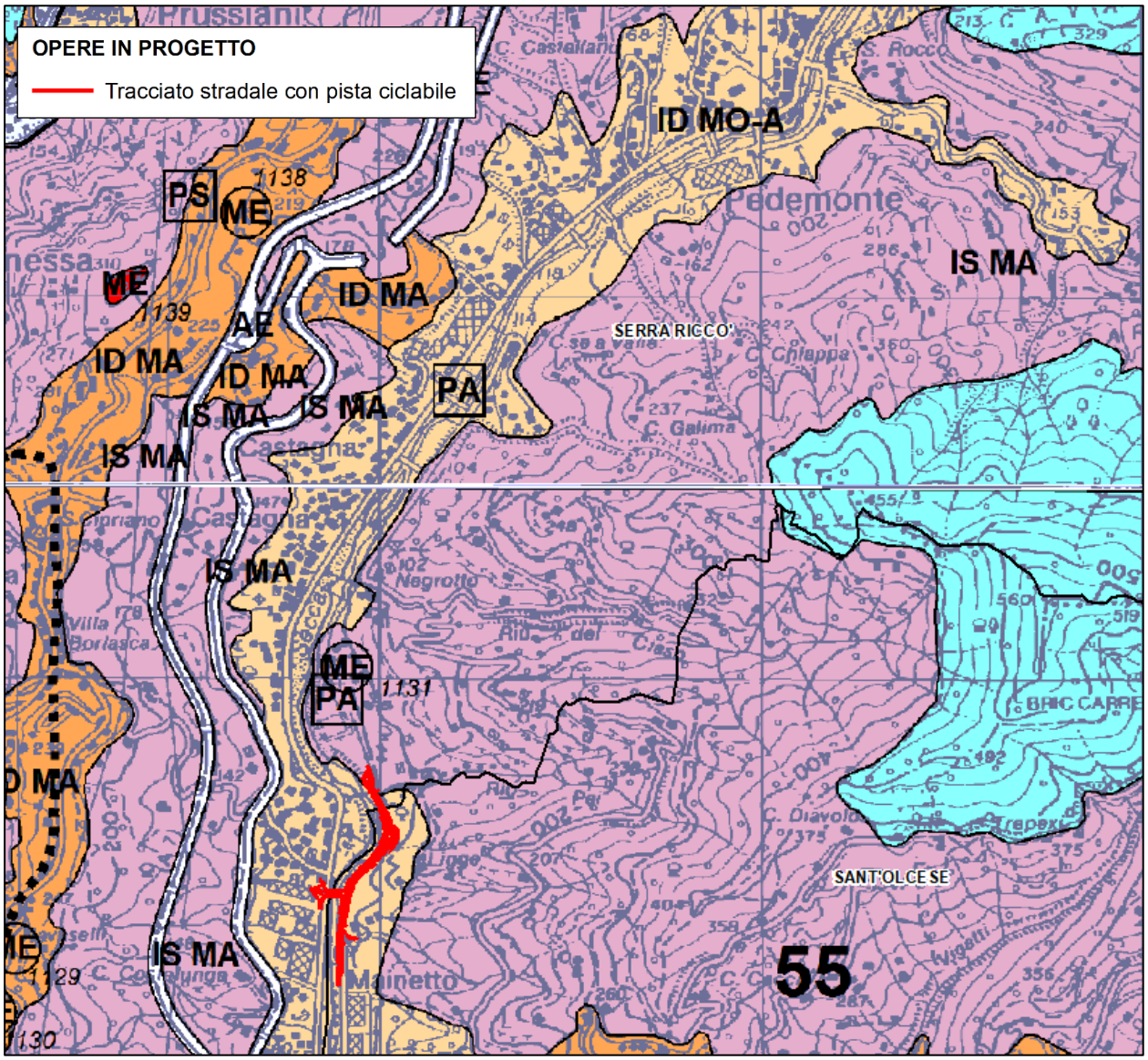
3.1.1 ASSETTO INSEDIATIVO

Con riferimento all’assetto insediativo, le aree interessate dalle opere in progetto sono classificate come “Insediamento Diffuso a regime normativo di Modificabilità di tipo A (ID-MO-A)” e “Insediamento Sparso a regime normativo di Mantenimento (IS-MA)”.

Nelle aree ID-MO-A, l'obiettivo della disciplina è quello di assicurare, mediante la definizione di nuove regole, lo sviluppo dell'insediamento verso un assetto maggiormente ordinato e confacente sotto il profilo paesistico-ambientale (art. 46, comma 2 delle Norme attuative del PTCP).

Nelle aree IS-MA, l'obiettivo della disciplina è quello di mantenere le caratteristiche insediative della zona, con particolare riguardo ad eventuali ricorrenze significative nella tipologia e nella ubicazione degli edifici rispetto alla morfologia del terreno (art. 49, comma 2).

In tali aree sono consentiti interventi di nuova edificazione e sugli edifici esistenti, nonché di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature e impianti che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implichino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa (art. 49, comma 3).



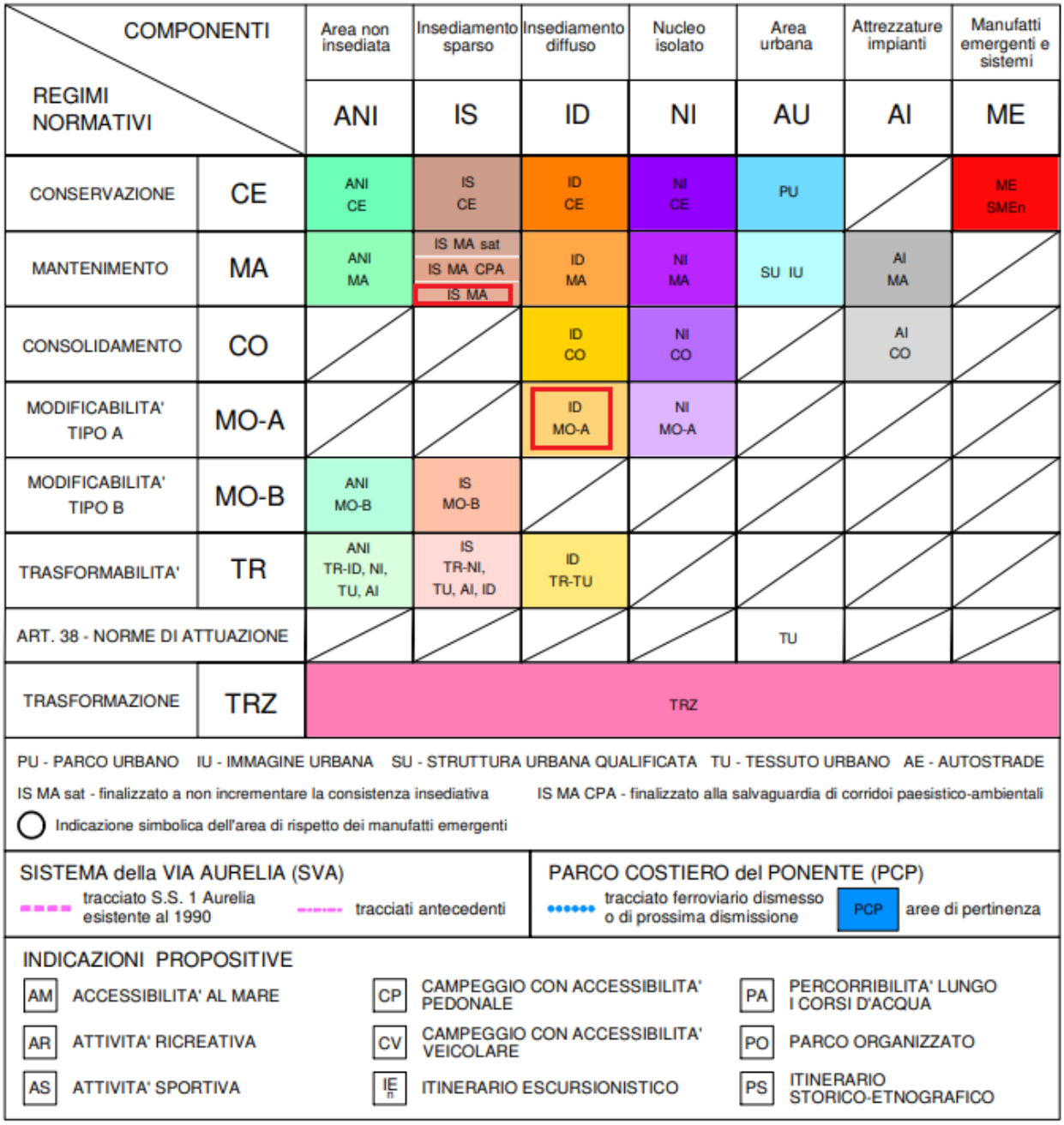


Figura 3.1 - PTCP: Assetto insediativo – Tav. 16 e 8 - Stralcio (fonte: Geoportale, Regione Liguria)

3.2 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC) PROVINCIALE

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 1 del 22 gennaio 2002.

Il PTC è sede di esplicitazione e di raccordo delle politiche territoriali di competenza della Provincia di Genova, nonché sede di raccordo e di coordinamento della strumentazione urbanistica dei Comuni del territorio provinciale.

Oggetto del Piano è la definizione dell’assetto del territorio provinciale, in coerenza con le linee strategiche di organizzazione territoriale indicate dalla pianificazione di livello regionale e tenuto conto dei piani e degli strumenti urbanistici dei Comuni.

Tra le varianti di Piano vigenti, riveste particolare rilievo in relazione alle finalità dell’intervento, la “Variante 2014 - Individuazione dei Sistemi Territoriali Strategici, coerenti con la Strategia Europa 2020, e riordino delle norme di attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale”, approvata con D.C.M. n. 1 del 20 gennaio 2016.

Il PTC è articolato in ambiti territoriali descritti nella Descrizione Fondativa e nella Struttura, in termini di elementi conoscitivi, sintesi interpretative e indicazioni di struttura.

L’area di progetto rientra nell’**Ambito 1.4 Alto Polcevera** comprendente il territorio dei Comuni di Ceranesi, Campomorone, Mignanego, Serra Riccò e S. Olcese.

In tale ambito, tra le indicazioni del PTC con valore di indirizzo e coordinamento con efficacia di direttiva, si evidenziano quelle in tema di organizzazione della viabilità sovracomunale e, in particolare, l’intervento prioritario **Quadrante 1** “Completamento del sistema viario dell’alta Val Polcevera” che prevede:

- *risoluzione delle principali criticità di accesso agli insediamenti delle valli del Secca e del Sardorella, in direzione delle SP 2 e 3, nel quadro della sistemazione del nuovo insediamento annonario nell’area ex SANAC;*
- *adeguamento della sagoma dei sottopassi ferroviari lungo la SS 35;*
- *sistema viario per l’aggiramento del nodo di Pontedecimo, ove convergono la SS35 e le SP 4, 5, 6;*
- *variante alla SP2 per il superamento dell’abitato di Manesseno, da progettare in modo che sia mantenuta l’inondabilità delle piane poste sulla sponda sinistra del Sardorella;*
- *variante alla SP52 per il superamento del nodo di Geo, alternativa alle indicazioni del vigente PUC di Genova;*
- *eliminazione delle strettoie lungo le SP 4, 5, 6, 50, 51, 52 nei Comuni di Campomorone e Ceranesi;*
- *integrazione della rete viaria locale per lo sviluppo di aree a destinazione produttiva*.

Rispetto alle finalità dell’intervento in oggetto, si cita il **Progetto Quadro n.3** “*Progetto per la riorganizzazione delle connessioni fra la viabilità provinciale di versante nella Val Polcevera ed il sistema delle infrastrutture di fondovalle*” (Figura 3.2), fondato sulla necessità di “*riorganizzare le connessioni fra la rete della viabilità provinciale che collega i centri capoluogo dei Comuni dell’Ambito e gli insediamenti di versante della Val Polcevera proseguendo oltre i valichi, ed il sistema delle infrastrutture di fondovalle nel territorio comunale di Genova, in attuazione del Protocollo di Intesa tra il Comune di Genova, i Comuni della vallata e la Provincia di Genova,*

migliorando le prestazioni della mobilità e coordinando le azioni della pianificazione di livello locale”.

I requisiti del Progetto Quadro sono i seguenti:

suolo : il progetto deve assicurare il miglioramento dell’assetto idraulico negli ambiti fluviali ed il mantenimento dei caratteri di permeabilità del suolo in rapporto alle soluzioni organizzative proposte.
ambiente : il progetto deve assicurare la compatibilità degli interventi previsti con gli standard di qualità ambientale che devono essere rispettati (emissioni sonore, atmosferiche, nei corpi idrici, nel suolo).
infrastrutture : il progetto in rapporto agli obiettivi indicati deve contenere soluzioni alternative per la riorganizzazione del sistema infrastrutturale con particolare riguardo ai seguenti temi:
- localizzazione del nuovo casello autostradale a Pedemonte e relative connessioni con la viabilità ordinaria, in particolare la SS35;
- strada di collegamento tra la SS35 e le SP 4 e 5/6, tangenziale al centro urbano di Pontedecimo;
- opera viaria sostitutiva del passaggio a livello del ponte S. Francesco di Bolzaneto;
- strada tangenziale di Manesseno, in variante alla SP2;
- rifunzionalizzazione della SS35 (eliminazione dei voltini FFSS);
- aggiramento della strettoia di Geo, in variante alla SP52;
- ponte di collegamento tra le sponde del torrente Secca, in località Comago, nei Comuni di S. Olcese e di Serra Riccò

servizi : il progetto, oltre a garantire la salvaguardia degli impianti e delle attrezzature presenti, dovrà contenere indicazioni per l’introduzione di nuove localizzazioni a servizio del sistema insediativo locale, in particolare per quanto attiene la dotazione di parcheggi e di strutture a carattere sportivo e per il tempo libero.
sistema insediativo : il progetto per conseguire l’obiettivo dello sviluppo equilibrato dell’intero contesto territoriale in relazione alle soluzioni infrastrutturali individuate, deve contenere ipotesi alternative per la configurazione del nuovo assetto insediativo, con particolare riguardo ai margini tra infrastrutture ed insediamenti, al rapporto tra residenze ed attività produttive, alla dotazione di servizi di urbanizzazione, attrezzature e impianti.
paesaggio : il progetto deve assicurare, mediante la definizione di nuove regole organizzative, una configurazione confacente sotto il profilo paesistico/ambientale, prestando particolare attenzione agli elementi del paesaggio costruito, identificabili nell’ambito, e a quelli naturalistici, per quanto attiene alla collocazione della rete delle infrastrutture, alla permeabilità visiva, il collegamento diretto tra le aree urbane nei fondovalle e gli ambiti fluviali.

Con riferimenti ai Sistemi Territoriali Strategici individuati dalla Variante 2014, l’area di intervento appartiene al Sistema policentrico del Polcevera (Genova e Val Polcevera) - STS 3” per il quale è prevista l’attuazione di strategie di pianificazione relative al potenziamento della mobilità sostenibile, tra cui:

- realizzazione di una rete ciclabile di vallata, estesa anche alle valli secondarie (T. Secca, T. Verde) e interconnessa con i nodi di interscambio del trasporto pubblico e i principali centri di servizi sportivi, ricreativi, sanitari;
- miglioramento dei collegamenti pedonali e ciclabili casa-scuola, casa-lavoro, casa-centri commerciali.

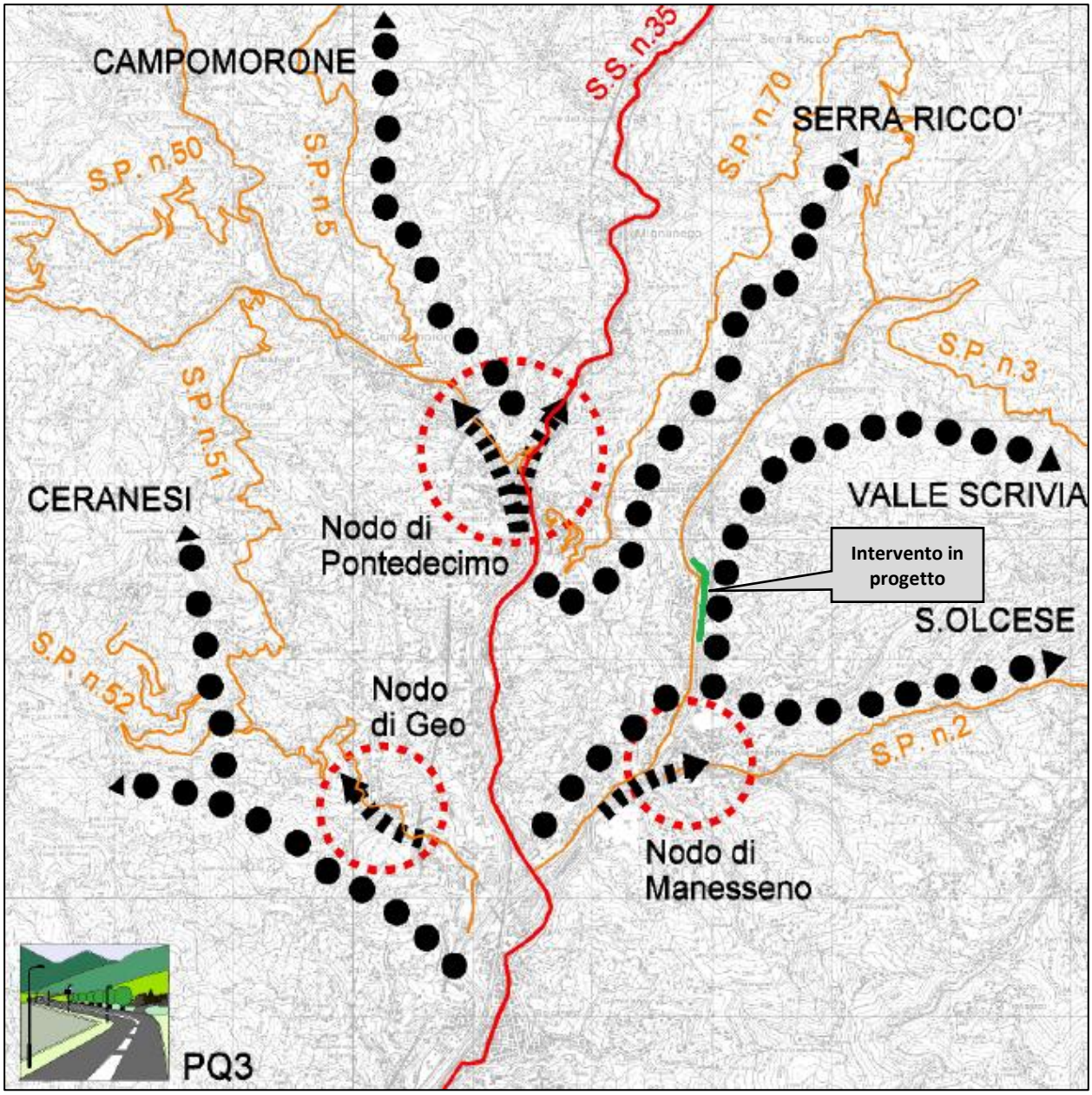


Figura 3.2 - PTC: Progetto Quadro 3 - Stralcio (fonte: Città metropolitana di Genova)

3.3 PIANIFICAZIONE DI DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO SETTENTRIONALE

I Piani di Bacino della ex-Autorità di Bacino Regionale e della ex-Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra sono superati dai piani dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (ABDAS).

Per i dissesti di natura geomorfologica, il piano stralcio di riferimento è il “P.A.I. Dissesti - Assetto Idrogeologico del distretto idrografico dell’Appennino settentrionale per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica”.

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, gli strumenti di pianificazione di riferimento sono il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) e il Regolamento Regionale n. 1/2025 recante “*Disposizioni concernenti l’attuazione dei Piani di bacino distrettuali, anche stralcio, per le aree a pericolosità da alluvione fluviale e costiera in attuazione dell’articolo 91, comma 1 ter 2 della legge regionale 21 giugno 1999, n. 18 (Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia)*”, entrato in vigore il 17/07/2025, che ha sancito il superamento dei P.A.I. regionali in Regione Liguria.

3.3.1 PIANO STRALCIO DI DISTRETTO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il “PAI Dissesti” è lo strumento operativo di riferimento dell’Autorità di bacino distrettuale per la mappatura delle aree a pericolosità e per garantire livelli sostenibili di gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica, privilegiando la difesa della vita umana, del patrimonio ambientale, culturale, infrastrutturale ed insediativo, da perseguire mediante misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino tali da fronteggiare e mitigare i fenomeni di dissesto in atto o potenziali.

ll Piano, previsto all’art. 67 del d. lgs. 152/06, sostituisce interamente i vari PAI elaborati secondo le disposizioni della legge 183/89.

Con delibera n. 39 del 28 marzo 2024 della Conferenza Istituzionale Permanente, il PAI dissesti è stato adottato in via definitiva e, con delibera n. 40 del 28 marzo 2024, le relative misure di salvaguardia. Con la pubblicazione dell’avviso di adozione nella Gazzetta Ufficiale n.82 del 8 aprile 2024 sono entrate in entrate in vigore le misure di salvaguardia.

Per l’inquadramento dell’area di intervento, si è fatto riferimento alla cartografia di piano vigente, dalla quale è emersa la presenza di alcune aree soggette a fenomeni gravitativi. L’unico movimento segnalato come attivo è rappresentato dal corpo franoso a scivolamento rotazionale/traslativo e indicato nel PAI con una pericolosità “Molto elevata”. In loco, l’area in frana è caratterizzata da numerosi alberi di alto fusto e non presenta evidenze di recenti attivazioni (Figura 3.3).

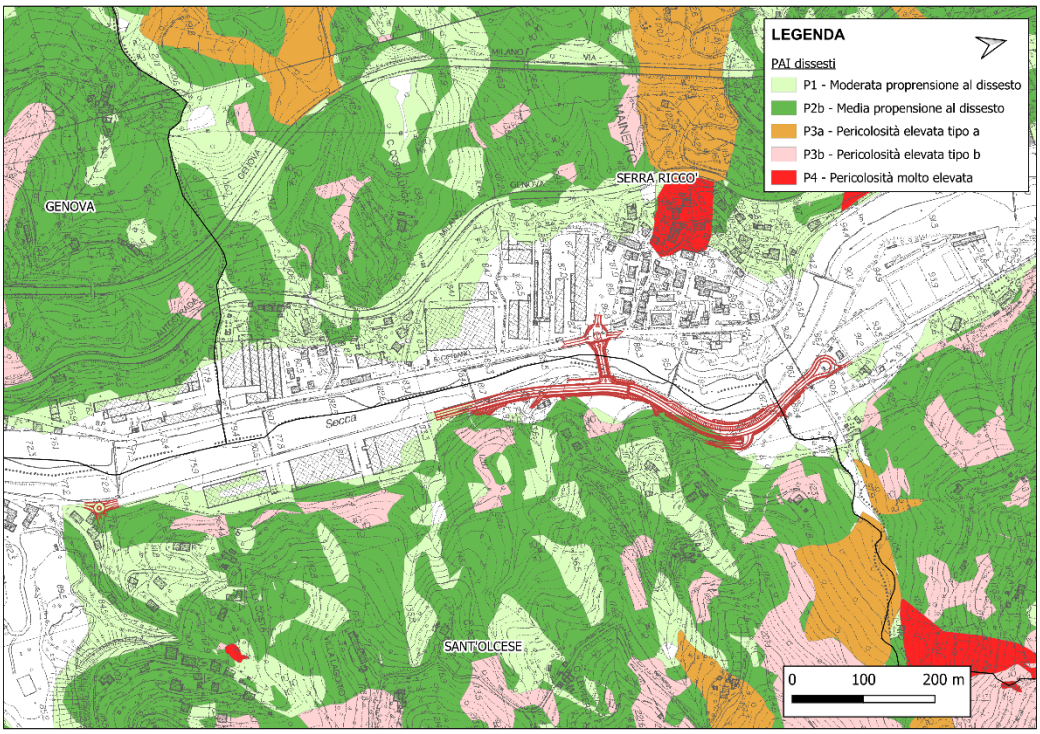


Figura 3.3 - Aree a pericolosità geomorfologica (suscettività al dissesto) rispetto all’opera in progetto (PAI-UoM Liguria)

3.3.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (P.G.R.A.)

Il torrente Secca appartiene al territorio di competenza dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Settentrionale, la quale opera mediante il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) per la mappatura delle aree a pericolosità e a rischio di alluvione e per l’individuazione delle misure da attuare per ridurre le conseguenze negative delle alluvioni nei confronti della salute umana, della salvaguardia del territorio, del patrimonio culturale e delle attività economiche e sociali.

Il P.G.R.A. è previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE ed è stato recepito nell’ordinamento legislativo italiano con D. lgs. n. 49/2010. Il P.G.R.A. costituisce, inoltre, lo stralcio del Piano di bacino distrettuale, previsto dall’art. 65 del d. lgs. 152/06, in materia di alluvioni.

Con D.P.C.M. 1° dicembre 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 31 del 7.02.2023, è stato approvato il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni relativo al periodo 2021-2027 (secondo ciclo di gestione), al quale si è fatto riferimento per l’inquadramento dell’area di intervento.

Per le disposizioni normative in merito alla gestione del rischio nelle aree a pericolosità da alluvione fluviale e costiera con particolare riferimento al settore urbanistico, ai sensi dell’art. 65 c. 6 del D.lgs. n. 152/2006, il riferimento è il Regolamento Regionale n. 1/2025.

3.3.2.1 PERICOLO IDRAULICO

Per l’UoM Regionale Liguria, il P.G.R.A. suddivide le aree di pericolosità in tre categorie:

- Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3): aree inondabili da eventi con periodo di ritorno: minore od uguale a 50 anni;

- Aree a pericolosità da alluvione media (P2): aree inondabili da eventi con periodo di ritorno maggiore di 50 anni e minore od uguale a 200 anni;
- f) Aree a pericolosità da alluvione bassa (P1): aree inondabili da eventi con periodo di ritorno uguale a 500 anni.

L’area di intervento ricade all’interno di area a pericolosità da alluvione bassa (P1) e elevata (P3).

Ai sensi dell’art 4, comma 1 del Regolamento Regionale n. 1/2025, nelle aree a pericolosità da alluvione fluviale P3, e P1 “*qualsiasi intervento realizzato non deve pregiudicare la sistemazione idraulica definitiva del corso d’acqua, aumentare la pericolosità di inondazione ed il rischio connesso, sia localmente, sia a monte che a valle, costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque di piena, ridurre significativamente la capacità di invaso delle aree stesse*”.

Nelle aree P3 da alluvione fluviale “*le nuove aree destinate a parcheggi a raso sono ammissibili esclusivamente a seguito di verifica, da parte dell’amministrazione comunale, della loro compatibilità con la pianificazione di protezione civile aggiornata secondo le disposizioni del PGRA, nonché della previsione di adeguate misure per la gestione in sicurezza dell’area in caso di allerta meteoidrologica*” (comma 2).

Ai sensi del comma 2 dell’art. 5, nelle aree a pericolosità da alluvione fluviale elevata (P3) non sono consentiti:

“*la realizzazione e l’ampliamento di infrastrutture, fatti salvi gli interventi inquadrabili nelle opere di attraversamento, quelli necessari ai fini della tutela della pubblica incolumità e quelli relativi e connessi alla rete infrastrutturale viaria e ferroviaria non diversamente localizzabili, nel caso di nuove realizzazioni previo parere dell’ufficio regionale competente, qualora non siano oggetto di parere da parte dell’Autorità di bacino ai sensi della disciplina del PGRA, purché progettati sulla base di uno specifico studio di compatibilità idraulica di cui all’articolo 3, lettera y), non aumentino le condizioni di rischio, siano dotati degli opportuni interventi di flood-proofing e a condizione che risultino assunte le misure di autoprotezione e le azioni previste dai piani comunali di protezione civile. Per i volumi connessi devono essere rispettati i criteri di cui all’allegato 1a*”.

Nelle aree a pericolosità da alluvione fluviale bassa (P1) “*sono consentiti tutti gli interventi, purché realizzati con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e, quindi, del rischio per la pubblica incolumità, anche attraverso accorgimenti tecnico-costruttivi di protezione dagli allagamenti di cui all’allegato 1a e a condizione che risultino assunte le misure di autoprotezione e le azioni previste dai piani comunali di protezione civile*” (art. 7, comma 1).

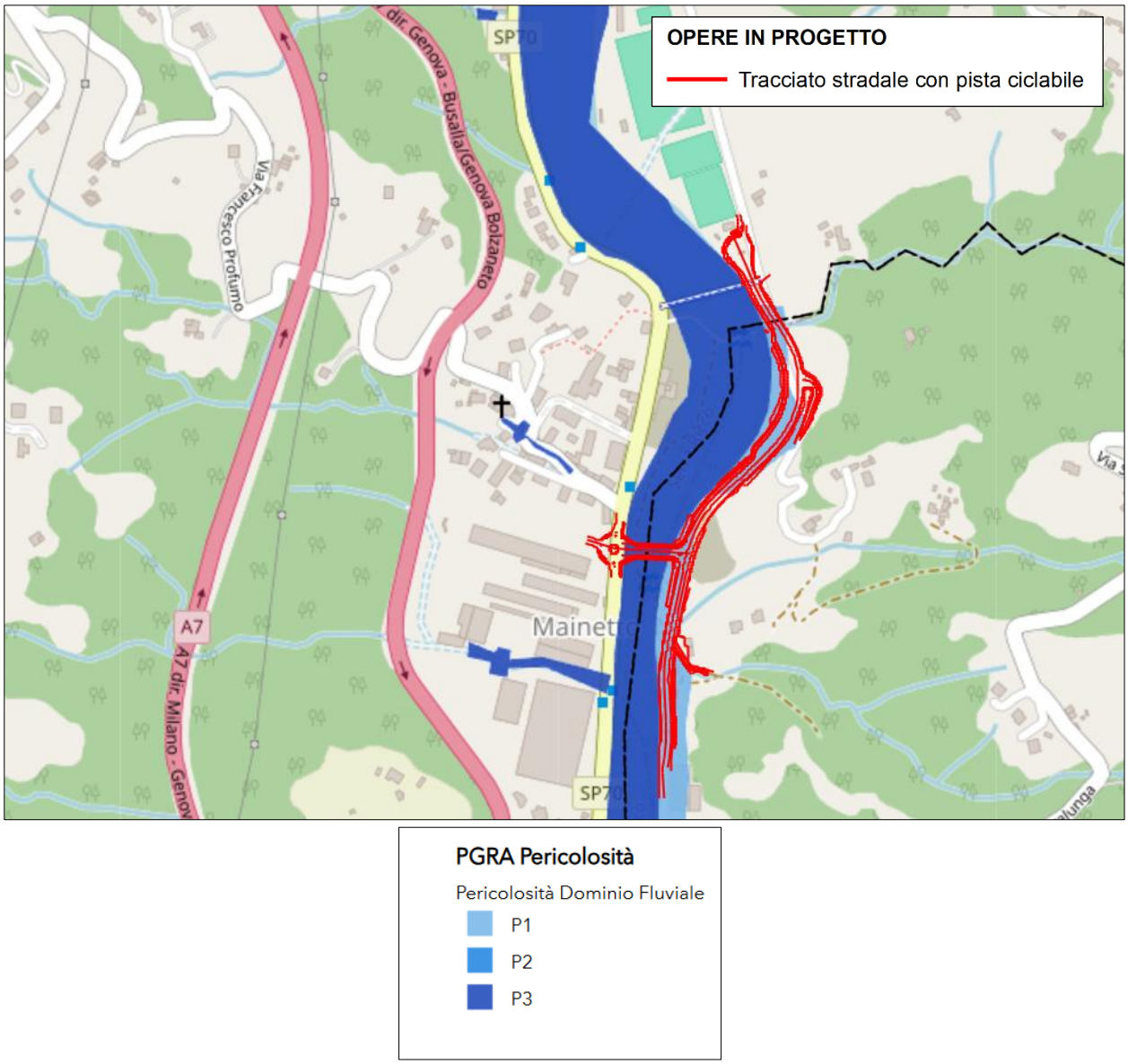


Figura 3.4 - Inquadramento della mappa di pericolosità idraulica - PGRA ciclo 2021-2027, secondo ciclo di gestione (Fonte: geoportale AdBAS)

3.4 PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE (PUMS) DELLA CITTÀ METROPOLITANA

Il PUMS della Città Metropolitana di Genova, approvato il 31 luglio 2019 dal Consiglio Metropolitano, è un piano strategico volto a soddisfare la domanda di mobilità delle persone e delle imprese per migliorare la qualità della vita.

In rapporto al Piano Strategico della Città Metropolitana di Genova, approvato il 21 Aprile 2017, il PUMS costituisce attuazione delle strategie e delle linee di azione, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo, sviluppando una visione di sistema della mobilità urbana nel capoluogo genovese e nell’intera area metropolitana.

I macro-obiettivi del Piano riguardano:

- efficacia ed efficienza del sistema della mobilità;
- sostenibilità energetica ed ambientale;

- sicurezza della mobilità stradale;
- sostenibilità socio-economica.

La **Strategia 3** “Integrare la mobilità dolce con gli altri sistemi di trasporto” propone, tra le azioni da attuare “Facilitare e sostenere la ciclabilità” e, in particolare:

Nella Val Polcevera, gravata dalla difficile coesistenza tra le aree urbane e le grandi infrastrutture, si propone di individuare una rete ciclo-pedonale, correlata ad una più ampia azione di riqualificazione e rigenerazione urbana (masterplan della Val Polcevera), che colleghi Fiumara con Pontedecimo con estensioni nei sistemi vallivi dell’alta Val Polcevera (es. lungo la valle del t. Secca), e interconnetta i principali poli di servizi pubblici (es. villa Serra a Comago).

3.5 VINCOLI AMBIENTALI E PAESISTICI

L’analisi ha preso in considerazione i vincoli normati dalle seguenti leggi:

- Regio Decreto-legge n. 3267 del 30/12/1923 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani (vincolo idrogeologico);
- Direttiva Comunitaria “Uccelli” 49/409/CEE del 2 aprile 1979 - Conservazione degli uccelli selvatici (Zone di Protezione Speciale – ZPS);
- Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 - Legge Quadro sulle Aree Protette;
- Direttiva Comunitaria “Habitat” 92/43/CEE del 21 maggio 1992 - Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Siti di Importanza Comunitaria – SIC);
- Decreto Legislativo del Governo n. 42 del 22 gennaio 2004 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art.10 della legge 6 luglio 2002, n.137.

Nell’ambito della verifica eseguita sull’area interessata dal progetto nei Comuni di Serra Riccò e Sant’Olcese emerso quanto segue:

Vincoli paesistici ai sensi dell’art. 136 comma 1, lettera b) del D. Lgs. 42/2004 (c.d. “bellezz singole”) – Comune di Serra Riccò

“*Parco e terreni circostanti la Villa Negrotto del sec. XVIII con alberi secolari e ottima posizione ai piedi della collina*” (Figura 3.5);

Regio Decreto-legge n. 3267 del 30/12/1923 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani (vincolo idrogeologico)

L’area di intervento ricade in area sottoposta a vincolo idrogeologico.

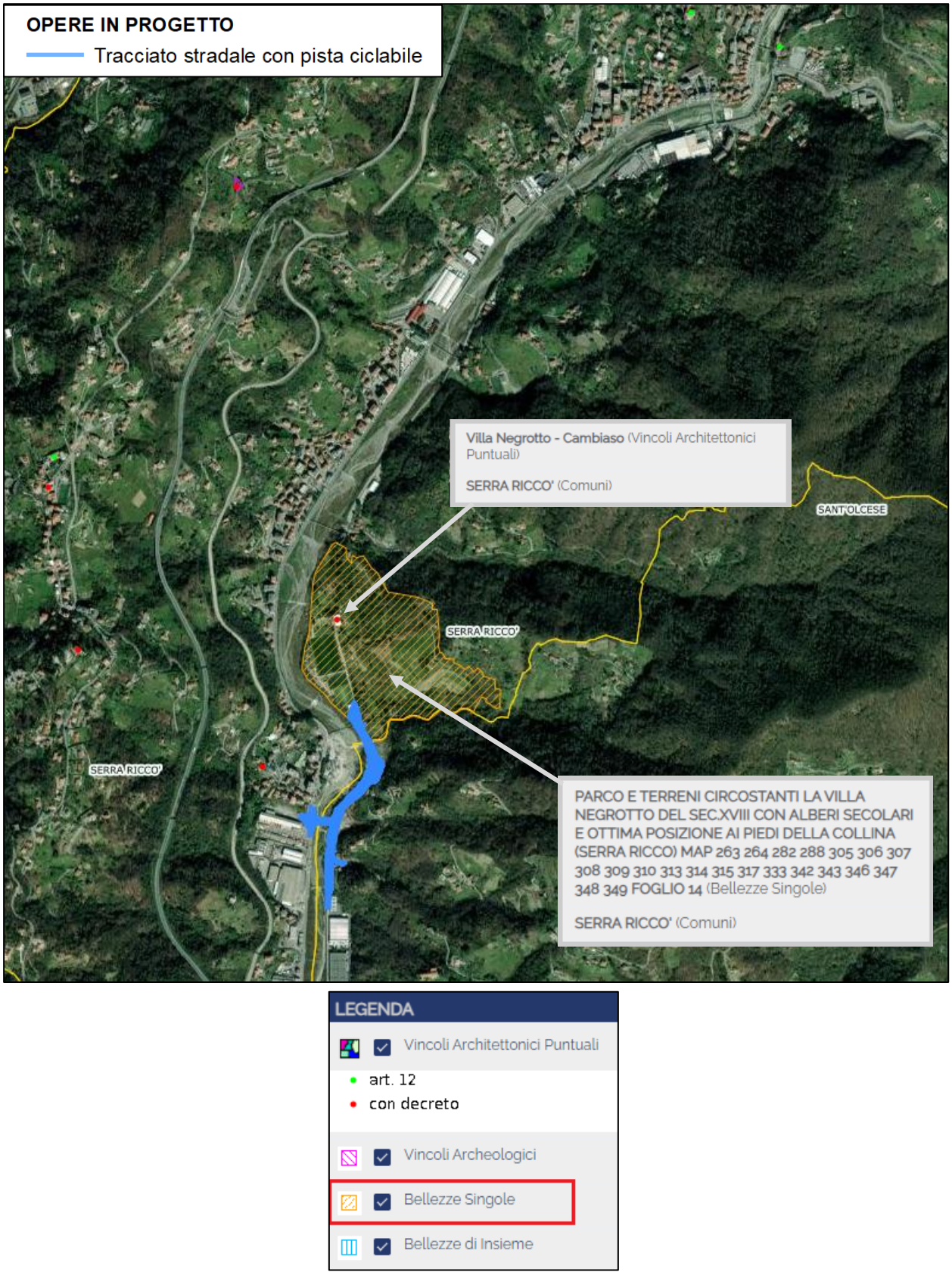
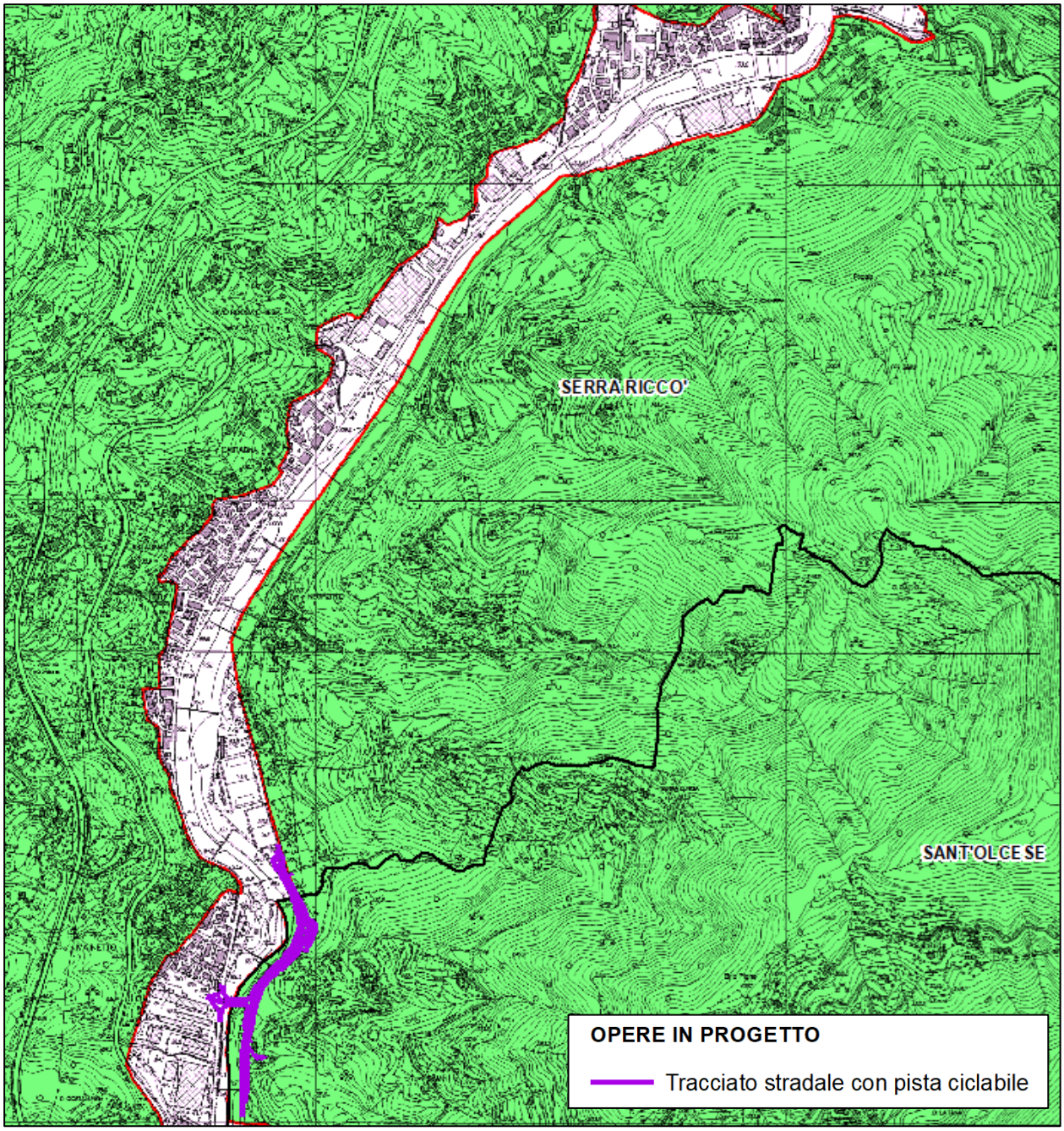


Figura 3.5 - Stralcio Vincoli architettonici, archeologici, paesaggistici – Fonte Geoportale Regione Liguria



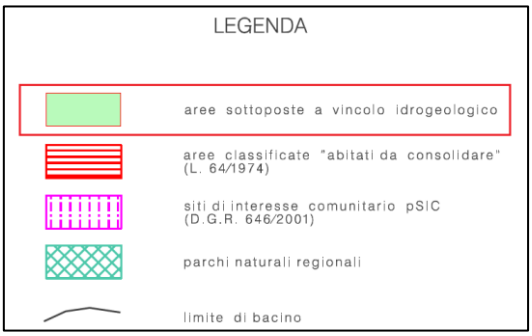


Figura 3.6 - Piano di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico – Tav. 213120 e 213080 - Carta dei principali vincoli territoriali - Vincolo idrogeologico – Stralcio (Fonte: Regione Liguria per l’Ambiente)

3.6 RISULTATI DELL’ANALISI DI COMPATIBILITÀ PIANIFICATORIA TERRITORIALE

L’intervento risulta compatibile con quanto stabilito dalla pianificazione territoriale analizzata.

Si evidenzia che, in ragione della presenza del vincolo paesaggistico di seguito riportato, il progetto deve essere sottoposto ad Autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell’art. 146 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i.:

Vincoli paesistici ai sensi dell’art. 136 comma 1, lettera b) del D. Lgs. 42/2004 (c.d. “bellezze singole”) – Comune di Serra Riccò

“*Parco e terreni circostanti la Villa Negrotto del sec. XVIII con alberi secolari e ottima posizione ai piedi della collina*” (Figura 3.5);

Con riferimento al vincolo paesaggistico, si ricorda che il torrente Secca risulta sclassificato per effetto della Delibera della Giunta Regionale n° 5900 del 1985 e, pertanto, non è soggetto a vincolo paesaggistico di cui al D.lgs. 42/2006, art. 142.

4 VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DELL’INTERVENTO CON LA PIANIFICAZIONE COMUNALE URBANISTICA

4.1 PIANO REGOLATORE GENERALE DI SERRA RICCÒ

Il Comune di Serra Riccò è dotato di P.R.G. approvato con Delibera del Presidente della Giunta Regionale n. 181 del 13.07.1999.

Il Piano individua, in sponda sinistra del torrente Secca, un nuovo tracciato di “viabilità da ristrutturare e/o di nuova previsione” e un nuovo ponte di collegamento tra le due sponde del Torrente Secca, sebbene in posizione diversa dal progetto ora in esame.

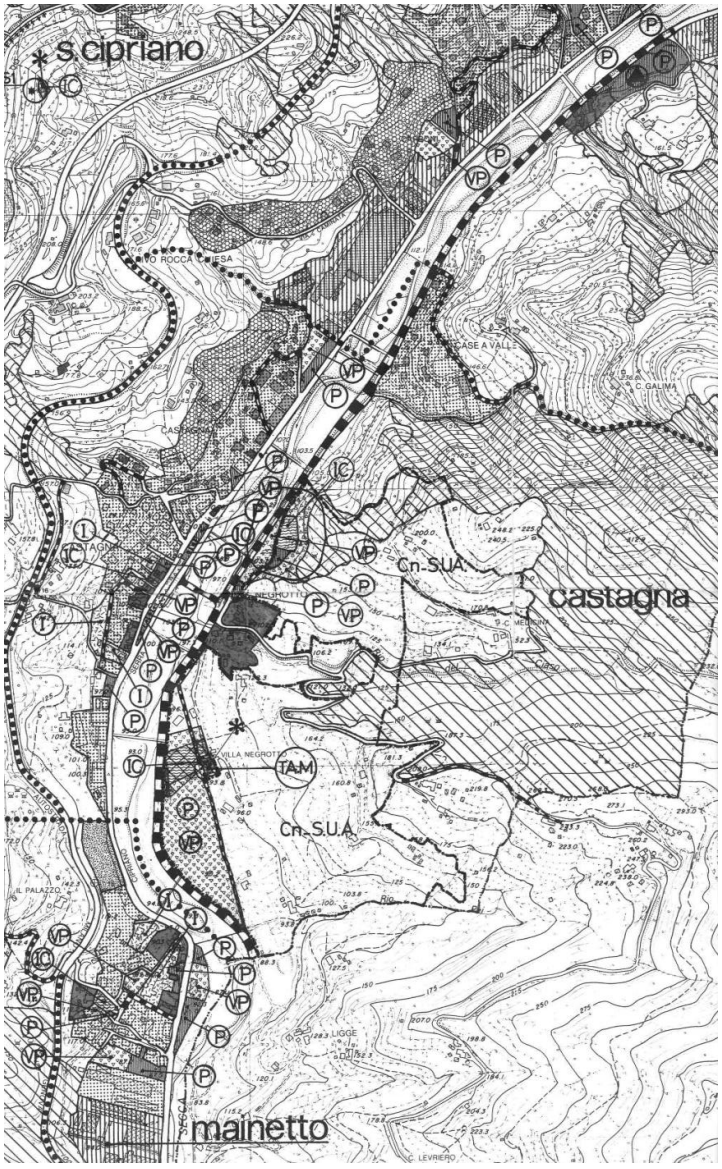


Figura 4.1 - PRG di Serra Riccò (Variante Integrale) – Tav. 18.3 Zonizzazione – Stralcio

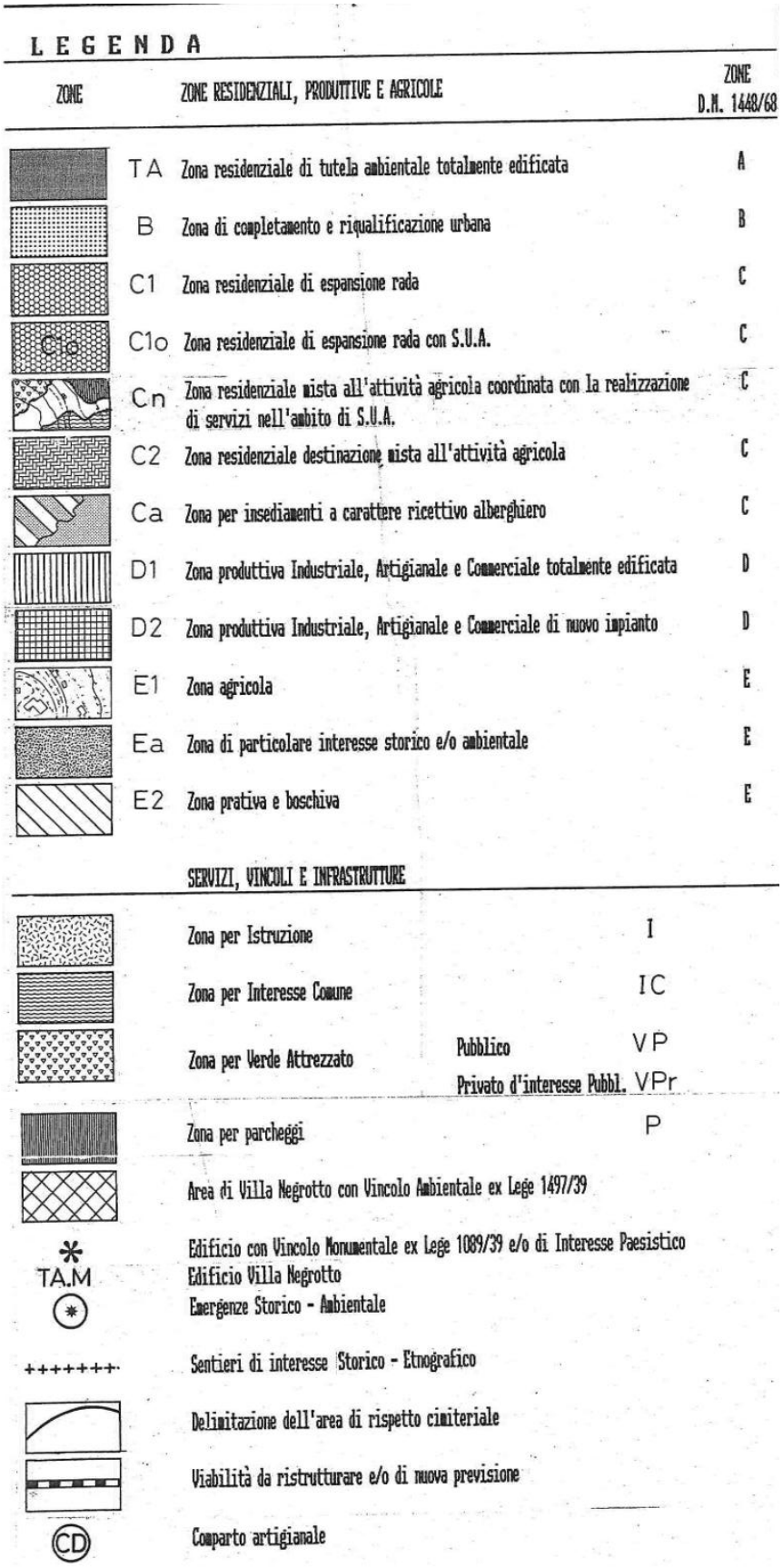


Figura 4.2 - LEGENDA PRG di Serra Riccò (Variante Integrale) – Tav. 18.3 Zonizzazione

4.2 PIANO REGOLATORE GENERALE DI SANT’OLCESE

Il Comune di Sant’Olcese è dotato di P.R.G. approvato con Delibera del Presidente della Giunta Regionale n. 67 del 20.04.2000.

In tale piano è indicata la nuova viabilità di previsione in sponda sinistra del torrente Secca e il nuovo ponte, sebbene in posizione diversa dal progetto ora in esame.

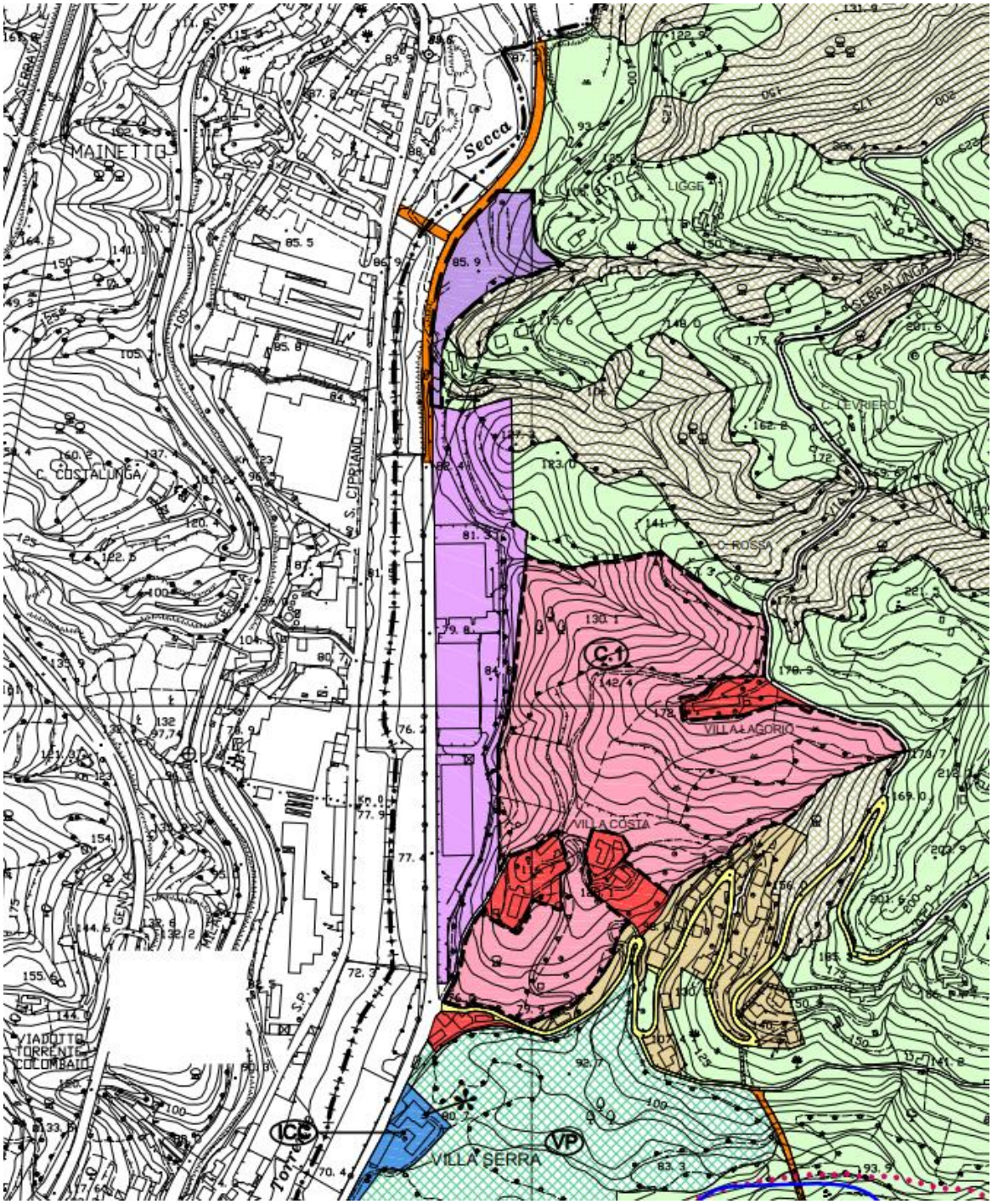


Figura 4.3 - Comune di Sant’Olcese - Tavola 2 Variante al PRG vigente – Stralcio

4.3 PIANO URBANISTICO INTERCOMUNALE DELL’ALTA VAL POLCEVERA

I Comuni di Sant’Olcese e Serra Riccò con delibere consiliari rispettivamente n. 19 del 21/06/2023 e n. 15 del 22/06/2023 hanno adottato il “PROGETTO DI PIANO URBANISTICO INTERCOMUNALE - PUC INT - E RELATIVO RAPPORTO AMBIENTALE - ART. 38, COMMA 2, DELLA L.R. 36/1997 e s.m.i., e ART. 9 DELLA L.R. 32/2012 e s.m.i”, del quale vigono, allo stato attuale le norme di salvaguardia.

La tavola di struttura del nuovo PUC adottato prevede il tracciato della nuova infrastruttura coerente con il Piano di Fattibilità Tecnico Economica approvato nel 2022.

Nell’ambito del procedimento di approvazione del PUC intercomunale:

- la Regione Liguria, ai fini della Valutazione Ambientale Strtegica, con deliberazione della Giunta Regionale n.39 del 18/01/2024 ha espresso, ai sensi dell’art.10 della L.R. n.32/2012 e s.m., la *valutazione positiva in merito alla sostenibilità ambientale del PUC INT Alta Valpolcevera per le motivazioni e con le prescrizioni e raccomandazioni indicate nel parere motivato 484 del 21/12/2023 allagato alla medesima DGR*;
- la Città Metropolitana ha espresso il proprio parere con DCM n.3 del 28/02/2024 con la seguente **prescrizione:**

    - *che le previsioni del PUC INT concernenti le nuove infrastrutture viarie in località GEO nel Comune di Ceranesi e sul Torrente Secca nei Comuni di Sant’Olcese e Serra Riccò dovranno adeguarsi ai contenuti e ai tracciati che saranno approvati a conclusione dell’iter delle relative progettazioni definitive/esecutive, così come indicato nella Relazione Istruttoria allegata alla presente deliberazione.*

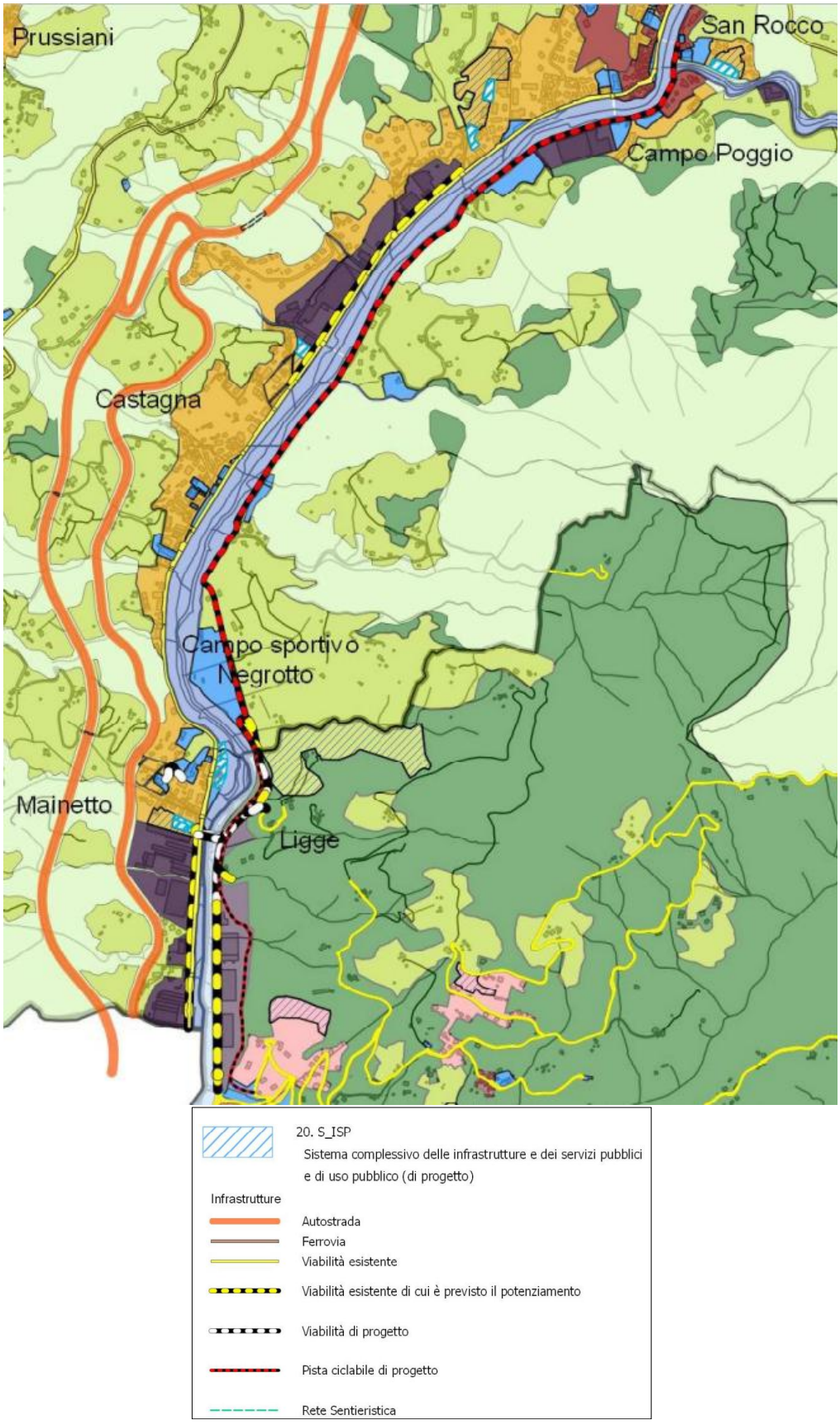
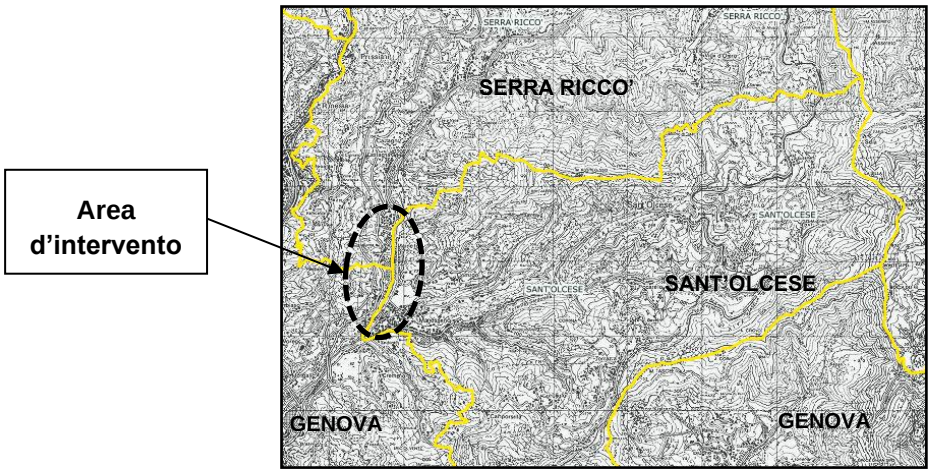


Figura 4.4 - Stralcio del Piano Urbanistico Intercomunale (struttura) – Tavola 1 Articolazione del territorio, Tavola d’insieme di Ambito

*Di seguito si riporta la **SCHEDA n. 2** di cui all’ALLEGATO B della Relazione di struttura del PUC INT.*

Denominazione: Interventi di adeguamento delle reti di collegamento dei servizi intercomunali nella Val Polcevera: nuovo ponte sul torrente Secca tra la SP 3 (comune di Serra Riccò) e Via Carlo Levi (comune di Sant’Olcese).

Proprietà (pubbliche e private): Città Metropolitana di Genova / Comune di Sant’Olcese e Serra Riccò / Privati di Sant’Olcese e Serra Riccò.



Dati e planimetria catastali

COMUNE	NCT / NCEU	FOGLIO	MAPP.	SUPERFICIE TOTALE (mq.)
SANT’OLCESE	NCT/NCEU	5	VARI	8.212
SERRA RICCO’	NCT/NCEU	14-25	VARI	8.148

Vista la complessità delle proprietà da espropriare e l’estensione dell’intervento, per la puntuale identificazione delle aree si rimanda al documento specifico inserito nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica.

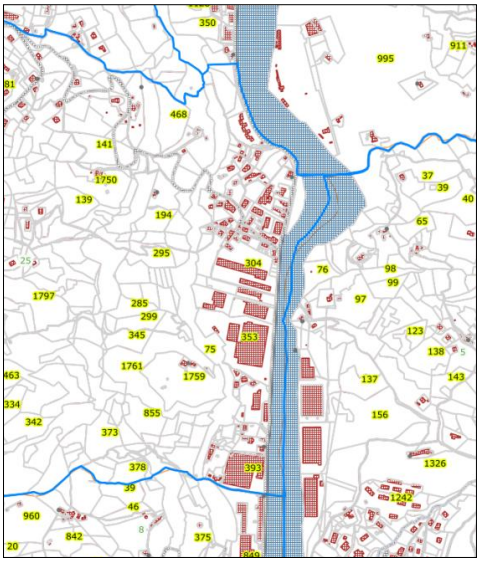
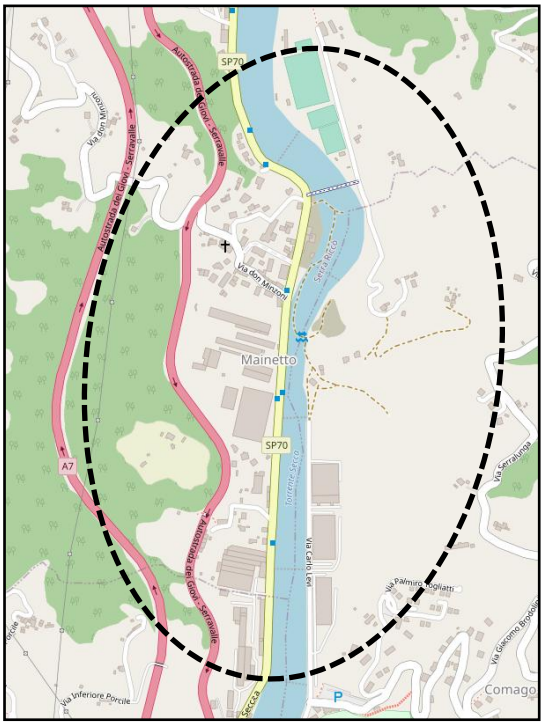


Figura 4.5 - Stralcio planimetria catastale



Tessuto urbano storico	
Centro	
Semicentro	
Periferia	X
Zona di espansione urbana	
Zona rurale	
Zona industriale	

Figura 4.6 - Localizzazione e Accessibilità

L’area di intervento si trova in sinistra idraulica del torrente Secca, tra i comuni di Serrà Riccò e Sant’Olcese. Nello specifico si trova compresa tra l’attuale centro sportivo (Villa Negrotto) del comune di Serra Riccò e il polo produttivo nel Comune di Sant’Olcese presso via Carlo Leivi

Le previsioni da evidenziare sono:

- nuova viabilità in sponda sinistra del T. Secca che migliora e prosegue quella esistente e che si integra con la rete e i nodi del trasporto pubblico presenti nella zona;
- nuovo ponte sul T. Secca, a superamento dell’attuale guado, collegare le percorrenze presenti ed integrate sulle sponde del T. Secca - SP n.3 di Crocetta d’Orero e viabilità comunale;
- creazione di nuovi servizi pubblici – parcheggi - su entrambe le sponde a servizio dell’intera comunità;
- realizzazione di una nuova percorrenza ciclopedonale lungo il corso d’acqua, che dal fondovalle verso Genova risale il torrente toccando i punti significativi del sito;

- miglioramento delle interconnessioni tra le realtà economiche, abitative, culturali e sportive di rilevo della vallata direttamente connessa al Capoluogo metropolitano.

Dati del progetto:

- lunghezza della viabilità nuova = ml. 400;
- lunghezza della viabilità esistente in adeguamento e miglioramento (sia Via Levi che tratto nuova rotonda in sponda opposta) = ml. 550;
- lunghezza del nuovo percorso ciclopedonale (da S Olcese a Pedemonte di Serra Riccò) = ml. circa 3.000;
- superficie delle aree per nuovi parcheggi pubblici = mq. (mq. 1.700 presso campi sportivi - mq. 908 dalla rotonda sulla SP 3 e mq. 2.000 presso rotonda su Via Levi);
- superficie delle aree per altre tipologie di servizi = mq. 2.905 (area a verde presso rotonda mq. 1.605 – area verde presso campi sportivi tra la strada nuova e la pista ciclabile mq. 1.300).

Finalità e obiettivi:

- migliorare l’assetto complessivo del sistema infrastrutturale di livello sovracomunale dell’alta Val Polcevera, con inserimento di nuovi servizi collettivi di interesse sovracomunale, in un’area a cornice del Capoluogo metropolitano;
- migliorare le interconnessioni tra le realtà economiche, abitative, culturali e sportive di rilevo della vallata direttamente connessa al Capoluogo metropolitano;
- superare criticità di natura ambientale e di sicurezza aumentando così la resilienza del contesto interessato;
- superare le criticità presenti relative alla sicurezza, all’efficienza della rete e accessibilità ai servizi delle aree del fondovalle tra i comuni di Sant’Olcese e Serra Riccò.

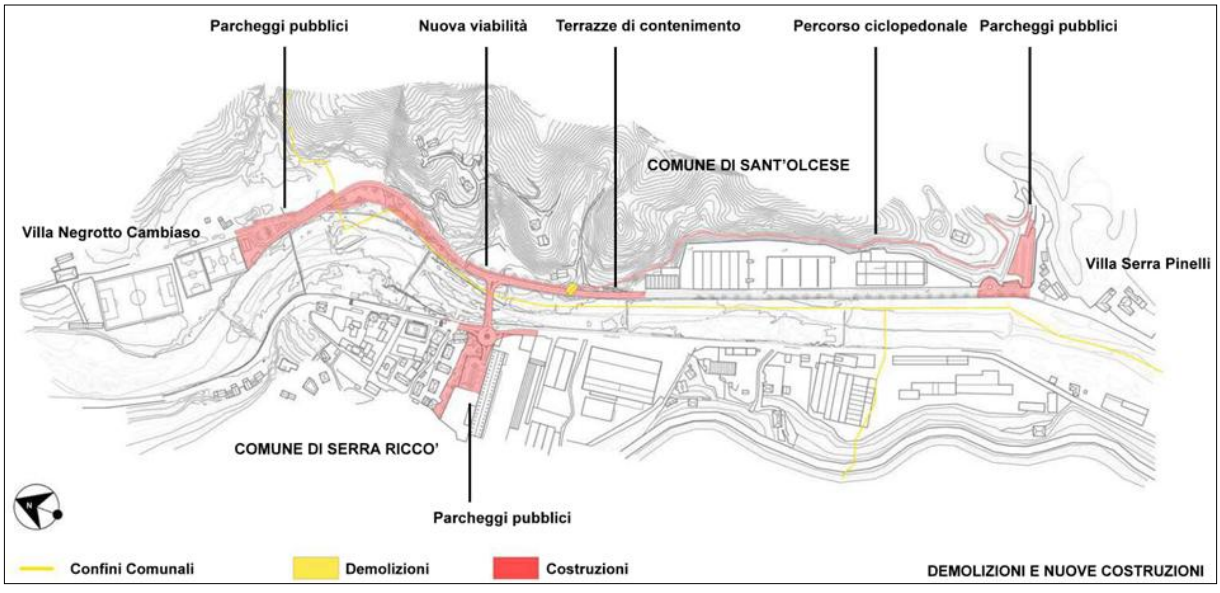


Figura 4.7 - Progettazione con le specifiche destinazioni e con demolizioni/costruzioni

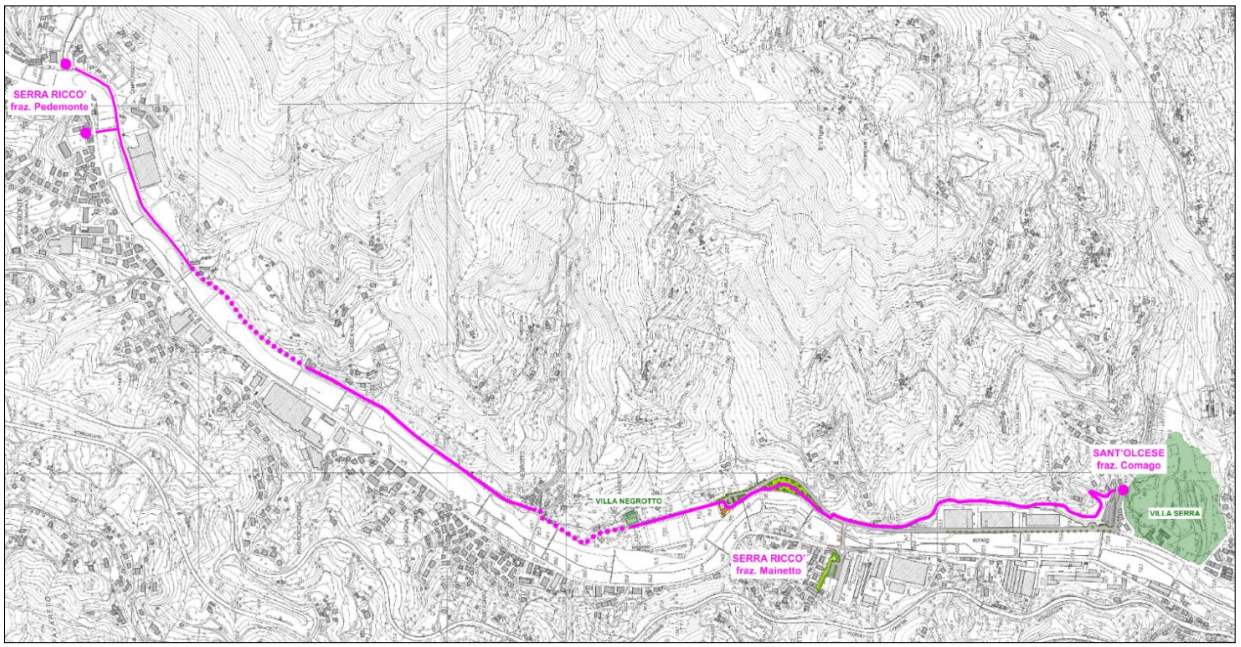


Figura 4.8 - Tracciato percorso ciclo-pedonale sino a Pedemonte di Serra Riccò

Rispetto a tali previsioni il progetto definitivo apporta delle modifiche in riduzione relativamente ai parcheggi pubblici e al percorso ciclo pedonale.

4.4 RISULTATI DELL’ANALISI DI COMPATIBILITÀ URBANISTICA

In sintesi, rispetto all’analisi urbanistica condotta si rileva che il progetto risulta in linea con gli obiettivi della pianificazione urbanistica dei due Comuni rivolta a risolvere l’elemento di criticità dovuta alla mancanza di un ponte tra le due sponde del torrente Secca attualmente collegate da un guado con evidenti problemi di criticità, proponendo una risoluzione viabilistica che interessa i due Comuni.

Per contro, dall’analisi puntuale della zonizzazione urbanistica, si evidenzia che il progetto comporta modifiche ai vigenti Piani Regolatori Generali di entrambi si Sant’Olcese e Serra Riccò per l’individuazione di una diversa posizione del ponte e un diverso tracciato della nuova viabilità.

La modesta portata di tali modifiche, in quanto non incidenti sugli obiettivi dei piani urbanistici vigenti di Sant’Olcese e Serra Riccò, che già prevedevano la risoluzione viabilistica, congiunta alla non interferenza con le componenti ambientali significative, verificata anche da Regione Liguria con la pronuncia VAS sul PUC Intercomunale, porta a poter escludere l’assoggettabilità a VAS.

4.5 PROPOSTA DI VARIANTE AI VIGENTI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI

I Comuni hanno adottato la “VARIANTE AL VIGENTE PRG COMUNALE A SEGUITO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA PER INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA RETE DI COLLEGAMENTO DEI SERVIZI INTERCOMUNALI NELLA VALPOLCEVERA: NUOVO PONTE SUL TORRENTE SECCA TRA LA SP3 (COMUNE DI SERRA RICCO') E VIA LEVI (COMUNE DI SANT'OLCESE). APPOSIZIONE VINCOLO PREORDINATO ALL'ESPROPRIO”, con le seguenti deliberazioni di Consiglio Comunale:

- D.C.C. n.41 del 19/12/2022 del Comune di Sant’Olcese;
- D.C.C. n.25 del 19/12/2022 del Comune di Serra Riccò.

Si riportano di seguito gli stralci di zonizzazione dei PRG con sovrapposta la proposta di Variante di cui alle DCC 41 e 25 del 2022.

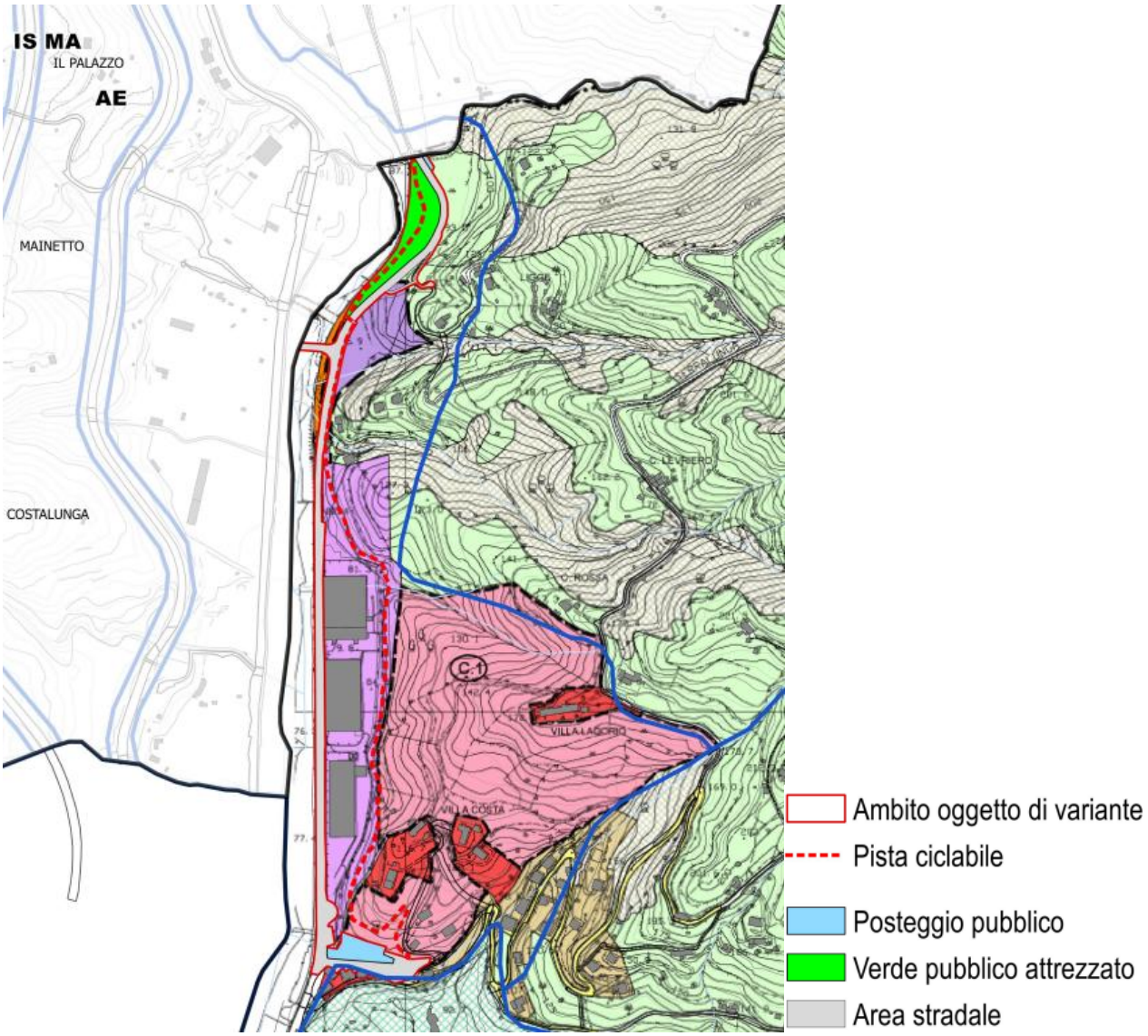


Figura 4.9 – PRG di Sant’Olcese

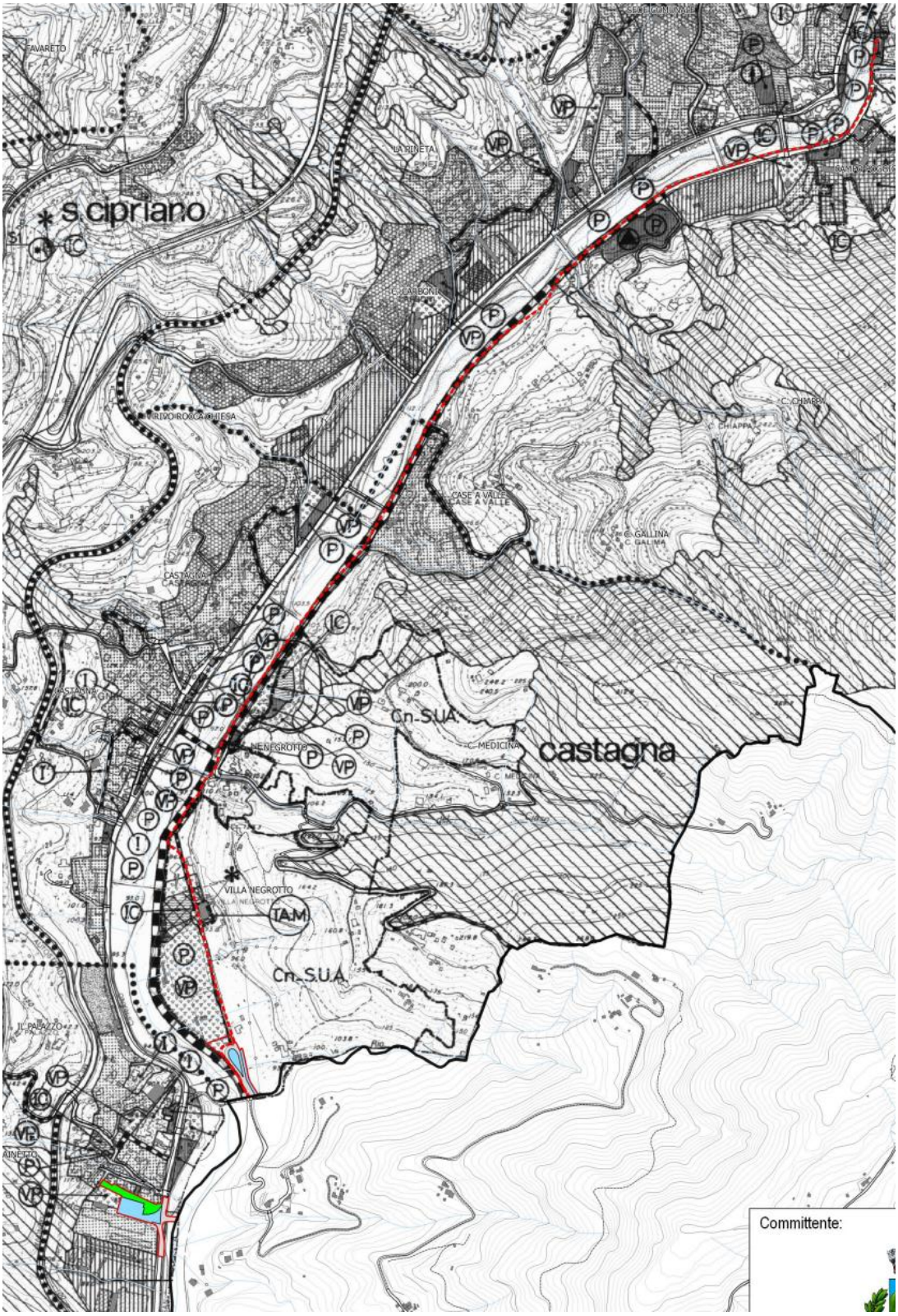


Figura 4.10 – PRG di Serra Riccò

La variante ai PRG dei Comuni di Sant’Olcese e Serra Riccò è stata adottata recependo le previsioni del PFTE che con il progetto definitivo hanno subito delle modifiche in riduzione relative a:

- eliminazione delle aree pubbliche in corrispondenza della rotonda in Serra Ricco e implementazione del parcheggio pubblico in Sant’Olcese;
- eliminazione del percorso ciclopedonale in Sant’Olcese e modifica del tracciato in corrispondenza dell’area di Villa Negrotto nel Comune di Serra Riccò.

Prima della conclusione del procedimento di Conferenza di Servizi i Comuni con deliberazione consiliare dovranno:

- esprimere l’assenso sul progetto definitivo comportante variante al PRG;
- esprimersi sulle osservazioni pervenute durante il periodo di pubblicazione degli atti, accogliendole o contro-deducendo alle stesse;
- adottare la variante ai PRG sottesa dal progetto definitivo con modifiche agli stralci di zonizzazione rispetto a quelli adottati con le precedenti DCC.

La variante ai PRG sarà approvata dalla Regione Liguria previa verifica di non assoggettabilità a VAS (paragrafo 3.3).

4.6 ESPROPRI

Con l’approvazione del progetto è dichiarata la pubblica utilità dell’opera pubblica al fine dell’apposizione del vincolo preordinato all’esproprio degli immobili e servitù interessati dal tracciato.

Per il dettaglio dei singoli parcellari interessati si rimanda al PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO.

5 STUDIO DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE DELL’INTERVENTO E INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

5.1 RUMORE

5.1.1 QUADRO NORMATIVO

Le principali norme nazionali e regionali in materia di inquinamento acustico, attinenti alla valutazione di impatto acustico in oggetto, sono le seguenti:

- D.P.C.M. 1/3/91 – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 447/95 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/97 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16/3/98 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.M. 11/12/96 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo;
- D.P.R. 18/11/98 – Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- D.M. 29/11/2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;
- D.P.R. 30/03/04 n. 142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 - Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- D.M. 24 luglio 2006 - Modifiche all'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento esterno;
- D.P.R. 19 ottobre 2011, n. 227 - Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- D.M. 26 aprile 2013 - Definizione delle procedure e dei requisiti per l'autorizzazione degli Organismi demandati ad espletare le procedure di valutazione di conformità ex art. 12, comma 3, lettera a), del decreto legislativo n. 262 del 2002 di attuazione della direttiva 2000/14/CE, concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- D.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;
- Legge regionale Liguria n.12 del 20 marzo 1998 - Disposizione in materia di inquinamento acustico;
- Delibera Giunta regionale n.1027 del 21 ottobre 2022 – DGR n.1585 del 23 dicembre 1999 “Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e

adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt.17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR n.1977 del 16 giugno 1995”. Approvazione modifiche;
- Delibera Giunta regionale n.435 del 22 maggio 2020 - Delibera della Giunta regionale n.909 del 2018 “Corsi abilitanti alla professione di tecnico competente in acustica di cui al decreto legislativo n.42 del 2017”. Approvazione modifiche;
- Delibera Giunta regionale n.752 del 28 giugno 2011 - Modifica della delibera della Giunta regionale n.2510 del 18 dicembre 1998;
- Decreto dirigenziale n.18 del 13 gennaio 2000 - Approvazione schede di rilevamento dell'inquinamento acustico. Soppressione allegato 3 alla delibera della Giunta regionale n.1977 del 1995;
- Delibera Giunta regionale n.1585 del 23 dicembre 1999 - Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione ed adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt.17 e 18 delle disposizioni approvate con delibera della Giunta regionale n.1977 del 16 giugno 1995;
- Delibera Giunta regionale n.534 del 28 maggio 1999 - Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della legge regionale n.12 del 20 marzo 1998
- Delibera Giunta regionale n.2510 del 18 dicembre 1998 - Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art. 2, comma2, lettera l), legge regionale n.12 del 1998 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico).

5.1.1.1 PARAMETRO ACUSTICO DI RIFERIMENTO

L’indicatore prescelto dalla vigente normativa italiana (Legge Quadro 447/1995 e decreti attuativi collegati, in particolare D.M. 16/3/98) per la valutazione dell’inquinamento acustico è il Livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A [Leq(A)]. Salvo diversa indicazione, tutti i limiti e i livelli di rumorosità riportati nella presente trattazione sono espressi attraverso questo parametro.

5.1.1.2 PERIODI DI RIFERIMENTO

Il Leq(A) è sostanzialmente una media temporale del livello istantaneo di rumorosità e viene quindi determinato con riferimento a un ben definito intervallo di tempo. La normativa individua due specifici intervalli di tempo di riferimento: il periodo diurno (che si estende dalle 6.00 alle 22.00 di ciascuna giornata) e il periodo notturno (che si estende dalle 22.00 alle 6.00 della mattina successiva).

5.1.1.3 RECETTORI - AMBIENTI ABITATIVI

Il legislatore ha dato la seguente definizione di ambiente abitativo (Art. 2 c1, lettera b, Legge 447/95 “*ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive [...]*”.

Da tale definizione si desume che ai fini della tutela dal rumore, per “ambiente abitativo” sia da intendersi qualsiasi ambiente destinato ad attività umane.

5.1.1.4 VALORI LIMITE

La legge 447/95 e la legge regionale 15/2001 di recepimento indicano, tra gli obblighi in materia di acustica in capo alle amministrazioni comunali, la redazione della classificazione del proprio territorio.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 fissa per ciascuna classe i limiti massimi di esposizione al rumore all’interno di ogni zona territoriale, definendo come indicatore il livello continuo equivalente di pressione ponderato “A” espresso in dB(A) [LeqA] e associando ad ogni zona i valori limite, distinti per il periodo diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e il periodo notturno (dalle 22.000 alle 6.00).

Per la valutazione degli impatti indotti dall’intervento in progetto nella fase di esercizio si farà riferimento ai valori limite di immissione (assoluti e differenziali. ove applicabili) definiti dal D.P.C.M. 14/11/97, mentre per la fase temporanea di cantiere si farà riferimento ai limiti definiti dal vigente regolamento comunale per l’autorizzazione in deroga delle attività rumorose temporanee.

I valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture di trasporto, all’interno delle rispettive fasce di pertinenza, sono invece fissati da specifici decreti attuativi: per le infrastrutture ferroviarie, il D.P.R. 459/98, mentre per le strade, il D.P.R. 142/04.

Il **valore limite assoluto di immissione** è il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall’insieme delle sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite sono definiti nella tabella C, introdotta dall’art. 3 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, e si differenziano in base alle diverse classi acustiche. I valori riportati in tabella non si applicano alle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali ed alle altre sorgenti sonore di cui all’art. 11 della Legge quadro n. 447/95 (autodromi ecc.) all’interno delle rispettive fasce di pertinenza. All’esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione; all’interno, le sorgenti diverse da quelle sopra elencate devono rispettare singolarmente i valori limite di cui alla tabella B del D.P.C.M. 14/11/97.

Classi di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1 - Estratto D.P.C.M. 14/11/97 Tabella C - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)

I limiti differenziali sono applicabili esclusivamente all'interno degli ambienti abitativi, a esclusione di quelli ubicati nelle aree classificate in classe VI della classificazione acustica.

Per valutare il rispetto dei limiti differenziali occorre verificare che la differenza tra i valori misurati di rumore ambientale (sorgente rumorosa presente) e di rumore residuo (sorgente rumorosa non attiva) non sia superiore a 5 dBA, nel periodo diurno, e 3 dBA, nel periodo notturno.

Per l’applicazione dei limiti differenziali non è previsto un periodo temporale di riferimento e/o una durata minima delle misure di verifica; le misure di verifica devono essere eseguite all’interno

dell’ambiente disturbato a finestre chiuse o a finestre aperte, considerando la condizione più gravosa.

La normativa vigente prevede che ogni effetto disturbante del rumore indotto dalla sorgente indagata sia da ritenersi trascurabile se il livello di rumorosità misurato a finestre aperte risulta essere inferiore a 50 dB(A), durante il periodo diurno, e 40 dB(A), durante il periodo notturno. A finestre chiuse2 le soglie scendono a 35 dB(A), durante il periodo diurno, e 25 dB(A), durante il periodo notturno.

Il legislatore ha inoltre specificato che non è possibile valutare il rispetto del limite differenziale, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del DPCM 14/11/97 per i seguenti casi *"[...] rumorosità prodotta:*

- *[…] dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, di aviosuperfici, dei luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile e marittime;*
- *da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;*
- *da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso*."

5.1.1.5 INFRASTRUTTURE STRADALI

Il D.P.R. 142/2004 riporta le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.

Esso prevede per ciascuna strada l’istituzione di una fascia di pertinenza caratterizzata da limiti di immissione assoluti, specifici, relativi al solo rumore prodotto dal traffico veicolare lungo la strada; l’ampiezza e il numero di fasce di pertinenza acustica (1 o 2) varia in ragione della tipologia (categoria) di arco stradale cui la fascia è associata (per la classificazione degli archi stradali il D.P.R. 142/04 fa riferimento alle definizioni introdotte dal D.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 “Nuovo Codice della Strada”; sono definiti limiti diversi a seconda che si tratti di strade di nuova realizzazione o di strade esistenti e assimilabili. Il decreto prevede inoltre, in base a considerazioni di fattibilità tecnico/economica o di opportunità, di poter scegliere di tutelare esclusivamente i ricettori, garantendo in questo caso solamente il rispetto di particolari limiti riferiti agli ambienti interni.

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei limiti previsti dal D.P.R. 142/04. Si osservi come i limiti relativi alle strade di tipo E ed F (strade locali, urbane e non) debbano essere stabiliti direttamente dai Comuni.

[2] Le verifiche a finestra aperte rappresentano la condizione più cautelativa che si possa applicare nella valutazione previsionale in quanto qualsiasi serramento in commercio è in grado di abbattere di oltre 15 decibel il rumore esterno; pertanto, se la verifica effettuata a finestre aperte attesta il rispetto dei limiti ancor più sarà soddisfatta la verifica nella condizione di misura effettuata a finestre chiuse.

Tab. 1
(strade di nuova realizzazione)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01- Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C_1	250	50	40	65	55
	C_2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
			50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Tabella 2 - Valori limite fasce di rispetto rumore stradale, ai sensi D.P.R. 142/2004

5.1.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il territorio interessato dagli interventi in progetto ricade nei comuni di Sant’Olcese e Serra Riccò, dei quali si riportano nel seguito gli estratti delle tavole della classificazione acustica comunale.

5.1.2.1 COMUNE DI SANT’OLCESE

Il Consiglio Comunale del comune di Sant’Olcese, con delibera n. 19 del 22 giugno 2023, ha adottato il progetto di Piano Urbanistico Intercomunale dell'Alta Val Polcevera - PUC INT - e relativo Rapporto ambientale. All’interno degli elaborati del nuovo piano ha trovato nuova veste grafica (tavole n° 11 e tavole n°15) la classificazione acustica approvata, quasi vent’anni prima, con D.G.P. n. 232/66096 del 01/06/2004.

Riguardo l’area in oggetto, la stesura 2023 della zonizzazione acustica non ha introdotto modifiche rispetto alla precedente.

Nella Figura 5.1, per migliore qualità grafica, è riportato il tracciato di progetto sulla stesura 2004 della zonizzazione le cui classi, come detto, non mutano rispetto la versione 2023.

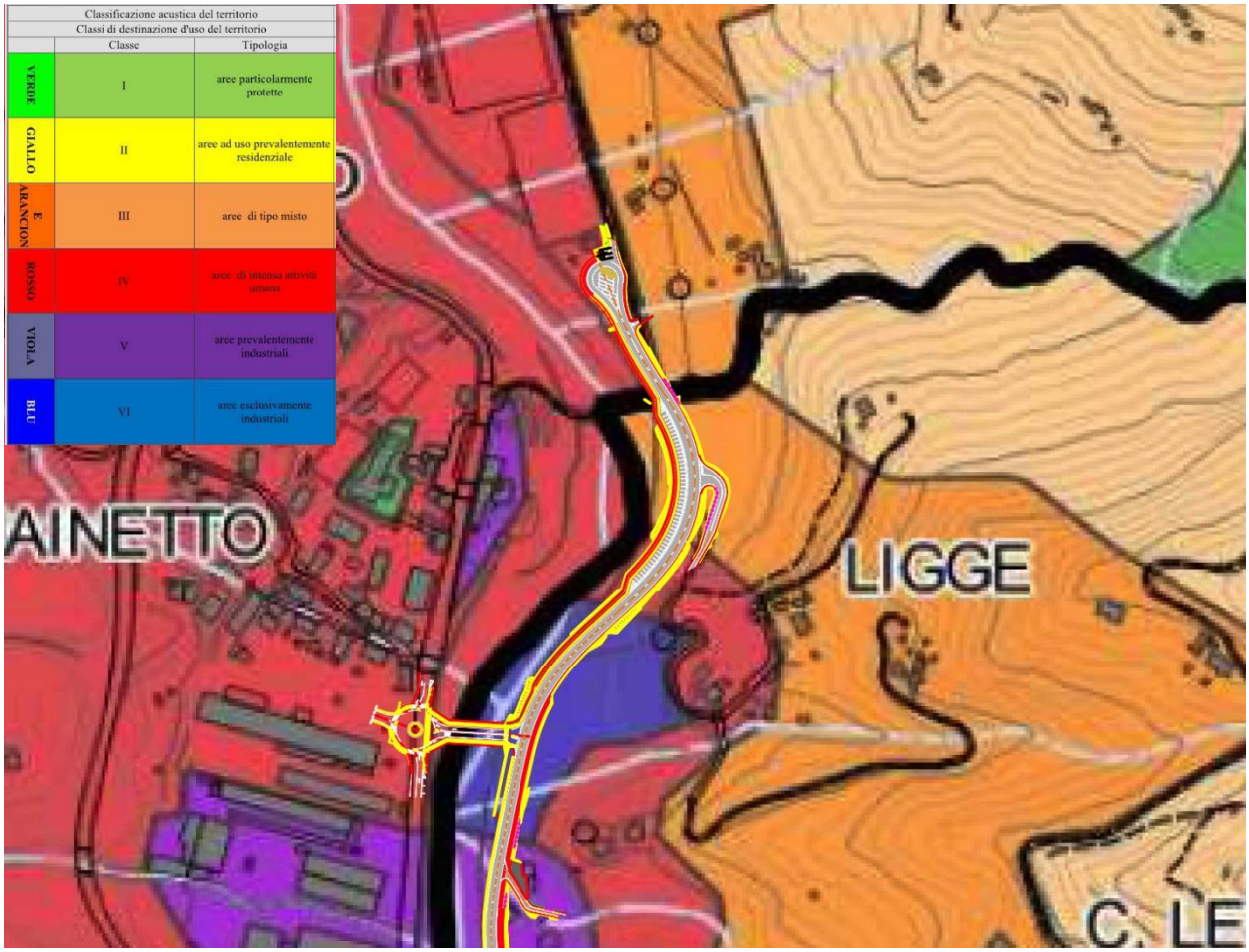


Figura 5.1 - Estratto classificazione acustica Comune Sant’Olcese e Serra Riccò – Tav. 01 stesura 2004

Dall’estratto della tavola n° 1 della stesura 2004 della zonizzazione acustica riportato sopra si evince che gli interventi in progetto interesseranno, procedendo da sud verso nord, territori posti in classe IV ed in classe V e VI per quanto riguarda il tratto di via Levi e la porzione immediatamente a nord, e poi, a seguire, in classe IV e in classe III.

5.1.2.2 COMUNE DI SERRA RICCO’

Il Consiglio Comunale del comune di Serra Riccò, con delibera del giugno 2023, ha adottato il progetto di Piano Urbanistico Intercomunale dell'Alta Val Polcevera - PUC INT - e relativo Rapporto ambientale. All’interno degli elaborati del nuovo piano ha trovato nuova veste grafica (tavole serie n° 11 e tavole serie n° 15) la classificazione acustica comunale approvata quasi vent’anni prima, in analogia a quanto realizzato per il comune di Sant’Olcese. La pianificazione acustica riportata nella tavola 11 del nuovo PUC INT sovrappone i limiti delle classi acustiche alle destinazioni urbanistiche dell’area.

Analogamente a quanto accaduto per il comune di Sant’Olcese la stesura 2023 non ha apportato, rispetto alla stesura precedente, modifiche alle classi acustiche attribuite alle aree interessate dalle opere in progetto.

Dall’estratto della zonizzazione acustica riportato in Figura 5.1 si evince che gli interventi in progetto interesseranno in prevalenza aree poste in classe acustica III (zona est) e in classe acustica IV.

5.1.3 CLIMA ACUSTICO DELL’AREA

Trattandosi di un intervento che in buona sostanza riqualifica una viabilità già esistente per il quale i progettisti hanno indicato variazioni dei flussi veicolari di ridotta importanza rispetto ai flussi che caratterizzano la viabilità pubblica che già insiste sull’area, in particolare l’autostrada A4, la caratterizzazione del clima acustico ante operam è stata realizzata tramite rilievi fonometrici di breve durata realizzati in posizioni dislocate all’interno dell’area di indagine.

I rilievi fonometrici eseguiti a corredo del progetto nell’ottobre 2023 sono stati realizzati per verificare l’ordine di grandezza dei livelli sonori che caratterizzano le diverse porzioni di territorio interessate dagli interventi in progetto, ponendo la stazione nelle posizioni indicate in Figura 5.2.

Le posizioni in cui realizzare i rilievi fonometrici sono state individuate in prossimità del tracciato di progetto (RF.M1, RF.M2 e RF.M3) e in aree immediatamente circostanti (RF.M4 e RF.G2). Tutti i rilievi fonometrici hanno avuto una durata compresa tra i 38 e i 70 minuti circa e sono stati eseguiti sia in periodo diurno, sia in periodo notturno, per caratterizzare il clima acustico dell’area, il quale si è rivelato essere determinato, in modo pressoché esclusivo, dal traffico veicolare.

Le condizioni meteorologiche in cui sono stati eseguiti i rilievi fonometrici sono risultate sempre compatibili con i disposti del D.M. 16/3/98, allegato B punto 7 (assenza di precipitazioni, nebbia, neve e velocità del vento inferiore a 5 m/secondo). La strumentazione utilizzata per i rilievi è conforme alle richieste di legge e, in particolare, è rispondente alle richieste di classe “1” delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994, è stata tarata secondo la periodicità di legge presso centri SIT autorizzati e soggetta a calibrazione mediante calibratore portatile secondo le procedure indicate dalla normativa vigente.

Di seguito sono riportati gli estremi della strumentazione utilizzata mentre in Tabella 3 è riportata una sintesi dei risultati dei rilievi e di seguito alla tabella i grafici dei rilievi fonometrici.

STRUMENTO	MARCA	MODELLO	N° serie	CENTRO SIT	DATA	CERTIFICATO
Fonometro integratore	Larson Davis	824	1569	SkyLab (n° 163)	13/01/2022	163/26409-A
Microfono condensatore	Larson Davis	L&D 2541	7042	SkyLab (n° 163)	13/01/2022	163/26410-A
Preamplificatore	Larson Davis	PRM902	2047	SkyLab (n° 163)	13/01/2022	
Calibratore	01 dB	CAL01	990802	SkyLab (n° 163)	13/01/2022	163/26408-A

STRUMENTO	MARCA	MODELLO	N° serie	CENTRO SIT	DATA	CERTIFICATO
Fonometro integratore	Larson Davis	831	1672	SkyLab (n° 163)	28/04/2022	163/27190-A
Microfono condensatore	Larson Davis	L&D 2541	155003	SkyLab (n° 163)	28/04/2022	163/27191-A
Preamplificatore	Larson Davis	PRM831	29435	SkyLab (n° 163)	28/04/2022	
Calibratore	Larson Davis	CAL-200	6585	SkyLab (n° 163)	28/04/2022	163/27189-A

Misura	punto	Ubicazione	Durata	Periodo	Leq [dBA]	L95	Note
RF.M1	**RF.M1**	Presso spalla dx ponte in progetto	38’	diurno	55.1	48.6	-
RF.M2	**RF.M2**	Adiacenze edificio interferente	41’	diurno	52.9	47.9	-
RF.M3	**RF.M3**	Via Levi, tratto terminale nord	60’	diurno	58.8	53.3	-
RF.M4	**RF.M4**	Parcheggio c/o campi sportivi	60’	diurno	52.5	47.7	-

Misura	punto	Ubicazione	Durata	Periodo	Leq [dBA]	L95	Note
RF.G1	RF.M3	Via Levi, tratto terminale nord	60’	diurno	57.3	51.4	-
RF.G2	RF.G2	Via Levi, ingresso retro capannone, elevato	60’	diurno	53.1	48.8	Intervallo serale
RF.G3	RM.M3	Via Levi, tratto terminale nord	70’	Notturno	51.2	41.1	

Tabella 3 - Sintesi dei risultati dei rilievi fonometrici AO realizzati nell’area di progetto



Figura 5.2 - Ubicazione rilievi fonometrici

Nome misura: RF.M1

Località: Area spalla sx ponte - Sant'Olcese (G

Data, ora misura: 04/10/2023 12:11:52

Durata misura: 2266.6 (secondi)

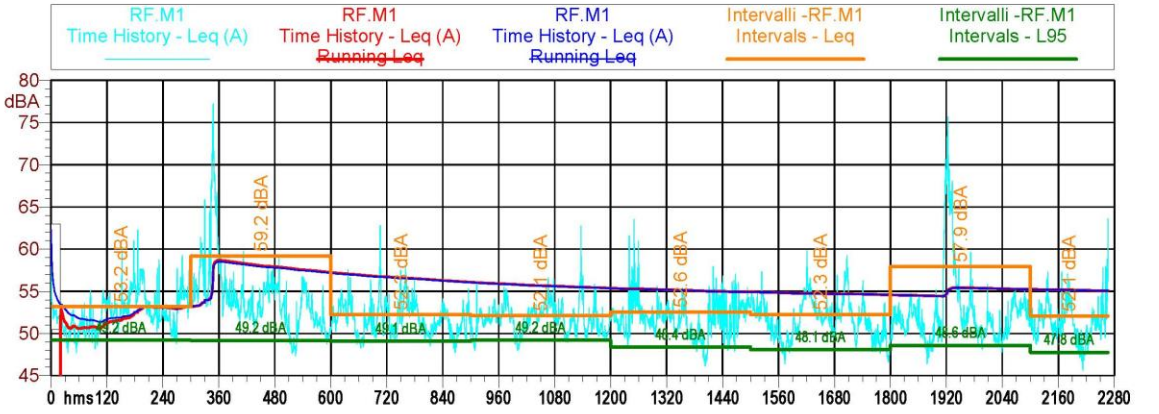
PUNTO DI MISURA: RF.M1

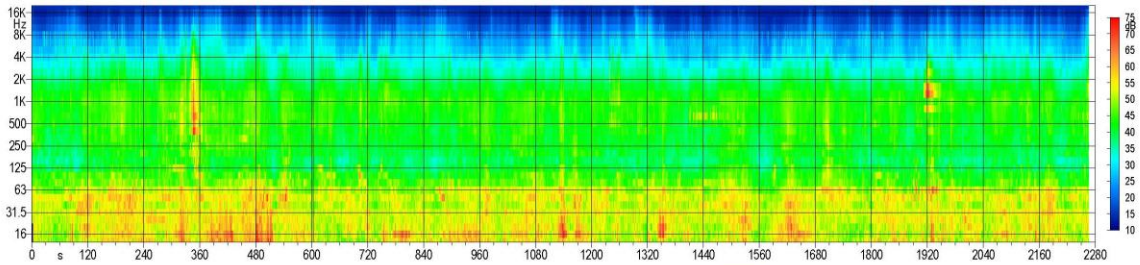
TIPOLOGIA MISURA: rumore RESIDUO
Altezza microfono: 1.5 m da terra
METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:
1. ambientali diffuse (abbaiare cani)
2. transito veicoli viabilità locale (SP3)
3. transito veicoli autostrada A7
4.



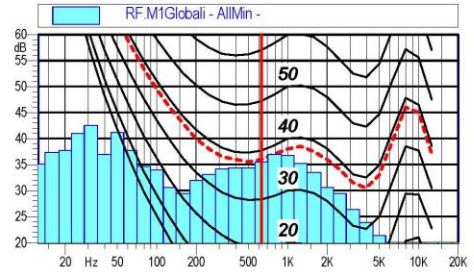
L_{eq} = 55.1 dBA [dato grezzo]	L_{eq} = 48.6 dBA [dato grezzo]
L_{eq} = 55.1 dBA [dato elab.]	L_{eq} = 48.7 dBA [dato elab.]





RF.M1
Time History - Leq (A)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*0.5*	*2266.5 hms*	*55.1 dBA*
Non Mascherato	*20.5*	*2246.5 hms*	*55.1 dBA*
Mascherato	*0.5*	*20 hms*	*53.5 dBA*
Nuova Maschera 1	*0.5*	*20 hms*	*53.5 dBA*



Nome misura: RF.M2

Località: Cognata - Sant'Olcese (GE)

Data, ora misura: 04/10/2023 12:54:56

Durata misura: 2479.6 (secondi)

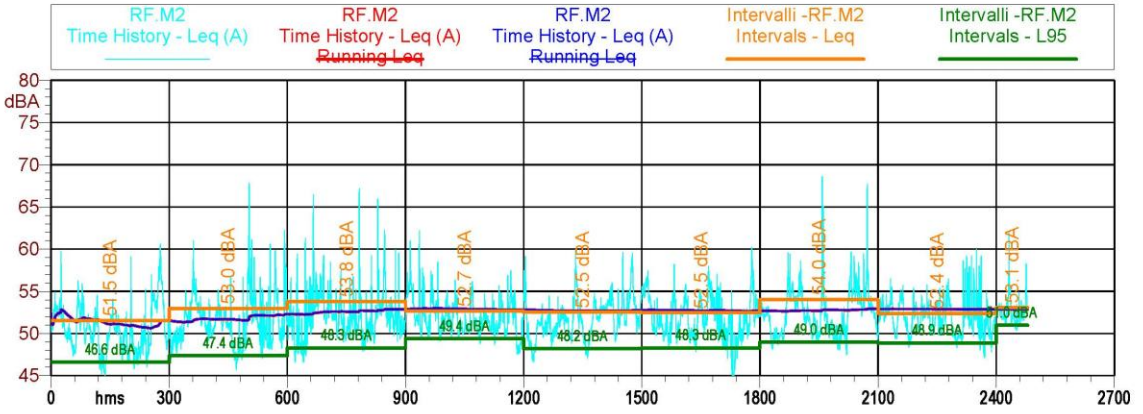
PUNTO DI MISURA: RF.M2

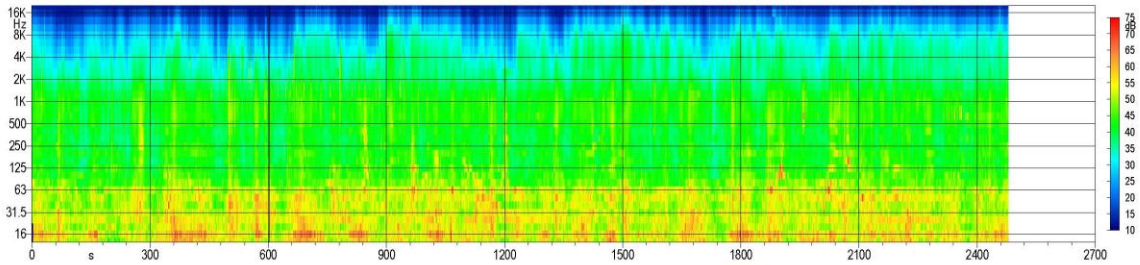
TIPOLOGIA MISURA: rumore RESIDUO
Altezza microfono: 1.5 m da terra
METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:
1. colloqui tra residenti
2. transito veicoli viabilità locale (SP3)
3. transito veicoli autostrada A7
4. ambientali diffuse (abbaiare cani)



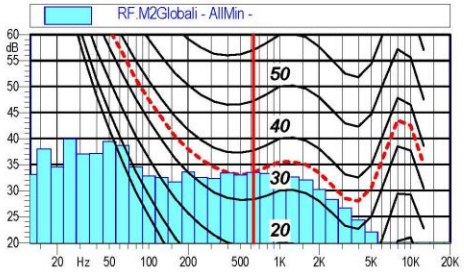
L_{eq} = 52.9 dBA [dato grezzo]	L_{eq} = 47.9 dBA [dato grezzo]
L_{eq} = 52.9 dBA [dato elab.]	L_{eq} = 48.0 dBA [dato elab.]





RF.M2
Time History - Leq (A)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*0.5*	*2479.5 hms*	*52.9 dBA*
Non Mascherato	*0.5*	*2479.5 hms*	*52.9 dBA*
Mascherato		*0 hms*	*0.0 dBA*



Nome misura: RF.M3

Località: Via Levi - Cognata - Sant'Olcese (GE)

Data, ora misura: 04/10/2023 13:47:01

Durata misura: 3599.1 (secondi)

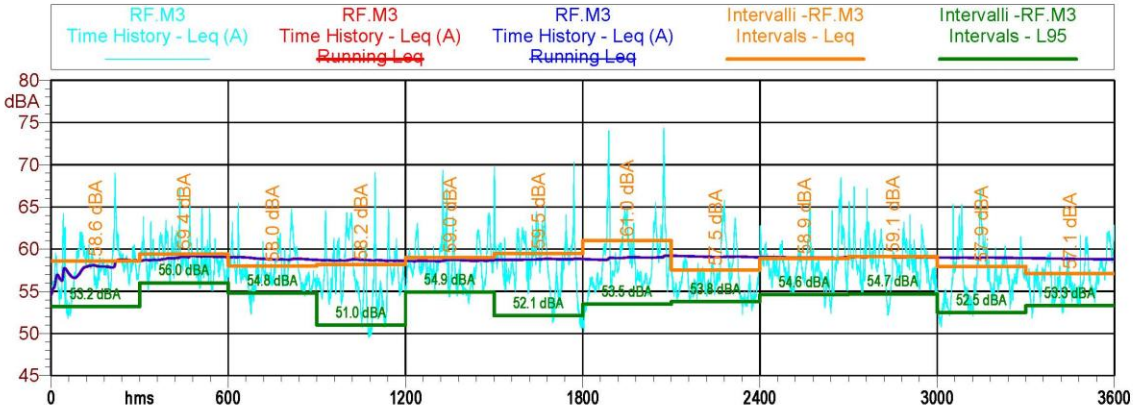
PUNTO DI MISURA: RF.M3

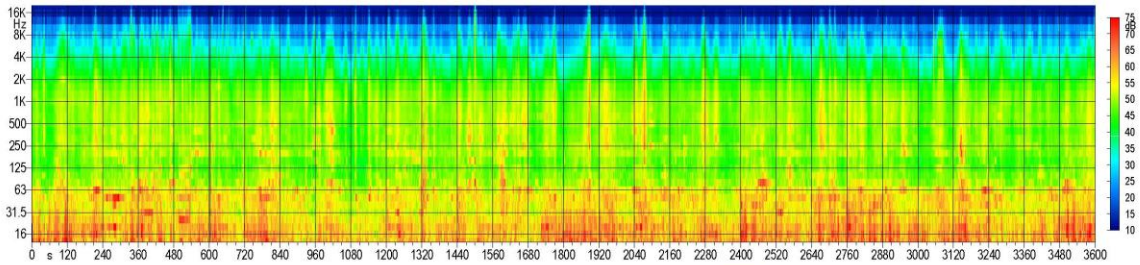
TIPOLOGIA MISURA: rumore RESIDUO
Altezza microfono: 1.5 m da terra
METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:
1. impianto aspirazione stabilimento produttivo
2. transito veicoli viabilità locale (SP3) e via Levi
3. transito veicoli autostrada A7
4. ambientali diffuse (abbaiare cani)



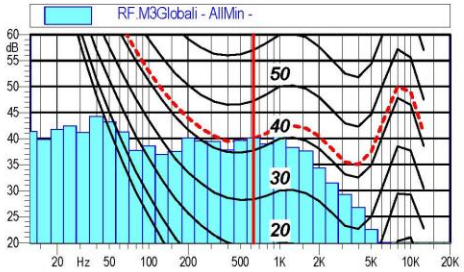
L_{eq} = 58.8 dBA [dato grezzo]	L_{eq} = 53.3 dBA [dato grezzo]
L_{eq} = 58.8 dBA [dato elab.]	L_{eq} = 53.3 dBA [dato elab.]





RF.M3
Time History - Leq (A)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*0.5*	*3599 hms*	*58.8 dBA*
Non Mascherato	*0.5*	*3599 hms*	*58.8 dBA*
Mascherato		*0 hms*	*0.0 dBA*



Nome misura: RF.M4

Località: Cognata - Sant'Olcese (GE)

Data, ora misura: 04/10/2023 15:51:39

Durata misura: 3598.6 (secondi)

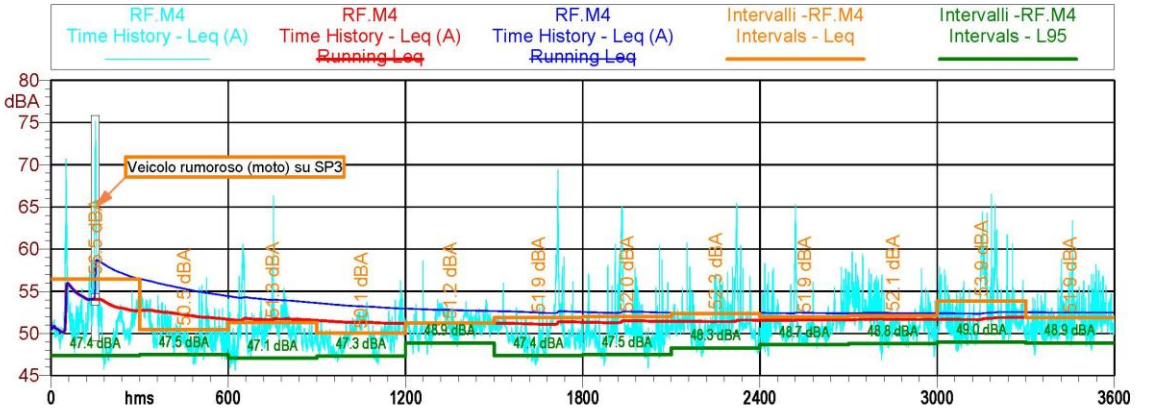
PUNTO DI MISURA: RF.M4

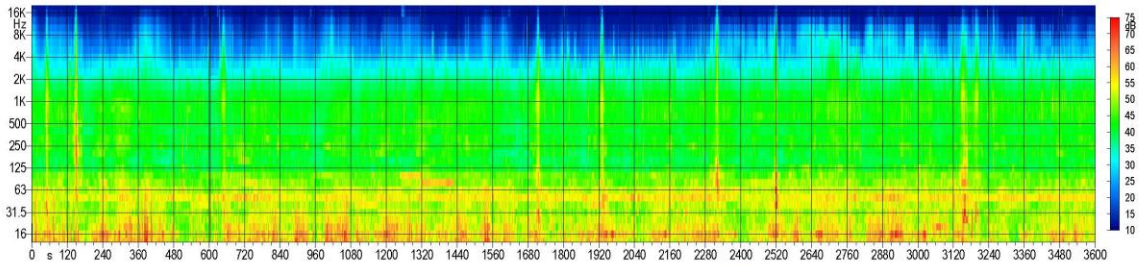
TIPOLOGIA MISURA: rumore RESIDUO
Altezza microfono: 1.5 m da terra
METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:
1. colloqui tra giocatori padel
2. transito veicoli viabilità locale (SP3) e via Levi
3. transito veicoli autostrada A7
4. ambientali diffuse (abbaiare cani)
5. gioco del padel (30 metri da stazione misura)



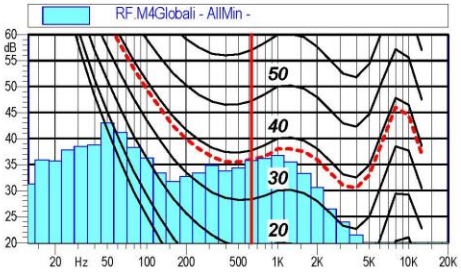
L_{eq} = 52.5 dBA [dato grezzo]	L_{eq} = 47.7 dBA [dato grezzo]
L_{eq} = 51.9 dBA [dato elab.]	L_{eq} = 47.8 dBA [dato elab.]





RF.M4
Time History - Leq (A)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*0.5*	*3598.5 hms*	*52.5 dBA*
Non Mascherato	*0.5*	*3572 hms*	*51.9 dBA*
Mascherato	*137*	*26.5 hms*	*64.9 dBA*
Transito moto	*137*	*26.5 hms*	*64.9 dBA*



Nome misura: RF.G1

Località: Via Levi - Cognata, Sant'Olcese (

Data, ora misura: 03/10/2023 18:41:05

Durata misura: 3596.7 (secondi)

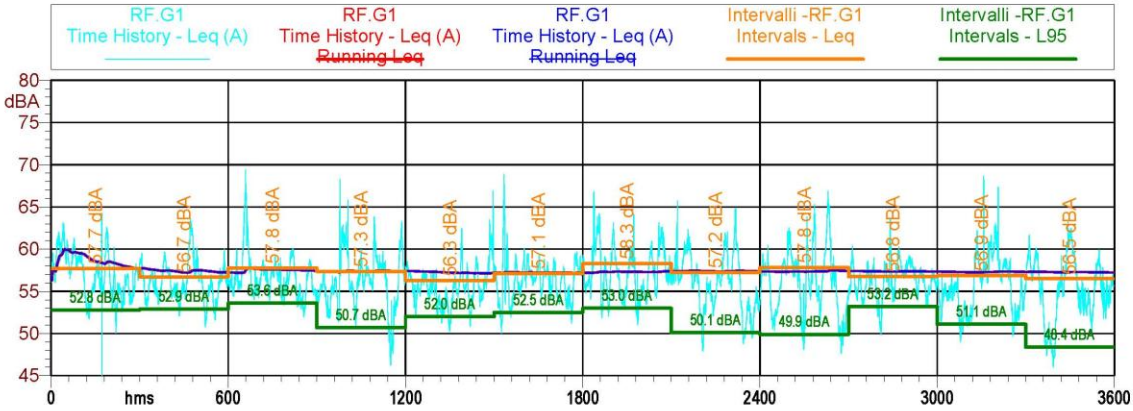
PUNTO DI MISURA: RF.M3

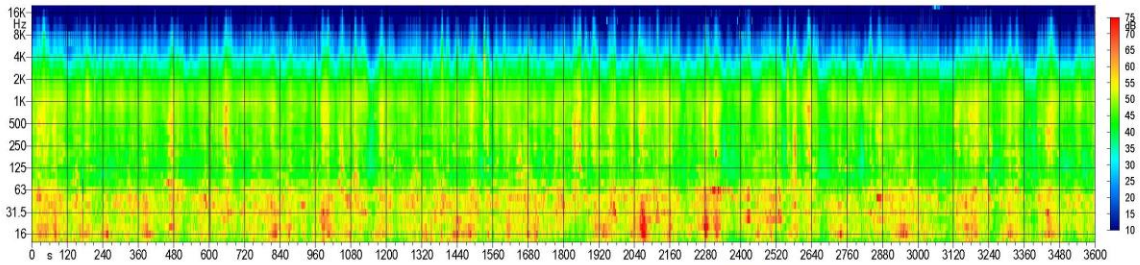
TIPOLOGIA MISURA: rumore RESIDUO
Altezza microfono: 1.5 m da terra
METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:
1. transito veicoli viabilità locale (SP3)
2. manovra veicoli su via Levi
3. transito veicoli autostrada A7
4. ambientali diffuse (abbaiare cani)
5.



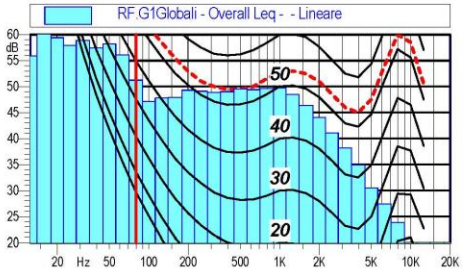
L_{eq} = 57.3 dBA [dato grezzo]	L_{eq} = 51.4 dBA [dato grezzo]
L_{eq} = 57.2 dBA [dato elab.]	L_{eq} = 51.4 dBA [dato elab.]





RF.G1
Time History - Leq (A)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*0.5*	*3596.5 hms*	*57.2 dBA*
Non Mascherato	*0.5*	*3596.5 hms*	*57.2 dBA*
Mascherato		*0 hms*	*0.0 dBA*



Nome misura: RF.G2

Località: Via Levi - Cognata, Sant'Olcese (GE)

Data, ora misura: 03/10/2023 20:07:23

Durata misura: 3598.3 (secondi)

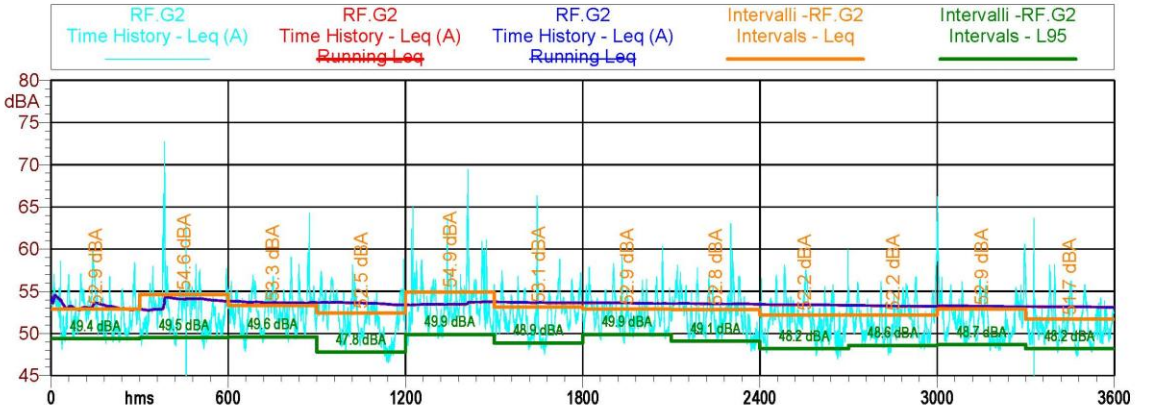
PUNTO DI MISURA: RF.G2

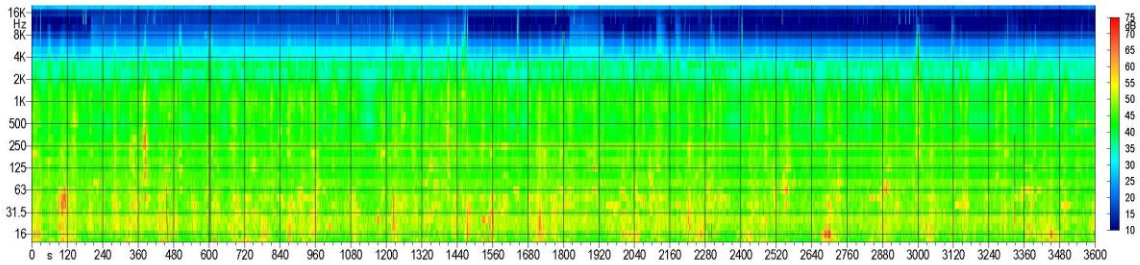
TIPOLOGIA MISURA: rumore RESIDUO
Altezza microfono: 1.5 m da terra
METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:
1. transito veicoli viabilità locale (SP3)
2. transito veicoli autostrada A7
3. ambientali diffuse (grilli)
4.

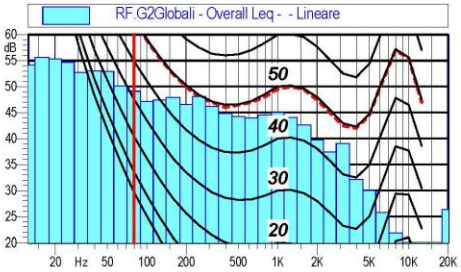


L_{eq} = 53.1 dBA [dato grezzo]	L_{eq} = 48.8 dBA [dato grezzo]
L_{eq} = 53.1 dBA [dato elab.]	L_{eq} = 48.8 dBA [dato elab.]





RF.G2 Time History - Leq (A)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*0.5*	*3598 hms*	*53.1 dBA*
Non Mascherato	*0.5*	*3598 hms*	*53.1 dBA*
Mascherato		*0 hms*	*0.0 dBA*



Nome misura: RFG3

Località: Via Levi - Cognata, Sant'Olcese (

Data, ora misura: 03/10/2023 22:00:32

Durata misura: 4197.7 (secondi)

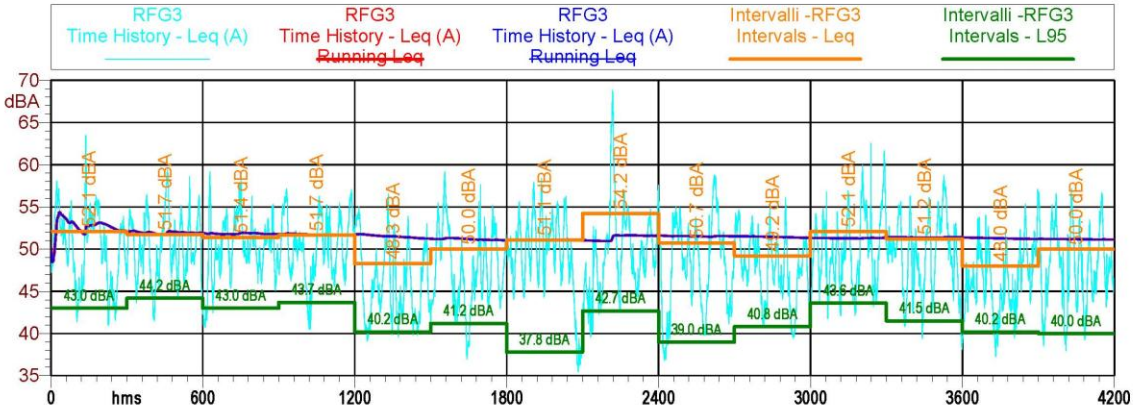
PUNTO DI MISURA: RF.M3

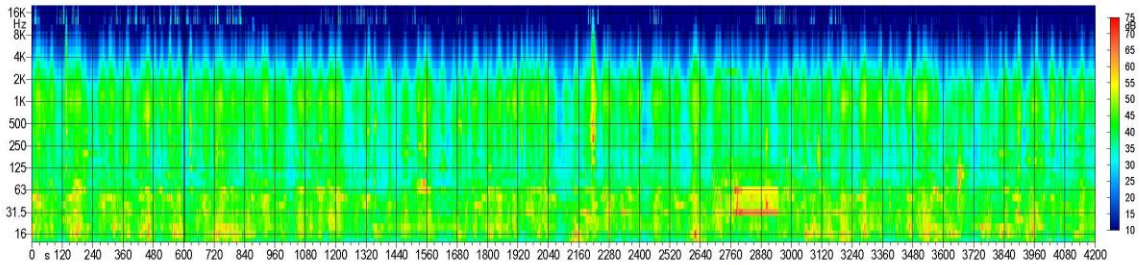
TIPOLOGIA MISURA: rumore RESIDUO NOTTURNO
Altezza microfono: 1.5 m da terra
METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

SORGENTI RICONOSCIUTE:
1. transito veicoli viabilità locale (SP3)
2. transito veicoli autostrada A7
3.
4.



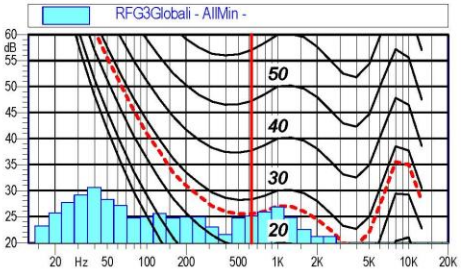
L_{eq} = 51.2 dBA [dato grezzo]	L_{eq} = 41.1 dBA [dato grezzo]
L_{eq} = 51.1 dBA [dato elab.]	L_{eq} = 41.1 dBA [dato elab.]





RFG3
Time History - Leq (A)

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*0.5*	*4197.5 hms*	*51.1 dBA*
Non Mascherato	*0.5*	*4197.5 hms*	*51.1 dBA*
Mascherato		*0 hms*	*0.0 dBA*



5.1.4 ELEMENTI RILEVANTI AI FINI DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO

Per quanto attiene agli aspetti acustici l’intervento in progetto non prevede il funzionamento di impianti con emissioni di rumore durante la fase di esercizio dei nuovi archi stradali mentre si verificheranno emissioni acustiche generate da traffico indotto connesso al normale funzionamento delle opere in progetto come elementi afferenti alla viabilità urbana ed extraurbana.

Il progetto di adeguamento ha infatti per oggetto l’individuazione di un nuovo collegamento viario di attraversamento del torrente Secca, tra la viabilità presente lungo la sponda destra del torrente (strada provinciale SP3) e quella di sponda sinistra, così da realizzare le interconnessioni con:

- il polo sportivo esistente nei pressi di Villa Negrotto, ubicato nel territorio del Comune di Serra Riccò, attrattore di utenza proveniente sia dall’interno che dall’esterno dell’ambito territoriale della vallata. Allo stato attuale l’unico accesso veicolare disponibile per la fruizione agli impianti sportivi è rappresentato dal guado in alveo;
- il polo culturale / congressuale / formativo di Villa Serra a Comago e del relativo Parco, localizzati nel territorio del Comune di Sant’Olcese, che riveste importanza a scala metropolitana e regionale;
- gli insediamenti produttivi di Via Carlo Levi, oggi raggiungibili soltanto da sud tramite una viabilità urbana che attraversa il centro urbano di Manesseno, a confine con il Comune di Genova;
- la frazione Ligge del Comune di Sant’Olcese, al quale l’accesso veicolare è oggi garantito esclusivamente attraverso la percorrenza del guado con risalita della strada comunale di via Ligge.

Per rispondere alle esigenze indicate nei punti precedenti, il progetto ha dunque individuato la realizzazione di un nuovo attraversamento stradale del torrente Secca e una nuova viabilità di circa 600 m di estensione che colleghi via Levi con il ponte in progetto e con gli impianti sportivi e gli edifici storici di Villa Negrotto posti a nord.

L’intervento in progetto non andrà ovviamente a modificare i flussi veicolari presenti sul tracciato autostradale A7 dato che il progetto prevede semplicemente la realizzazione di un ponte in sostituzione di un guado esistente per l’attraversamento del torrente Secca ed il prolungamento di via Levi, fino a congiungersi con il ponte in progetto.

Gli impatti di cantiere sono stati valutati in forma semplificata all’interno del presente documento mentre valutazioni maggiormente dettagliate sono rimandate alla fase costruttiva, quando saranno disponibili maggiori informazioni in merito al parco mezzi presente in cantiere.

In merito alle modifiche introdotte al traffico locale nell’ambito del progetto si è specificato che “*Dagli elementi a supporto dell’analisi dello scenario di traffico attuale e dalla stima della sua evoluzione futura con l’inserimento della nuova infrastruttura (che è elemento di ridistribuzione dei percorsi stradali dei mezzi pesanti) si rileva che, pur essendo elevato l’incremento dei mezzi pesanti sulla strada provinciale SP3 e pari al 44% in media nelle due direzioni, l’impatto di essi sul totale dei volumi veicolari rimane contenuto entro il 7% […] I valori medi attuali della velocità rilevata sul tratto stradale della provinciale SP3 oggetto di analisi si attestano nell’intervallo 55-60 km/h*.”

Di seguito si riportano alcuni dati relativi ai flussi veicolari censiti sulla SP3 resi disponibili per le valutazioni ambientali di seguito sviluppate.

inizio	fine	Dir. Nord	Dir. Sud	diurno	notturno
00:00	01:00	57	46	-	103
01:00	02:00	31	28	-	59
02:00	03:00	18	14	-	32
03:00	04:00	16	17	-	33
04:00	05:00	27	46	-	73
05:00	06:00	56	132	-	188
06:00	07:00	168	316	484	-
07:00	08:00	265	460	725	-
08:00	09:00	251	400	651	-
09:00	10:00	266	334	600	-
10:00	11:00	306	319	625	-
11:00	12:00	357	296	653	-
12:00	13:00	361	266	627	-
13:00	14:00	305	318	623	-
14:00	15:00	323	361	684	-
15:00	16:00	357	382	739	-
16:00	17:00	399	403	802	-
17:00	18:00	467	350	817	-
18:00	19:00	440	278	718	-
19:00	20:00	370	205	575	-
20:00	21:00	207	130	337	-
21:00	22:00	126	103	229	-
22:00	23:00	107	120	-	227
23:00	00:00	80	88	-	168
			Flussi totali	***9889***	***883***
				91.8%	8.2%

Tabella 4 - Flussi veicolari lungo SP3, giorno medio (rilievo assunto a riferimento da progettistici, effettuato nel periodo 28 Novembre – 16 dicembre 2012 – Dati città Metropolitana di Genova)

Lunedì	6089	6178	12267
Martedì	6333	6423	12756
Mercoledì	6030	5976	12006
Giovedì	6239	6272	12511
Venerdì	5487	5547	11034
Sabato	4299	4508	8807
Domenica	3609	3580	7189
Medio Giornaliero			10939
Medio Feriale			11564
Medio Lun-Ven			12115

Tabella 5 - Flussi veicolari lungo SP3, dati complessivi rilievo assunto a riferimento da progettistici (rilievo 28 Novembre – 16 dicembre 2012 – Dati città Metropolitana di Genova)

I dati bibliografici relativi al traffico sulla SP3 riportati in Tabella 4 ed in Tabella 5 portano a stimare un flusso veicolare medio giornaliero dell’ordine di circa 11.000 transiti, con una percentuale di mezzi pesanti pari a circa il 12% del totale ed una distribuzione dei flussi veicolari che interessa per circa il 92% le ore del periodo diurno (6-22) e per circa l’8% il periodo notturno.

In conseguenza dei dati riportati nelle tabelle e delle indicazioni derivanti dal progetto, le valutazioni di impatto relative alla fase di esercizio saranno sviluppate, limitatamente al solo tracciato di progetto, assumendo a riferimento i seguenti dati, adottati con **approccio cautelativo**:

- valutazione impatto adottando, per il calcolo, la distanza minima esistente tra la viabilità in progetto (ponte o prosecuzione nord di via Levi) e il recettore;
- schematizzazione degli archi in progetto come sorgenti lineari;
- applicazione della sola attenuazione del rumore per divergenza geometrica (distanza);
- applicazione degli algoritmi della norma NMPB per il calcolo della potenza sonora;
- TGM esistente lungo via Levi pari a 500 transiti di cui il12% di mezzi pesanti (60 transiti). I dati sono stati desunti dalle osservazioni speditive effettuate durante l’esecuzione dei rilievi fonometrici;
- velocità percorrenza Stato di Fatto (SDF) su via Levi 40 km/ora;
- TGM settimanale medio sulla SP3 nello stato di fatto pari a 10939 (dati Tabella 5)
- incrementi indotti dal progetto TGM su SP3 pari 766 transiti (7% del TGM esistente)
- incremento di mezzi pesanti nel TGM 337 transiti (44% dell’incremento totale)
- i nuovi transiti indotti sulla SP3 percorreranno tutti la viabilità in progetto e si sommeranno ai transiti esistenti;
- velocità media di percorrenza sul nuovo tracciato di progetto 60 km/ora.

Si specifica inoltre che, per approccio cautelativo, nella valutazione di impatto acustico, ai fini della verifica della necessità di predisporre interventi di mitigazione acustica in fase di esercizio (barriere), è stato considerato che i nuovi flussi definiscono un TGM sulla viabilità di progetto pari a 2000 transiti giorno, valore di circa un terzo superiore alla semplice somma dei flussi esistenti e degli incrementi sopra indicati;

Le valutazioni quali-quantitative realizzate a corredo del presente documento sono state sviluppate assumendo a riferimento i dati di traffico esplicitati nei punti precedenti. Per quanto riguarda via Levi si è verificato che il traffico esistente è di carattere assolutamente locale, indotto dalle attività produttive insediate nella porzione nord della via. Tali attività inducono traffico di mezzi leggeri per l’arrivo presso la sede aziendale di alcune decine di lavoratori mentre il traffico di mezzi pesanti è indotto dal conferimento di merci o dal parcheggio di una decina di mezzi per la raccolta rifiuti presso l’ultimo edificio a nord della via.

La campagna di misure fonometrici realizzate nell’area ha consentito di verificare che via Levi e il guado di attraversamento del Secca sono archi stradali caratterizzati da flussi veicolari di interesse locale (afflusso al centro sportivo e lavoratori degli immobili produttivi posti lungo via Levi) che non raggiungono i 40 transiti/ora, per definire un TGM dell’rodine di 400-500 veicoli/transiti. Il transito di mezzi pesanti è inoltre limitato a via Levi e il traffico pesante è perlopiù attribuibile al deposito di mezzi per la raccolta rifiuti che ha sede nell’ultimo edificio di via Levi, prima dell’inizio del tracciato stradale in progetto. In questo tratto stradale si è potuto verificare un solo transito di mezzo con portata > 35 quintali nell’arco del periodo di misura.

Inoltre, si segnala che i mezzi per la raccolta rifiuti sono perlopiù mezzi con portata fino a 75 o 110 quintali, quindi mezzi non particolarmente grandi e acusticamente impattanti durante la loro fase di marcia e manovra (se si esclude dunque la fase di raccolta e compattazione rifiuti).

In ragione delle indicazioni progettuali che caratterizzano gli interventi in progetto come interventi di razionalizzazione e messa in sicurezza della viabilità esistente e non come elementi di potenziamento dei flussi viabilistici che caratterizzano l’area in oggetto, si ritiene di poter affermare che ai fini acustici gli interventi in progetto non indurranno alcuna variazione significativa dello stato della componente acustica durante la fase di esercizio relativamente a tutti quegli edifici che già attualmente si trovano a ridosso del tracciato della SP3 o dell’autostrada.

Limitatamente ad alcuni ricettori posti nelle immediate vicinanze del tracciato in progetto che unirà il tratto esistente di via Levi con il ponte in progetto e con il polo sportivo posto a nord si è comunque proceduto a realizzare alcune valutazioni semplificate, per poter verificare la compatibilità degli impatti indotti rispetto ai limiti normativi anche in condizioni di possibili incrementi di traffico, attualmente non considerati negli elaborati di progetto.

5.1.5 CENSIMENTO RICETTORI

In ragione del livello di approfondimento progettuale all’interno del quale si inserisce la valutazione acustica, si è ritenuto opportuno realizzare un “censimento”, ancorché semplificato, dei ricettori, rappresentativi delle aree più prossime al tracciato stradale e al ponte in progetto, rispetto al quale i ricettori puntuali si trovano posti a distanze non superiore a 250 metri mentre non sono stati censiti ricettori specifici sul fronte edificato posto in sponda destra del T. Secca.

Si è dunque proceduto a definire le distanze minime esistenti tra il tracciato di progetto e il fronte edificato potenzialmente esposto agli impatti generati dal nuovo assetto viabilistico, ai quali sono stati associati i seguenti dati: posizione dell’edificio/degli edifici; verifica dello stato e della tipologia d’uso; individuazione della classe acustica attribuita al recettore dalla vigente classificazione acustica comunale; eventuale collocazione dell’edificio all’interno delle fasce di rispetto stradale definite dal D.P.R .142/04.

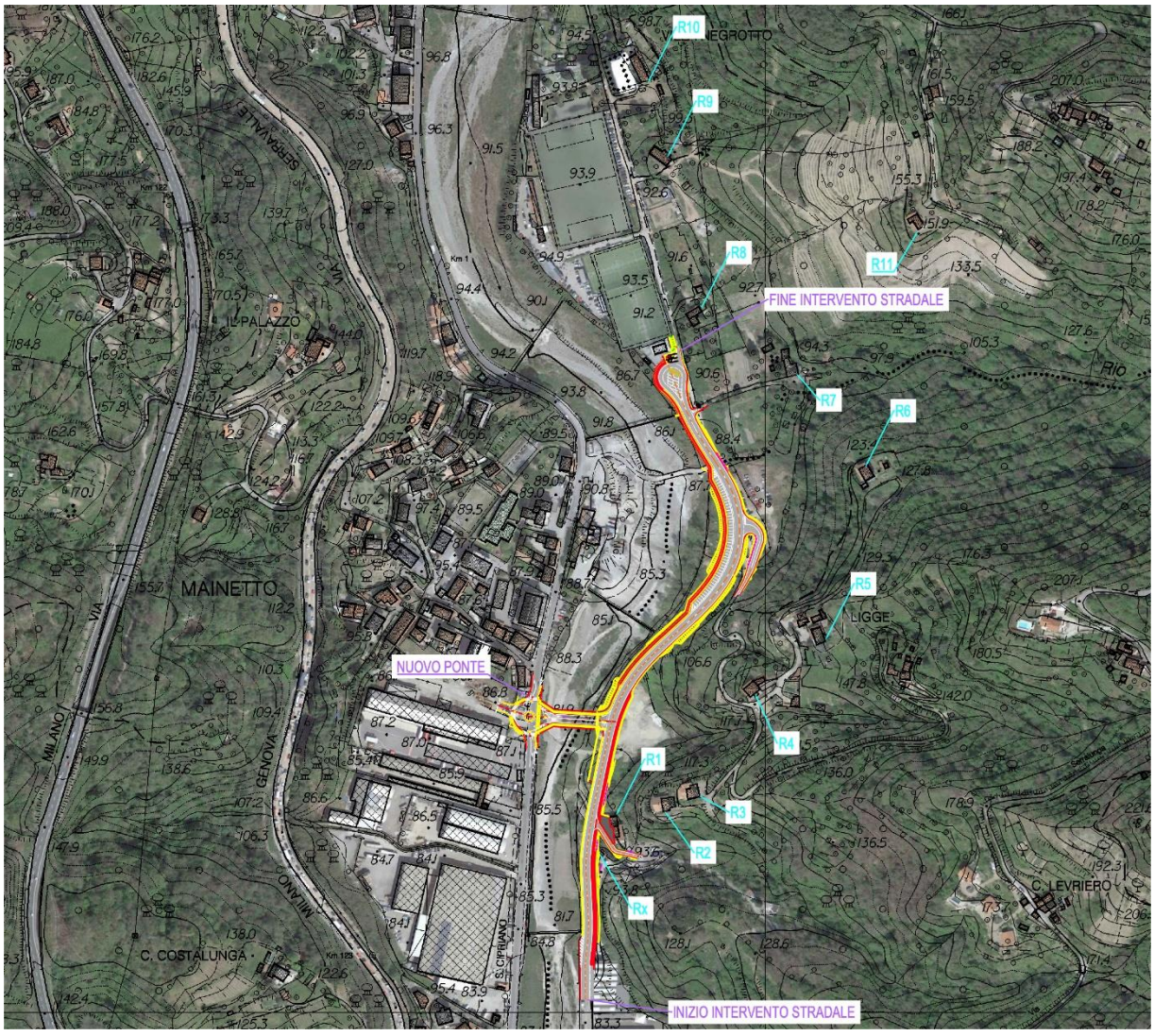


Figura 5.3 - Individuazione ricettori su fotografia aerea Google

Nella Figura 5.3 sono indicati gli edifici (o gruppi di edifici) censiti come ricettori, mentre nelle schede di sintesi riportate di seguito sono riassunte le informazioni caratterizzanti gli stessi. Gli edifici e i gruppi edificati censiti come potenziali ricettori sono stati indicati mediante un codice progressivo da R1 a R11.

Nella Figura 5.1 mostrata in precedenza è riportato il tracciato stradale in progetto sulla tavola di sintesi delle classificazioni acustiche vigenti nei comuni interessati dall’opera. Da tali figure si

ricava che l’area d’indagine non è interessata dall’estensione delle fasce di rispetto del rumore stradale proprie delle strade di tipo A, autostrada A7, in quanto posta ad oltre 250 metri di distanza dall’infrastruttura (ampiezza individuata dal D.P.R. 142/04 per le fasce di questa categoria stradale).

Si specifica che la SP3 di fondovalle non individua negli elaborati delle classificazioni acustiche fasce di rispetto, sebbene si tratti di una strada di categoria C mentre il tracciato stradale in progetto, trattandosi di strada di tipo locale, non definisce alcuna fascia di rispetto ai sensi del D.P.R. 142/04.

Nel seguito si riporta una tabella di sintesi in cui sono indicati i limiti acustici fissati dal piano di classificazione acustica per i diversi ricettori individuati.

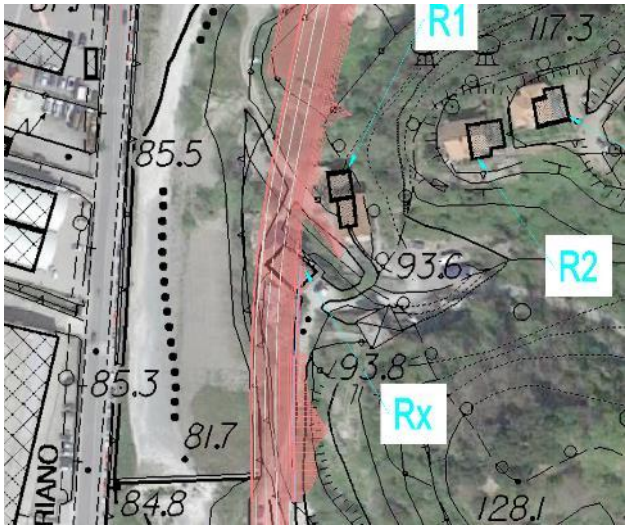
Ricettore	Uso	Stato	Classe acustica
R1	Abitativo	In uso	Classe V
R2	Abitativo in ambito agricolo	In uso	Classe IV
R3	Abitativo in ambito agricolo	In uso	Classe IV
R4	Abitativo in ambito agricolo	In uso	Classe IV
R5	Insieme di edifici abitativi in ambito agricolo	In uso	Classe III
R6	Abitativo in ambito agricolo	In uso	Classe II
R7	Rurale (deposito)	Non fruibile	Classe III
R8	Rurale (deposito)	Non fruibile	Classe III
R9	Abitativo in ambito agricolo	Non fruito	Classe III
R10	Villa Negrotto – spazio pubblico	Uso saltuario	Classe IV
R11	Abitativo in ambito agricolo	In uso	Classe II

Tabella 6 - Sintesi censimento ricettori

Di seguito sono riportate le tabelle riassuntive dei dati più rilevanti ai fini acustici, riguardanti i ricettori censiti in precedenza. In particolare, sono riportati: la posizione del ricettore su fotografia aerea; una foto rappresentativa del ricettore; i dati descrittivi del ricettore (uso, fruizione e distanze dal tracciato in progetto e dalle aree di cantiere); i limiti acustici applicabili nelle condizioni attuali e in quelle di progetto; le attività di cantiere che potranno indurre impatto acustico nei confronti del ricettore. Le distanze dal tracciato in progetto sono state calcolate rispetto alla mezzeria stradale, le distanze dal cantiere sono state calcolate rispetto alla mezzeria del tracciato stradale, per le attività di costruzione della strada, e dal baricentro del nuovo ponte, per la realizzazione dello stesso.

Prima delle schede relative ai ricettori è stata riportata una scheda di sintesi dell’edificio interferente con il tracciato, censito con il codice Rx, che verrà demolito durante la prima fase di attività del cantiere. Per tale edificio, ovviamente, non sono state sviluppate valutazione di impatto né in fase di esercizio né in fase di cantiere.

RICETTORE:	**Rx**	**COMUNE:**	SANT’OLCESE





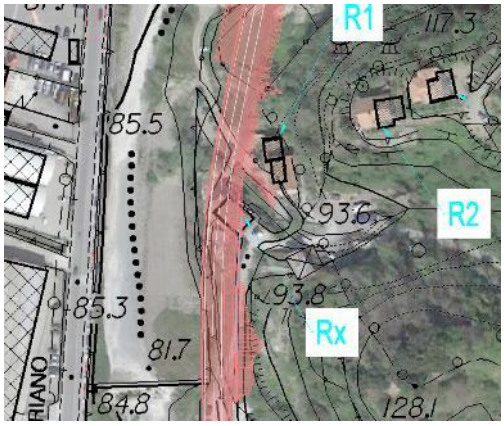


Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Abitativo	*Strada*	*INTERFERENTE*
Stato fruizione:	fruito/fruibile	*Ponte*	-
Limiti acustici SDF:			
Piano acustico	Classe V *[70 dB – 60 dB]*		
Fascia DPR 142/04	-		
Attività di cantiere:			

1. Demolizione

Note:	edificio posto in posizione interferente con progetto, destinato alla demolizione. Eseguito rilievo fonometrico AO RF.M2 in prossimità edificio Rx.

RICETTORE:	**R1**	**COMUNE:**	SANT’OLCESE



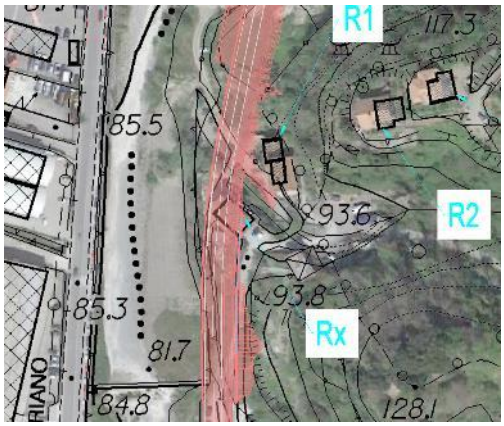


Usi e stato		*Distanza minima da progetto* [distanze da baricentro]	
Uso prevalente:	Abitativo	*Strada*	14 m
Stato fruizione:	fruito/fruibile	*Ponte*	85 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	10 m
Piano acustico	Classe V *[70 dB – 60 dB]*	*Cantiere ponte*	65 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Demolizione edificio esistente
3. Costruzione ponte
4. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M2 in prossimità edificio Rx.

RICETTORE:	**R2**	**COMUNE:**	SANT’OLCESE



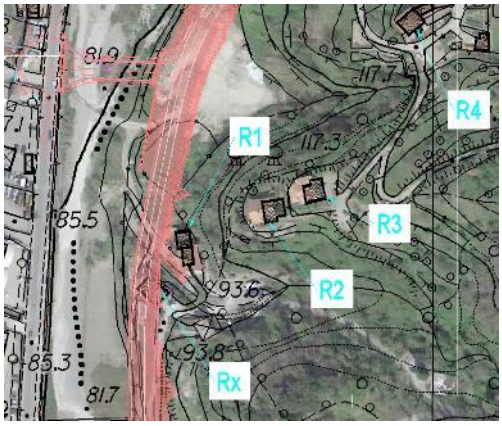


Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Abitativo	*Strada*	56 m
Stato fruizione:	fruito/fruibile	*Ponte*	88 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	43 m
Piano acustico	Classe IV *[65 dB – 55 dB]*	*Cantiere ponte*	70 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Demolizione edificio esistente
3. Costruzione ponte
4. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M2 in prossimità edificio Rx.

RICETTORE:	**R3**	**COMUNE:**	SANT'OLCESE



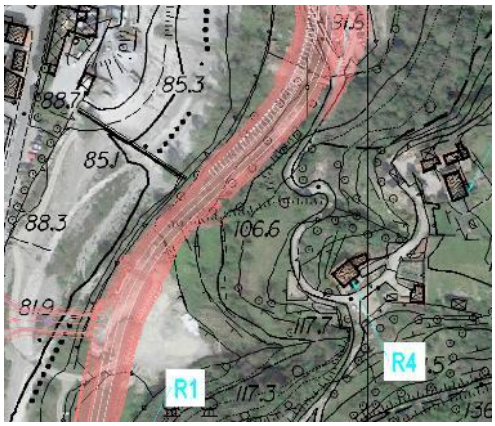


Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Abitativo	*Strada*	75 m
Stato fruizione:	fruito/fruibile	*Ponte*	100 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	65 m
Piano acustico	Classe IV *[65 dB – 55 dB]*	*Cantiere ponte*	85 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Demolizione edificio esistente
3. Costruzione ponte
4. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M2 in prossimità edificio Rx.

RICETTORE:	**R4**	**COMUNE:**	SANT'OLCESE



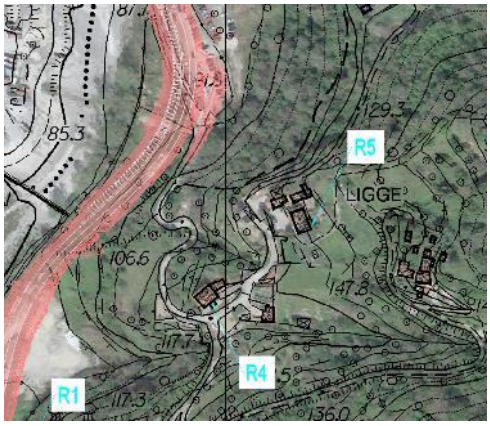


Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Abitativo	*Strada*	75 m
Stato fruizione:	fruito/fruibile	*Ponte*	155 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	70 m
Piano acustico	Classe IV *[65 dB – 55 dB]*	*Cantiere ponte*	130 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Demolizione edificio esistente
3. Costruzione ponte
4. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M4 in prossimità centro sportivo.

RICETTORE:	**R5**	**COMUNE:**	SANT'OLCESE





Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Abitativo	*Strada*	88 m
Stato fruizione:	fruito/fruibile	*Ponte*	205 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	80 m
Piano acustico	Classe III *[60 dB – 50 dB]*	*Cantiere ponte*	105 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Costruzione ponte
3. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M4 in prossimità centro sportivo.

RICETTORE:	**R6**	**COMUNE:**	SANT'OLCESE





Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Abitativo	*Strada*	110 m
Stato fruizione:	fruito/fruibile	*Ponte*	320m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	105 m
Piano acustico	Classe III *[60 dB – 50 dB]*	*Cantiere ponte*	315 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Costruzione ponte
3. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M4 in prossimità centro sportivo.

RICETTORE:	**R7**	**COMUNE:**	SERRA RICCO’





Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	deposito, struttura agricola. Demolito	*Strada*	90 m
Stato fruizione:	-	*Ponte*	345 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	80 m
Piano acustico	Classe II *[55 dB – 45 dB]*	*Cantiere ponte*	325 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Demolizione edificio esistente
3. Costruzione ponte
4. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M2 in prossimità edificio Rx.

RICETTORE:	**R8**	**COMUNE:**	SERRA RICCO’





Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Abitativo in area agricola	*Strada*	40 m
Stato fruizione:	non fruito – non fruibile	*Ponte*	355 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	35 m
Piano acustico	Classe III *[60 dB – 50 dB]*	*Cantiere ponte*	350 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Costruzione ponte
3. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M4 in prossimità centro sportivo.

RICETTORE:	**R9**	**COMUNE:**	SERRA RICCO’





Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Abitativo in area agricola	*Strada*	175 m
Stato fruizione:	non fruito – non fruibile	*Ponte*	490 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	170 m
Piano acustico	Classe III *[60 dB – 50 dB]*	*Cantiere ponte*	475 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Costruzione ponte
3. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M4 in prossimità centro sportivo.

RICETTORE:	**R10**	**COMUNE:**	SERRA RICCO’





Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Bene storico tutelato – villa in ambito rurale	*Strada*	245 m
Stato fruizione:	non fruito – non fruibile soggetto ad interventi	*Ponte*	550 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	240 m
Piano acustico	Classe III e IV *[60-65 dB – 50-55 dB]*	*Cantiere ponte*	530 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada
2. Costruzione ponte
3. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M4 in prossimità centro sportivo.

RICETTORE:	R11	COMUNE:	SERRA RICCO’





Usi e stato		*Distanza minima da progetto*	
Uso prevalente:	Abitativo in area agricola.	*Strada*	240 m
Stato fruizione:	fruito	*Ponte*	505 m
Limiti acustici:		*Cantiere stradale*	235 m
Piano acustico	Classe II *[55 dB – 45 dB]*	*Cantiere ponte*	506 m
Attività di cantiere:			

1. Realizzazione nuova strada 2. Costruzione ponte	3. Traffico indotto

Note:	Eseguito rilievo fonometrico RF.M1 presso piazzale ex cava e rilievo RF.M2 in prossimità edificio Rx.

5.1.6 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIOi

Per verificare la compatibilità degli impatti indotti dal traffico veicolare lungo i tracciati stradali in progetto e valutare l’eventuale necessità di interventi di mitigazione acustica, sono stati valutati, in forma semplificata, gli impatti indotti, adottando un approccio cautelativo che potesse verificare la compatibilità con i limiti fissati dalla zonizzazione acustica dei contributi sonori indotti dal traffico veicolare indotto lungo gli archi di progetto.

Le attività svolte, la metodologia applicata e i risultati ottenuti sono descritti in dettaglio nell’elaborato di progetto 3536-2-0-DD-PZ-REL-AC-XX-XX-001-0A - VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO e riportati in sintesi nel seguito.

Di seguito si riportano le distanze minime verificate per gli 11 ricettori censiti, sebbene alcuni di essi non siano ad oggi più esistenti e/o fruibili in quanto demoliti o parzialmente demoliti. I ricettori non fruibili sono evidenziati da campitura grigia. Rispetto a tali distanze minime sono stati verificati in forma previsionale semplificata gli impatti indotti dal traffico veicolare che è stato attribuito come “sovrastimato in forma plausibile” agli archi esistenti e di progetto.

	Uso/stato ricettore	classe	limite diurno [dB]	limite notturno [dB]	Distanze minime ricettore da sede stradale [m]	Distanze minime ricettore da ponte [m]
R1	abitativo	V	70	60	13	90
R2	abitativo	IV	65	55	52	101
R3	abitativo	IV	65	55	75	115
R4	abitativo	IV	65	55	75	155
R5	abitativo	III	60	50	95	215

	Uso/stato ricettore	classe	limite diurno [dB]	limite notturno [dB]	Distanze minime ricettore da sede stradale [m]	Distanze minime ricettore da ponte [m]
R6	abitativo	III	60	50	110	330
R7	rurale demolito	II	55	45	90	350
R8	rurale demolito	III	60	50	40	360
R9	abitativo	III	60	50	175	490
R10	bene storico	III	60	50	245	550
R11	abitativo	II	55	45	240	520

Tabella 7 - Distanze minime ricettori da archi stradali di progetto

5.1.6.1 ALGORITMI PER LA STIMA PREVISIONALE RUMORE DA TRAFFICO

Per realizzare valutazioni previsionali circa l’impatto acustico indotto dal traffico veicolare, l'allegato II della Direttiva Europea 2002/49/CE raccomanda il metodo nazionale francese NMPB - Routes - 08 e la connessa norma tecnica francese XP S31-133 come metodi di calcolo per la modellizzazione del rumore da traffico stradale. Tale indicazione è stata peraltro ribadita dalla Raccomandazione 2003/613/CE della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.

La descrizione di dettaglio dell’algoritmo è riportata nell’elaborato 3536-2-0-DD-PZ-REL-AC-XX-XX-001-0A - VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO.

5.1.6.2 RISULTATI SIMULAZIONE MODELLISTICA

Di seguito si riportano le tabelle di calcolo modellistico per la stima dei livelli di rumore alla distanza specifica considerata per ciascun ricettore, utilizzando la sola attenuazione per distanza da una sorgente di rumore lineare.

Per approccio cautelativo, infatti, la strada è stata considerata come una sorgente di rumore lineare idealmente infinita.

Nella prima colonna della tabella è riportato il dato di pressione sonora alla distanza di riferimento dall’asse stradale (1 m), mentre nelle successive colonne è riportato il livello di pressione sonora stimato alla distanza minima che il ricettore presenta rispetto all’arco stradale di progetto. Non sono state realizzate valutazioni rispetto agli archi stradali esistenti, in quanto i rilievi fonometrici hanno evidenziato il rispetto dei limiti acustici. I calcoli riportati in tabella fanno riferimento alla distanza minima esistente rispetto all’arco stradale di progetto in quanto la viabilità stradale in progetto è sempre più vicina ai ricettori di quanto non possa risultare il ponte.

I risultati riportati nelle tabelle seguenti evidenziano il rispetto dei limiti acustici e, pertanto, la non necessità di interventi di mitigazione acustica, anche nel caso del ricettore più prossimo agli archi in progetto che, ricadendo in classe V, presenta limiti di quasi 10 dB superiori ai valori di rumore indotto dagli archi in progetto, ancorché caratterizzati da flussi di traffico cautelativi.

FLUSSO DI MEZZI STIMATO NEL PERIODO DIURNO	VIABILITA' PROGETTO SANT'OLCESE						
Costanti generali							
Fattore di equivalenza tra veicoli pesanti e leggeri	**7**						
Caratteristiche del flusso di traffico (Veicoli leggeri e pesanti)							
Velocita' di percorrenza	**60**	Km/h					
Pendenza strada [in %]	**0**	%	*[N.B. arrotondato a 0 %]*				
Fattore correttivo C - tipologia di flusso	**3**	[N.B. 0 traffico fluido, 2 traffico interrotto, 3 traffico accelerato]					
Rumorosità fondo stradale	**0**	(N.B. 1 fondo rugoso/umido, 2 ghiaiato, 3 pavé e fondo scanalato)					
Livello di potenza specifico per veicolo (veicoli leggeri)	*102.3*	dB					
Calcolo livello emissione specifico del flusso di traffico							
				Transiti	***Ore***		
Flusso orario veicoli **pesanti**	23.5		Ottenuto da:	370	16	19%	
Flusso orario veicoli leggeri	102.0		Ottenuto da:	1630	16	82%	
Flusso orario totale veicoli	125.5			2000			
Percentuale veicoli pesanti rispetto flusso totale	18.73						
			potenza sonora algoritmo MITHRA ™		*potenza sonora algoritmo NMPB*		
Livello di potenza per metro (Lw) flusso di veicoli	**78.8 dB**				**78.8 dB**		
	RIF.	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**
Limite periodo [dB]		*70*	*65*	*65*	*65*	*60*	*60*
Distanza del ricettore da strada [m]	***1***	***14***	***56***	***75***	***75***	***88***	***110***
Stima del livello equivalente (Lp) previsto alla distanza imposta [dB]	70.8	59.4	53.3	52.1	52.1	51.4	50.4
ATTENUAZIONE SUOLO [dB]			3.8	4.1	4.1	4.2	4.4
VALORI DI RUMORE (Lp) CON CORREZIONE SUOLO [dB]	70.8	59.4	49.5	48.0	48.0	47.2	46.1

FLUSSO DI MEZZI STIMATO NEL PERIODO DIURNO	VIABILITA' PROGETTO SANT'OLCESE						
Costanti generali							
Fattore di equivalenza tra veicoli pesanti e leggeri	**7**						
Caratteristiche del flusso di traffico (Veicoli leggeri e pesanti)							
Velocita' di percorrenza	**60**	Km/h					
Pendenza strada [in %]	**0**	%	*[N.B. arrotondato a 0 %]*				
Fattore correttivo C - tipologia di flusso	**3**	[N.B. 0 traffico fluido, 2 traffico interrotto, 3 traffico accelerato]					
Rumorosità fondo stradale	**0**	(N.B. 1 fondo rugoso/umido, 2 ghiaiato, 3 pavé e fondo scanalato)					
Livello di potenza specifico per veicolo (veicoli leggeri)	*102.3*	dB					
Calcolo livello emissione specifico del flusso di traffico							
				Transiti	***Ore***		
Flusso orario veicoli **pesanti**	23.5		Ottenuto da:	370	16	19%	
Flusso orario veicoli leggeri	102.0		Ottenuto da:	1630	16	82%	
Flusso orario totale veicoli	125.5			2000			
Percentuale veicoli pesanti rispetto flusso totale	18.73						
			potenza sonora algoritmo MITHRA ™		*potenza sonora algoritmo NMPB*		
Livello di potenza per metro (Lw) flusso di veicoli	**78.8 dB**				**78.8 dB**		
	RIF.	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**	**R11**	
Limite periodo [dB]		*55*	*60*	*60*	*60*	*55*	
Distanza del ricettore da strada [m]	***1***	***90***	***40***	***175***	***240***	***240***	
Stima del livello equivalente (Lp) previsto alla distanza imposta [dB]	70.8	51.3	54.8	48.4	47.0	47.0	
ATTENUAZIONE SUOLO [dB]		4.2	3.3	4.5	4.6	4.6	
VALORI DI RUMORE (Lp) CON CORREZIONE SUOLO [dB]	70.8	47.0	51.5	43.9	42.4	42.4	

FLUSSO DI MEZZI STIMATO NEL PERIODO NOTTURNO	VIABILITA' PROGETTO SANT'OLCESE						
Costanti generali							
Fattore di equivalenza tra veicoli pesanti e leggeri	**7**						
Caratteristiche del flusso di traffico (Veicoli leggeri e pesanti)							
Velocita' di percorrenza	**60**	Km/h					
Pendenza strada [in %]	**1**	%	*[N.B. arrotondato a 1 %]*				
Fattore correttivo C - tipologia di flusso	**3**	[N.B. 0 traffico fluido, 2 traffico interrotto, 3 traffico accelerato]					
Rumorosità fondo stradale	**0**	(N.B. 1 fondo rugoso/umido, 2 ghiaiato, 3 pavé e fondo scanalato)					
Livello di potenza specifico per veicolo (veicoli leggeri)	*102.3*	dB					
Calcolo livello emissione specifico del flusso di traffico							
				Transiti	Ore		
Flusso orario veicoli **pesanti**	5.0	Ottenuto da:		37	8	19%	
Flusso orario veicoli leggeri	20.5	Ottenuto da:		163	8	82%	
Flusso orario totale veicoli	25.5			200			
Percentuale veicoli pesanti rispetto flusso totale	19.61						
	potenza sonora algoritmo MITHR			*potenza sonora algoritmo NMPB*			
Livello di potenza per metro (Lw) flusso di veicoli	**72.0 dB**			**72.0 dB**			
	RIF.	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**
Limite periodo [dB]		*60*	*55*	*55*	*55*	*50*	*50*
Distanza del ricettore da strada [m]	***1***	***14***	***56***	***75***	***75***	***88***	***110***
Stima del livello equivalente (Lp) previsto alla distanza imposta [dB]	64.0	52.5	46.5	45.3	45.3	44.6	43.6
ATTENUAZIONE SUOLO [dB]	0.0	0.0	3.8	4.1	4.1	4.2	4.4
VALORI DI RUMORE (Lp) CON CORREZIONE SUOLO [dB]	64.0	52.5	42.7	41.2	41.2	40.3	39.2

FLUSSO DI MEZZI STIMATO NEL PERIODO NOTTURNO	VIABILITA' PROGETTO SANT'OLCESE						
Costanti generali							
Fattore di equivalenza tra veicoli pesanti e leggeri	**7**						
Caratteristiche del flusso di traffico (Veicoli leggeri e pesanti)							
Velocita' di percorrenza	**60**	Km/h					
Pendenza strada [in %]	**1**	%	*[N.B. arrotondato a 1 %]*				
Fattore correttivo C - tipologia di flusso	**3**	[N.B. 0 traffico fluido, 2 traffico interrotto, 3 traffico accelerato]					
Rumorosità fondo stradale	**0**	(N.B. 1 fondo rugoso/umido, 2 ghiaiato, 3 pavé e fondo scanalato)					
Livello di potenza specifico per veicolo (veicoli leggeri)	*102.3*	dB					
Calcolo livello emissione specifico del flusso di traffico							
				Transiti	Ore		
Flusso orario veicoli **pesanti**	5.0	Ottenuto da:		37	8	19%	
Flusso orario veicoli leggeri	20.5	Ottenuto da:		163	8	82%	
Flusso orario totale veicoli	25.5			200			
Percentuale veicoli pesanti rispetto flusso totale	19.61						
	potenza sonora algoritmo MITHR			*potenza sonora algoritmo NMPB*			
Livello di potenza per metro (Lw) flusso di veicoli	**72.0 dB**			**72.0 dB**			
	RIF.	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**	**R11**	
Limite periodo [dB]		*45*	*50*	*50*	*50*	*45*	
Distanza del ricettore da strada [m]	***1***	***90***	***40***	***175***	***240***	***240***	
Stima del livello equivalente (Lp) previsto alla distanza imposta [dB]	64.0	44.5	48.0	41.6	40.2	40.2	
ATTENUAZIONE SUOLO [dB]	0.0	4.2	3.3	4.5	4.6	4.6	
VALORI DI RUMORE (Lp) CON CORREZIONE SUOLO [dB]	64.0	40.2	44.7	37.0	35.6	35.6	

La descrizione degli algoritmi di calcolo utilizzati per le valutazioni previsionali è riportata nell'elaborato di progetto 3536-2-0-DD-PZ-REL-AC-XX-XX-001-0A - VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO al quale si rimanda per maggiori dettagli.

5.1.7 VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

Di seguito sono valutati gli impatti acustici determinati sui ricettori circostanti dalle attività di cantiere. Si specifica che gli impatti determinati dalle attività di cantiere, come tutti gli impatti determinati da attività di costruzione di tipo temporaneo non diversamente autorizzate, debbano godere di specifica autorizzazione rilasciata ai sensi delle specifiche disposizioni comunali. L'autorizzazione per attività rumorose temporanee, ai sensi della normativa vigente, viene rilasciata in deroga ai limiti della classificazione acustica, prescindendo dal clima acustico esistente; dovrà essere richiesta prima dell’avvio dei lavori, sulla base di valutazioni di dettaglio effettuate una volta note natura e composizione delle attrezzature che saranno utilizzate per la realizzazione dei lavori da parte dell’impresa aggiudicatrice.

La valutazione di impatto acustico di un cantiere non richiede, in prima istanza, la definizione fonometrica del clima acustico dell'area ma in questa sede ci si limiterà a verificare, sulla base delle informazioni disponibili e dei dati fonometrici acquisiti in condizioni *ante operam*, se esistono fasi di cantiere potenzialmente in grado di indurre livelli sonori superiori ai limiti fissati dalla zonizzazione acustica che non siano acusticamente mitigabili e che pertanto richiedano l’adozione dell’autorizzazione in deroga ai limiti.

Le valutazioni previsionali di impatto prodotte nel documento si fondano su assunzioni formulate sulla base dei dati progettuali disponibili in fase di progetto definitivo, mentre i fattori di emissione caratteristici delle macchine operatrici presenti in cantiere sono basate sui dati bibliografici resi disponibili dal CPT di Torino.

Il progetto, nel suo schema sintetico, individua aree di cantiere operativo poste in corrispondenza delle spalle del ponte in progetto (in figura indicate quelle relative al ponte stradale) e un’area per il campo base in cui si provvederà a installare i baraccamenti di cantiere e a depositare i materiali in attesa del loro utilizzo in fase costruttiva. Il cantiere non prevede l’installazione di impianti rumorosi quali impianti di betonaggio o impianti di trattamento (macinazione) rifiuti.

Come riportato negli elaborati di progetto relativi alla descrizione del cantiere, le lavorazioni acusticamente significative previste per la realizzazione dell’opera possono essere schematizzate nelle seguenti macro-voci:

1. demolizione manufatti esistenti interferenti con le opere in progetto;
2. fondazioni e opere strutturali in c.a.: 2.a pali-diaframmi,
   2.b getto in opera manufatti e spalle;
3. opere stradali: 3.a costruzione rilevato,
   3.b stesa pavimentazioni stradali,
   3.c infissione pali guard-rail;
4. opere di difesa spondale: scavi di sbancamento e sistemazione alveo.

Le valutazioni relative alla fase di cantiere sono state dunque realizzate ipotizzando, sulla base degli elementi progettuali a disposizione, i livelli sonori generati dal cantiere, ponendosi in condizioni cautelative che prevedessero, per quanto riguarda la fase di realizzazione del tracciato stradale, un flusso di mezzi indotto stimato in 20 viaggi A/R al giorno di mezzi pesanti e 15 leggeri e ipotizzando che l’attività rumorosa venisse svolta presso una sola area di lavoro che lentamente si sposta nel territorio, seguendo il tracciato stradale. Unica possibile contemporaneità di attività, ma realizzate in postazioni distanti tra loro, si potrà avere tra le fasi di costruzione del rilevato e del ponte di attraversamento del Torrente Secca. L’area rumorosa descrittiva delle attività di

costruzione della spalla del ponte in progetto posta in sponda sinistra del Torrente Secca è stata considerata come una sorgente puntiforme posta in corrispondenza dell’area di lavoro della spalla.

Sulla base di tali assunzioni sono stati stimati gli impatti in facciata ai ricettori più esposti censiti al contorno delle aree di cantiere, verificando il rispetto o il superamento dei limiti della classificazione acustica, in quanto il rumore di cantiere è soggetto ai limiti assoluti e differenziali fissati dalla classificazione acustica o a quelli definiti da specifiche autorizzazioni in deroga.

Le verifiche sono state effettuate con riferimento al periodo diurno, poiché si ritiene che le attività di cantiere, in prima istanza, saranno svolte in tale periodo. Si ritiene inoltre che il limite differenziale costituisca il limite più restrittivo. Per la verifica del limite differenziale, il valore di rumore residuo è stato fissato in 53 dB sulla base dei risultati dei rilievi fonometrici realizzati nell’area.

Per le valutazioni semplificate di impatto acustico si è fatto riferimento agli elaborati di progetto per quanto riguarda la posizione delle aree in cui saranno realizzate le attività rumorose e la definizione delle attività rumorose di cantiere. In

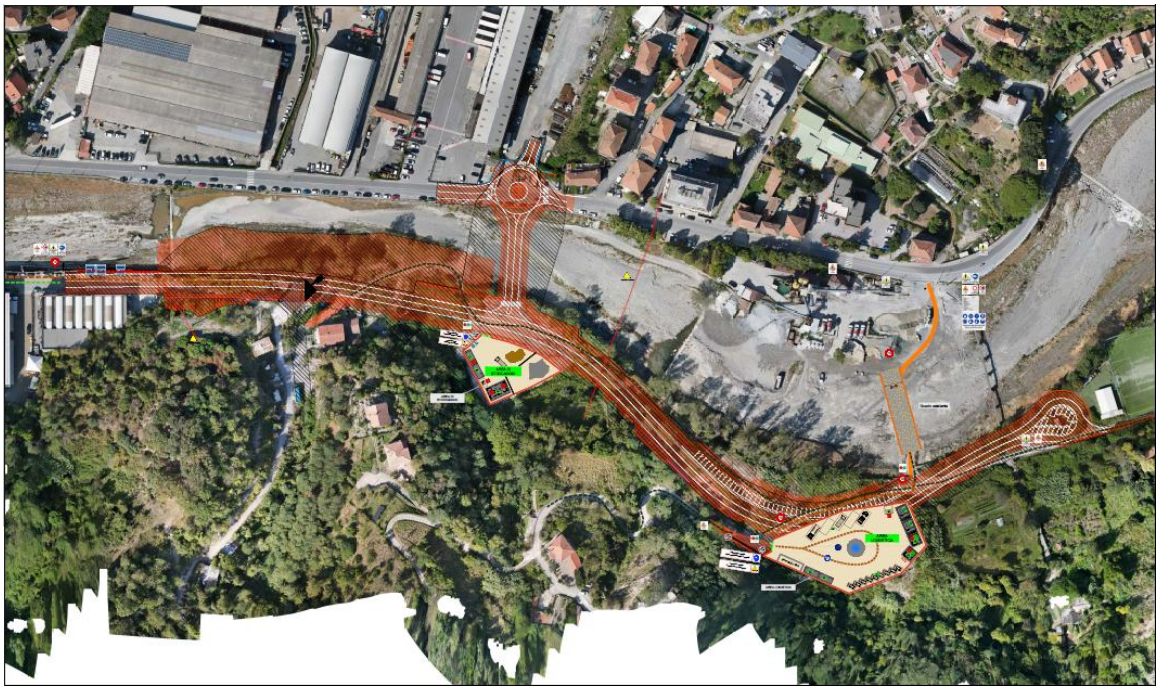


Figura 5.4 - Estratto elaborato grafico di progetto in cui è riportato il lay-out di cantiere

Sarà cura dell’impresa esecutrice confermare o meno i valori di rumore stimati in questa sede e definire nel dettaglio condizioni di rispetto o di superamento dei limiti ed eventualmente predisporre gli interventi di mitigazione acustica necessari o ricorrere all’autorizzazione in deroga per tutte quelle attività di cantiere non altrimenti mitigabili.

Come premesso, per procedere nella valutazione di impatto acustico si è pertanto provveduto a realizzare una verifica semplificata, schematizzando le diverse fasi di lavoro come una sorgente puntiforme caratterizzata da uno specifico fattore di emissione (livello di potenza/pressione sonora) definito sulla base dei livelli di emissione proprie delle macchine operatrici rumorose

impegnate in tali attività. L’impatto acustico è stato quindi valutato sulla base degli algoritmi della norma ISO 9613, ipotizzando distanze progressive rispetto al baricentro dell’attività di cantiere.

L’individuazione delle macchine utilizzate nelle diverse fasi di cantiere è stata effettuata sulla base dei dati di progetto disponibili. Non conoscendo in forma dettagliata il parco mezzi di cantiere, sono state individuate le caratteristiche acustiche dei macchinari che presumibilmente determinano i livelli di pressione sonora più impattanti.

Sono state quindi definite le composizioni delle “squadre tipo” di mezzi che potranno operare nelle diverse fasi di cantiere, calcolando quindi i livelli di rumorosità massima e media che potranno caratterizzare l’attività di tali squadre. Si è in pratica proceduto a determinare la rumorosità media e massima che potrà caratterizzare l’area di cantiere nelle sue diverse fasi e a stimare a distanze progressive, corrispondenti alle facciate cui si trovano i diversi ricettori censiti nell’intorno del cantiere, i livelli di pressione sonora generati dalle attività nelle condizioni di massima rumorosità.

I valori di rumorosità delle diverse macchine/attività, arrotondati per eccesso al decibel, sono stati ricavati dai dati riportati nelle schede della banca dati del CPT di Torino, redatte per la valutazione dell’esposizione dei lavoratori al rischio rumore, utilizzando per i calcoli i valori massimi dichiarati per la macchina in oggetto, calcolando ove necessario il valore di potenza sonora sotto forma di pressione sonora a distanza nota dalla sorgente (2 metri).

ID	Attività, sorgente	Leq misura	
1	Pala movimento terra	87.0	dBA
2	Autocarro/autogru	81.0	dBA
3	Trattore	82.0	dBA
4	Escavatore	90.0	dBA
5	Fresa per stabilizzazione	90.0	dBA
6	Generatore elettrico	82.0	dBA
7	Operazioni di carico e scarico materiali	80.0	dBA
8	Rullo compattatore/vibrocompattatore	96.0	dBA
9	Grader	88.0	dBA
10	Finitrice	89.0	dBA
11	Macchina infissione pali	96.0	dBA
12	Escavatore con matellone e pinza demolitrice	96.0	dBA
13	Pompa getto cls	89.0	dBA
14	Autobetoniera	87.0	dBA
15	Macchina pali grande diametro e diaframmi	93.0	dBA

Tabella 8 – Livelli di emissione sorgenti sonore di cantiere (pressione sonora a 2 m)

Per quanto riguarda gli scenari di cantiere, i flussi veicolari massimi indotti lungo le piste e la viabilità di accesso al cantiere, stimati sulla base di dati di progetto in 40 transiti/giorno di mezzi pesanti (20 viaggi A/R) e 30 transiti/giorno di mezzi leggeri, sono stati cautelativamente estesi a tutte le fasi di lavoro, producendo dunque delle valutazioni cautelative. Gli archi stradali considerati come piste di cantiere corrispondono al tracciato stradale in progetto e, pertanto, trattandosi di cantiere per la realizzazione di un tracciato stradale, le aree di lavoro e le piste coincidono all’incirca con il tracciato in progetto, pertanto le distanze minime dei ricettori dalle

aree di cantiere per la realizzazione del tracciato stradale sono circa le medesime indicate come distanza dal tracciato stradale in fase di esercizio (scarto di 5 metri), mentre le distanze dalle aree di cantiere per la realizzazione del ponte corrispondono alla distanza minima esistente dalla spalla in sinistra orografica, che risulta essere l’area più prossima ai ricettori.

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle sorgenti modellistiche descrittive delle diverse attività di cantiere, sono state definite le seguenti due diverse tipologie:

1. sorgente lineare, descrittiva delle piste e dalla viabilità percorsa dai mezzi di cantiere: Fattore di emissione calcolato in base al flusso di traffico (40 transiti mezzi pesanti e 30 mezzi leggeri al giorno), espresso in dB/m;
2. sorgente puntuale, descrittiva di area di lavoro di ampiezza circoscritta (es.: area di infissione pali sostegno guard-rail, area del fronte lavori con stesa e compattazione materiale rilevato stradale, ecc.). Fattore di emissione calcolato in base della rumorosità massima della fase lavorativa. Dato di pressione e/o potenza sonora LWA desunto da database CPT Torino o da misure eseguite sul campo ed espresso in dB.

Di seguito sono riportati gli estratti delle schede ricavate dalla banca dati del CPT di Torino/INAIL per la caratterizzazione delle emissioni delle sorgenti sonore previste per la valutazione di impatto acustico delle attività di cantiere.



2 - 20110912

INAIL DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE — COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA — C.P.T. TORINO

AUTOBETONIERA — Rif. 947-(IEC-28)-RPO-01

Marca:	VOLVO
Modello:	FM 12-420
Potenza:	
Dati fabbricante:	
Accessorio:	betoniera cifa
Attività:	miscelazione
Materiale:	cls
Annotazioni:	velocità di rotazione 15 giri/min.
Data rilievo:	09.06.2009

POTENZA SONORA

L_w dB(A)	112



2 – 20110912

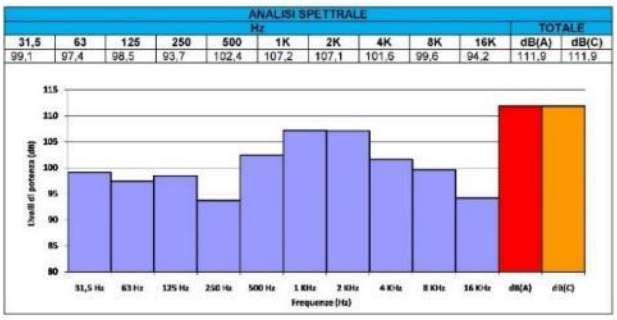
INAIL DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE — COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA — C.P.T. TORINO

PALA MECCANICA GOMMATA — Rif. 971-(IEC-63)-RPO-01

Marca:	VOLVO
Modello:	L180 E
Potenza:	223.00 KW
Dati fabbricante:	
Accessorio:	benna 5 mc
Attività:	movimentazione
Materiale:	misto pisello
Annotazioni:	
Data rilievo:	28.10.2009

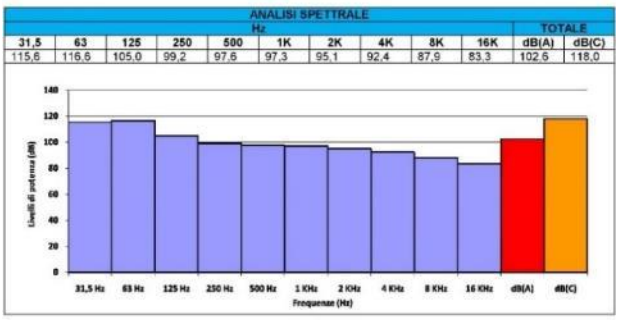
POTENZA SONORA

L_w dB(A)	103



ANALISI SPETTRALE — Hz

31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	TOTALE dB(A)	TOTALE dB(C)
99,1	97,4	98,5	93,7	102,4	107,2	107,1	101,6	99,6	94,2	111,9	111,9



ANALISI SPETTRALE — Hz

31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	TOTALE dB(A)	TOTALE dB(C)
115,6	116,6	105,0	99,2	97,6	97,3	95,1	92,4	87,9	83,3	102,6	118,0

STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

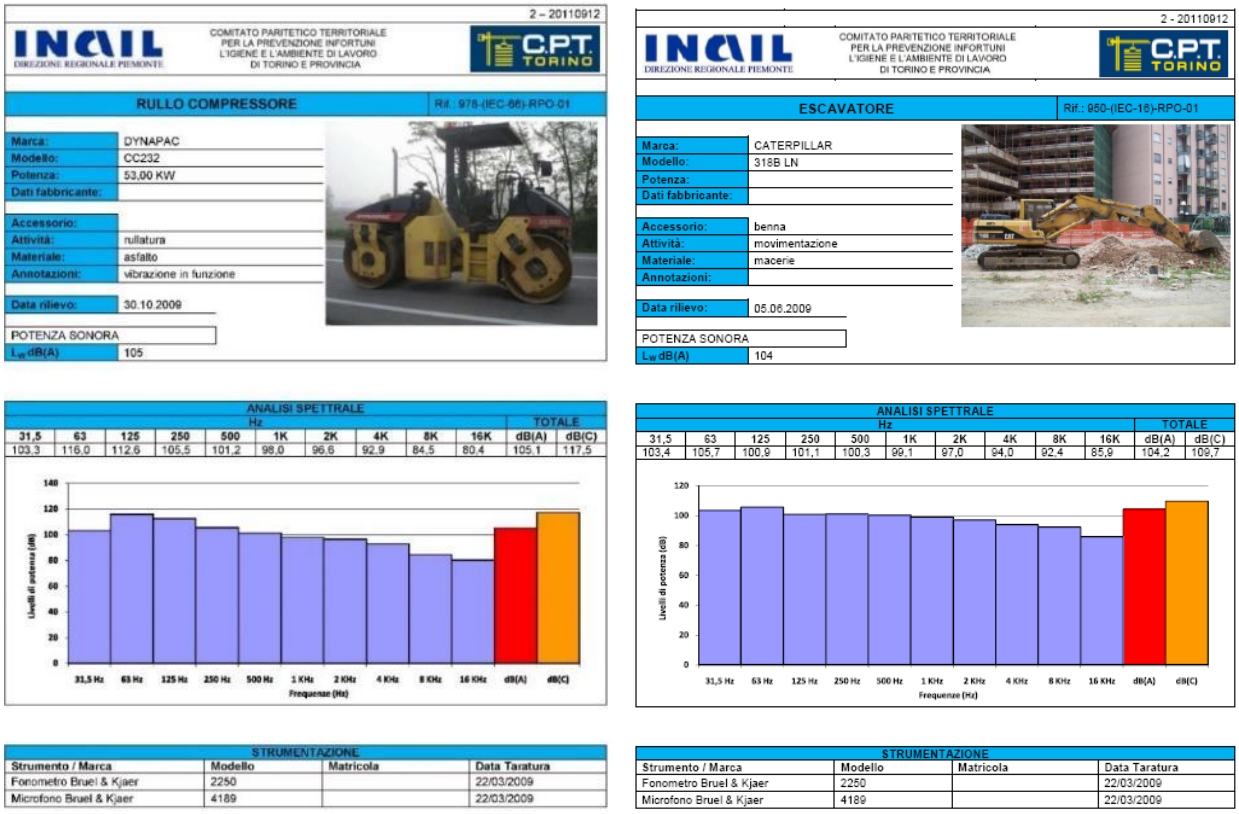
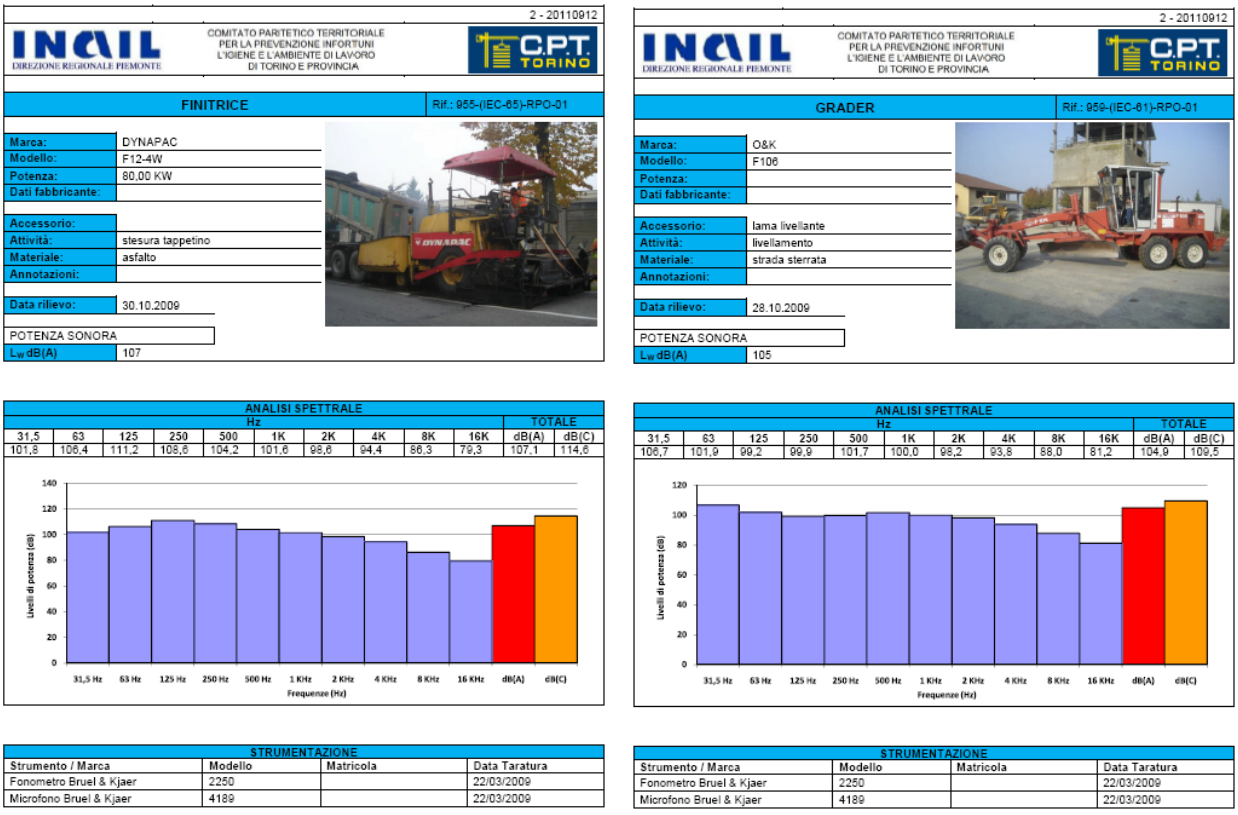


Figura 5.5 - Schede di sintesi dei livelli di potenza sonora attribuiti alle sorgenti modellistiche [CPT Torino]



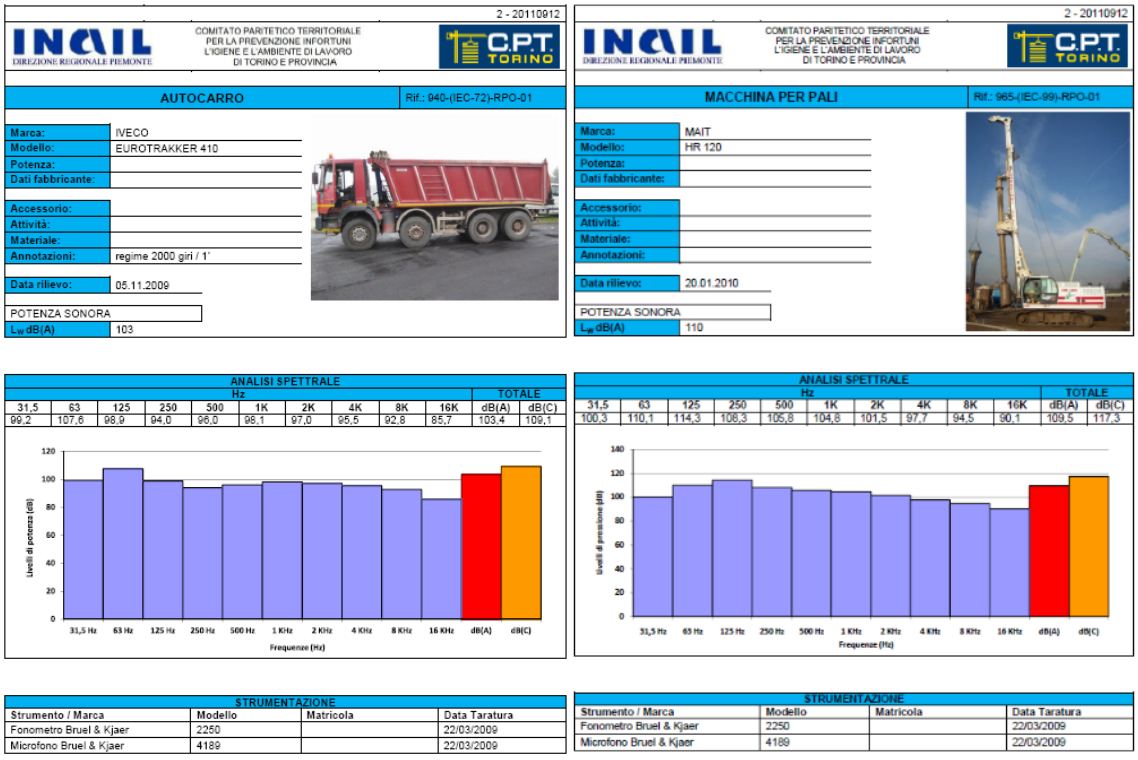


Figura 5.6 - Schede di sintesi dei livelli di potenza sonora attribuiti alle sorgenti modellistiche [CPT Torino]

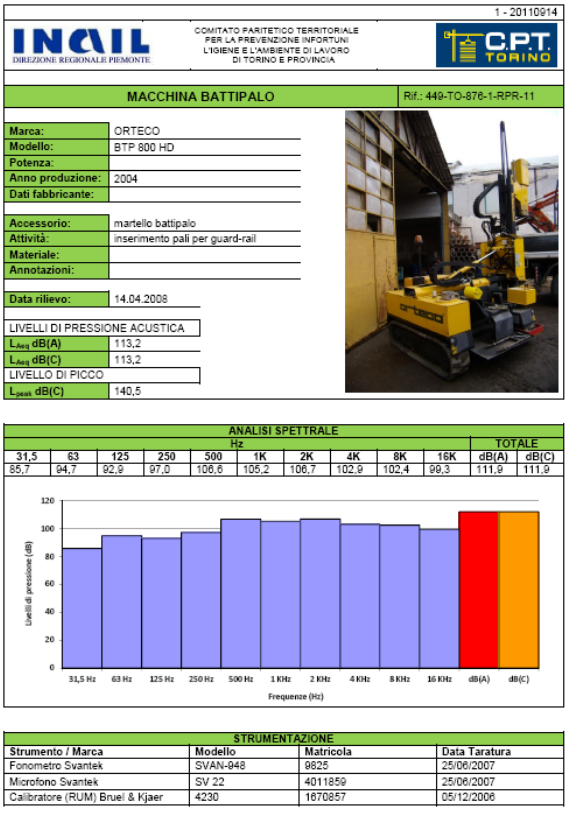


Figura 5.7 - Schede di sintesi dei livelli di potenza sonora attribuiti alle sorgenti modellistiche [CPT Torino]

5.1.7.1 IMPATTO ACUSTICO IN FACCIATA AI RICETTORI IN FASE DI CANTIERE

In Tabella 8 sono stati riportati i livelli di rumorosità attribuiti alle diverse macchine/attrezzature, calcolati alla distanza di riferimento di 2 metri sulla base dei dati di potenza sonora indicati nelle schede estratte dalle banche dati del CPT di Torino, riportate in Figura 5.5, Figura 5.6 e Figura 5.7. I valori di emissione sonora massima (pressione sonora a 2 metri dal baricentro delle lavorazioni rumorose) sono definiti dall’insieme di macchine che compongono la squadra di lavoro per le diverse fasi di cantiere. I valori di massima emissione sonora indicati nelle tabelle seguenti saranno utilizzati per le stime modellistiche semplificate di impatto acustico relative alle diverse fasi di cantiere.

Le stime sono state sviluppate schematizzando la fase rumorosa di attività di cantiere come una sorgente puntiforme, caratterizzata dai livelli di emissione massimi. Il livello massimo è stato calcolato considerando il funzionamento contemporaneo di tutte le attrezzature e macchine che appartengono alla fase di lavoro di cantiere, senza considerare pause o funzionamenti alternati. Tale approccio consente di porsi in condizioni estremamente cautelative e di valutare le emissioni massime che potranno essere generate dalla fase di cantiere. L’impatto acustico viene calcolato utilizzando gli algoritmi della norma ISO 9613, specifica per le sorgenti industriali puntiformi, ritenendo che una fonte di rumore presente in uno spazio ristretto (poche decine di metri quadrati) possa essere schematizzata come una sorgente sonora puntiforme.

Le distanze che separano le facciate dei ricettori indicati nel capitolo 5.1.5 sono state indicate nelle schede di censimento prodotte in tale capitolo e saranno utilizzate per la stima degli impatti acustici indotti in facciata dalle lavorazioni maggiormente rumorose.

La caratterizzazione acustica delle diverse fasi di lavoro è stata sviluppata nelle tabelle seguenti. Il valore di pressione sonora massima verrà utilizzato per la stima degli impatti massimi in facciata da sottoporre alla verifica del limite differenziale, mentre il valore di pressione sonora mediato sull’intero periodo diurno verrà utilizzato per la verifica del rispetto del limite assoluto fissato dalla zonizzazione acustica per tale periodo.

	Attività cantiere - TIPO 1	***DEMOLIZIONI***					
	Durata lavorazione	8	ore				
	Altezza baricentro sorgente da piano lavorazione		1.5	m			
ID.	**Mezzo**	**Quantita'**	**Pressione**	**sonora**	**ore**	**% attivita'**	
2	Autocarro/autogru	1	81.0	dBA	4	50	
1	Pala movimento terra	1	87.0	dBA	1.2	15	
7	Operazioni di movimentazione materiali	1	80.0	dBA	2	25	
12	Escavatore con matellone e pinza demolitrice	1	96.0	dBA	4	50	
				dBA			
			totale ore di attivita' sorgenti rumorose		11		
	<u>Pressione sonora massima</u> caratteristica della fase di lavoro					**96.7**	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, **mediata** sulla durata della lavorazione					93.3	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, mediata sull'intero **periodo diurno**					90.3	dBA

	Attività cantiere - TIPO 2.A	*FONDAZIONI*					
	Durata lavorazione	8	ore				
	Altezza baricentro sorgente da piano lavorazione	1.5	m				
ID.	**Mezzo**	**Quantita'**	**Pressione sonora**		**ore**	**% attivita'**	
13	Pompa getto cls	1	89.0	dBA	2	25	
14	Autobetoniera	1	87.0	dBA	2	25	
15	Macchina pali grande diametro e diaframmi	1	93.0	dBA	2.4	30	
4	Escavatore	1	90.0	dBA	0.8	10	
				dBA			
		totale ore di attivita' sorgenti rumorose			7		
	<u>Pressione sonora massima</u> caratteristica della fase di lavoro					**96.3**	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, **mediata** sulla durata della lavorazione					90.1	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, mediata sull'intero **periodo diurno**					87.1	dBA

	Attività cantiere - TIPO 2.B	*GETTO IN OPERA*					
	Durata lavorazione	8	ore				
	Altezza baricentro sorgente da piano lavorazione	1.5	m				
ID.	**Mezzo**	**Quantita'**	**Pressione sonora**		**ore**	**% attivita'**	
13	Pompa getto cls	1	89.0	dBA	2.8	35	
14	Autobetoniera	1	87.0	dBA	2.8	35	
7	Operazioni di carico e scarico materiali	1	80.0	dBA	2	20	
				dBA			
				dBA			
		totale ore di attivita' sorgenti rumorose			8		
	<u>Pressione sonora massima</u> caratteristica della fase di lavoro					**91.4**	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, **mediata** sulla durata della lavorazione					86.8	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, mediata sull'intero **periodo diurno**					83.8	dBA

	Attività cantiere - TIPO 3.a	*RILEVATO STRADALE*					
	Durata lavorazione	8	ore				
	Altezza baricentro sorgente da piano lavorazione	1.5	m				
ID.	**Mezzo**	**Quantita'**	**Pressione sonora**		**ore**	**% attivita'**	
4	Escavatore	1	90.0	dBA	0.8	10	
5	Fresa per stabilizzazione	1	90.0	dBA	2.4	30	
9	Grader	1	88.0	dBA	2.4	30	
2	Autocarro/autogru	1	81.0	dBA	3.2	40	
8	Rullo compattatore/vibrocompattatore	1	96.0	dBA	4	50	
		totale ore di attivita' sorgenti rumorose			13		
	<u>Pressione sonora massima</u> caratteristica della fase di lavoro					**98.3**	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, **mediata** sulla durata della lavorazione					94.2	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, mediata sull'intero **periodo diurno**					91.2	dBA

	Attività cantiere - TIPO 3.b	*STESA PAVIMENTAZIONE STRADALE*					
	Durata lavorazione	8	ore				
	Altezza baricentro sorgente da piano lavorazione	1.5	m				
ID.	**Mezzo**	**Quantita'**	**Pressione sonora**		**ore**	**% attivita'**	
2	Autocarro/autogru	1	81.0	dBA	2.4	30	
10	Finitrice	1	89.0	dBA	3.2	40	
8	Rullo compattatore/vibrocompattatore	1	96.0	dBA	5.6	70	
				dBA			
				dBA			
			totale ore di attivita' sorgenti rumorose		11		
	<u>Pressione sonora massima</u> caratteristica della fase di lavoro					**96.9**	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, **mediata** sulla durata della lavorazione					95.0	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, mediata sull'intero **periodo diurno**					92.0	dBA

	Attività cantiere - TIPO 3.c	*INFISSIONE PALI SOSTEGNO GUARD RAIL*					
	Durata lavorazione	8	ore				
	Altezza baricentro sorgente da piano lavorazione	1.5	m				
ID.	**Mezzo**	**Quantita'**	**Pressione sonora**		**ore**	**% attivita'**	
11	Macchina infissione pali	1	96.0	dBA	2.8	35	
7	Operazioni di movimentazione materiali	1	80.0	dBA	4	50	
				dBA			
				dBA			
				dBA			
			totale ore di attivita' sorgenti rumorose		7		
	<u>Pressione sonora massima</u> caratteristica della fase di lavoro					**96.1**	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, **mediata** sulla durata della lavorazione					91.6	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, mediata sull'intero **periodo diurno**					88.6	dBA

	Attività cantiere - TIPO 4	*OPERE DIFESA SPONDALE, SCAVI, ecc.*					
	Durata lavorazione	8	ore				
	Altezza baricentro sorgente da piano lavorazione	1.5	m				
ID.	**Mezzo**	**Quantita'**	**Pressione sonora**		**ore**	**% attivita'**	
4	Escavatore	1	90.0	dBA	5.2	65	
2	Autocarro/autogru	1	81.0	dBA	4	50	
				dBA			
				dBA			
				dBA			
			totale ore di attivita' sorgenti rumorose		9		
	<u>Pressione sonora massima</u> caratteristica della fase di lavoro					**90.5**	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, **mediata** sulla durata della lavorazione					88.5	dBA
	Pressione sonora generata dalla fase, mediata sull'intero **periodo diurno**					85.5	dBA

Tabella 9 – Stima dei livelli di potenza sonora caratteristici dalle fasi di cantiere

5.1.7.2 DESCRIZIONE SINTETICA ALGORITMI DI CALCOLO

Le valutazioni previsionali sono state realizzate utilizzando per le sorgenti puntiformi (aree di cantiere) gli algoritmi della norma ISO 9613, applicando solamente alcune delle attenuazioni previste dalla norma (distanza, assorbimento terreno, assorbimento aria e direttività). Di seguito è riportata la struttura degli algoritmi di calcolo definiti dalla Norma ISO 9613.

$L_{Aeq,\ LT} = L_{downwind} - C_{meteo}$ (Norma ISO 9613-2)

$L_{downwind} = L_{WD} - A$

L_{WD}: livello di potenza sonora direzionale

$L_{WD} = L_W + DC$

Lw è il livello di potenza sonora emessa dalla sorgente di rumore e DC la correzione applicata per tenere in debita considerazione la direttività della sorgente. La correzione per direttività viene così definita:

DC = indice di direttività + K_0 + $10\,log\left(1+\frac{d_p^{\,2}+\left(h_s-h_r\right)^2}{d_p^{\,2}+\left(h_s+h_r\right)^2}\right)$

Il passaggio successivo del metodo di calcolo consiste nella stima dell’attenuazione totale che interviene durante la propagazione; sottraendo tale attenuazione al livello di potenza direzionale si ottiene il livello “sottovento”, ovvero il livello di rumorosità presso il ricettore in presenza di condizioni atmosferiche favorevoli alla propagazione del suono.

$L_{downwind}=L_{WD}- A$

$A=A_{div}+A_{atm}+A_{ground}+A_{refl}+A_{screen}+A_{misc}$ *dove*

$L_{downwind}$ livello “sottovento”

A attenuazione totale

A_{div} attenuazione per divergenza geometrica

A_{atm} att. dovuta all’assorbimento dell’aria

A_{ground} att. dovuta all’assorbimento del terreno

A_{refl} att. per riflessione da parte di ostacoli

A_{screen} att. per effetti schermanti (barriere, …)

A_{misc} att. per una miscellanea di altri effetti

Di seguito sono sinteticamente descritti gli algoritmi previsti dalla Norma ISO 9613.

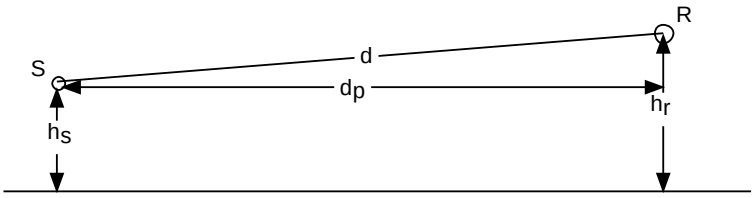
Si specifica che per i calcoli non sono state applicate le attenuazioni per riflessione da ostacoli (A_{refl}) per presenza di barriere (A_{screen}) e per attenuazioni di vario tipo (A_{misc})

5.1.7.2.1 ATTENUAZIONE PER DIVERGENZA

La ISO 9613 definisce il seguente ’algoritmo per il calcolo dell’attenuazione per divergenza:

$A_{div} = 11 + 20\,log\frac{d}{d_0}$ dove

$d = \sqrt{(h_r - h_s)^2 + {d_p}^2}$; d_0=1



5.1.7.2.2 ATTENUAZIONE PER ASSORBIMENTO ATMOSFERICO

La norma ISO 9613 definisce il seguente algoritmo per il calcolo dell’attenuazione per assorbimento atmosferico:

$A_{atm} = \frac{\alpha d}{1000}$ dove

□□= coefficiente di attenuazione atmosferica, dipendente dalla frequenza e dall’umidità relativa.

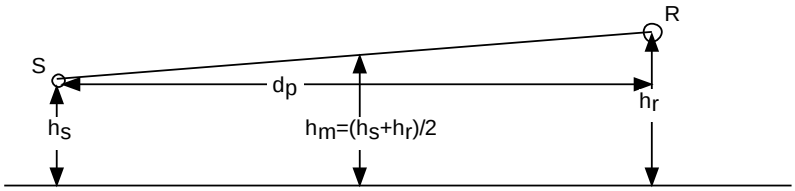
5.1.7.2.3 ATTENUAZIONE PER ASSORBIMENTO DEL SUOLO

La norma ISO 9613 definisce il seguente algoritmo per il calcolo dell’attenuazione per assorbimento del suolo:

$$A_{ground} = 4.8 - \frac{2h_m}{d}\left(17 + \frac{300}{d}\right)$$

nell’ipotesi di: - spettro sonoro piatto e a larga banda

- propagazione su terreno principalmente poroso



5.1.7.2.4 ATTENUAZIONE PER RIFLESSIONE DA OSTACOLI

Il termine quantifica l’attenuazione per riflessione su ostacoli che non siano né il terreno, considerato nel termine Aground, né ostacoli schermanti, considerati nel termine Ascreen.

5.1.7.2.5 ATTENUAZIONE DA BARRIERA

Il termine esprime l’attenuazione dovuta alla presenza di barriere (essenzialmente qualunque ostacolo non poroso, cioè non direttamente attraversabile dalle onde sonore) nel cammino di propagazione del rumore tra sorgente e ricettore. Fisicamente l’effetto di una barriera è quello di interrompere il cammino diretto delle onde sonore e di fare sì che il ricettore sia raggiunto solo dalle onde diffratte dai bordi dell’ostacolo stesso. Perché ciò avvenga, e quindi la barriera sia efficace, è necessario che la barriera interrompa effettivamente il cammino diretto delle onde, cioè che sorgente e ricettore non si “vedano” direttamente tra di loro.

Quantitativamente l’attenuazione dovuta ad una barriera può essere espressa come segue, nelle ipotesi semplificative che lo spessore della barriera sia trascurabile rispetto alla lunghezza d’onda del suono considerato (barriera sottile) e che la lunghezza della barriera sia almeno 4 o 5 volte superiore alla sua altezza effettiva (si trascura la diffrazione dai bordi laterali).

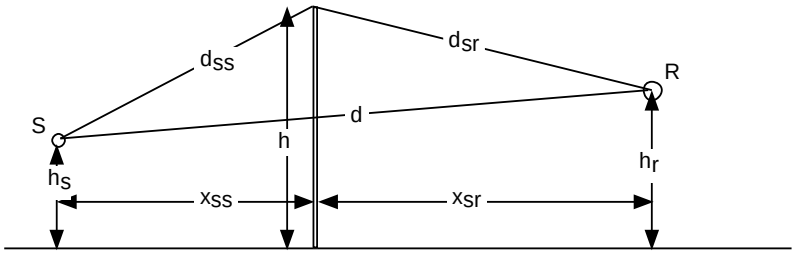
La norma ISO 9613 definisce l’algoritmo per il calcolo dell’attenuazione dovuta alla presenza di una barriera nel modo seguente:

$$\boldsymbol{A_{screen} = 10\,log(3 + 20N)}$$

dove *N* e *z* sono rispettivamente il numero di Fresnel e la differenza di cammino geometrico, espressi dalle relazioni

$N = \frac{2z}{\lambda}$ e $z = d_{ss} + d_{sr} - d$

$$d_{ss} = \sqrt{(h - h_s)^2 + {x_{ss}}^2};\ d_{ss} = \sqrt{(h - h_r)^2 + {x_{sr}}^2};\ d = \sqrt{(h_r - h_s)^2 + (x_{ss} + x_{sr})^2}$$



5.1.7.2.6 CORREZIONE METEO

$C_{meteo} = C_0\left(1 - \frac{10(h_s - h_r)}{d_p}\right)$ nella condizione $d_p > 10(h_s + h_r)$, altrimenti C_{meteo}=0.

C_0 è una costante che dipende dalla statistica meteorologica locale per velocità e direzione del vento e per gradiente di temperatura.

5.1.7.2.7 ATTENUAZIONE MISCELLANEA

Ulteriori attenuazioni rispetto a quelle già previste e descritte nei punti precedenti. Questo tipo di attenuazione non è stata considerata nella valutazione modellistica.

5.1.7.3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI ACUSTICHE IN FASE DI CANTIERE

Nelle tabelle riportate di seguito sono stati sviluppati calcoli di valutazione semplificata di impatto acustico, allo scopo di verificare se le attività di cantiere previste dal progetto siano in grado o meno di rispettare i limiti fissati dalla classificazione acustica per il periodo diurno, sia assoluti sia differenziali.

Nell’ultima riga della tabella di calcolo, per ciascuna fase di cantiere, viene indicata la distanza minima necessaria affinché venga rispettato il valore di riferimento di 70 decibel. Le stime del rispetto del valore di riferimento sono state compiute ipotizzando la presenza di un ricettore posto al secondo piano (h 8.5 m), in modo da minimizzare le attenuazioni determinate dall'assorbimento del terreno, valutando dunque gli impatti massimi. Le distanze sono state individuate applicando la precisione di un metro.

Nelle tabelle di calcolo le prime righe, con campitura grigia, fanno riferimento a distanze che presumibilmente interessano esclusivamente aree di cantiere (primi 20 metri da baricentro sorgente), mentre le righe successive, con campitura bianca, riguardano distanze progressive. Le righe con campitura verde alternata, di differente tonalità, riguardano invece i diversi ricettori censiti nell’intorno di cantiere. Per alcuni ricettori, posti a distanze elevate dalle sorgenti, si è imposta una distanza minima di calcolo pari a 250 metri.

Nelle tabelle di calcolo sono inoltre evidenziate nella prima riga due celle con campitura di colore azzurro. La riga 1 della tabella riporta i calcoli relativi alla distanza di 2 metri, prodotti per verificare il livello sonoro indotto in prossimità della sorgente alla distanza di riferimento. La cella riportata nella colonna 13 della tabella verifica il livello massimo a 2 metri generato dalla attività di cantiere, mentre il valore riportato nella colonna 14 indica il contributo indotto dalle attività di cantiere nel periodo diurno.

Le righe di cui sono composte le tabelle fanno riferimento a distanze di calcolo differenti, mentre le colonne riportano i seguenti dati:

- colonna 1 - identificativo del calcolo (distanza o ricettore);
- colonna 2 - potenza sonora attribuita alla sorgente (Lw), desunta dal valore di pressione a 2 m;
- colonna 3 - distanza di calcolo (distanza tra sorgente e punto di verifica/ricettore);
- colonna 4 - altezza della sorgente rispetto al piano di cantiere;
- colonna 5 - altezza del punto di valutazione (piano facciata del ricettore: 5 m = 1° piano, 8.5 = 2° piano);
- *colonne da 6 a 9 non riportate* (indicazioni circa geometria barriera quando applicata attenuazione);
- colonna 10 - esplicitazione applicazione attenuazione per barriera (N non applicata, S applicata);
- colonna 11 - esplicitazione applicazione attenuazione per assorbimento del terreno. Generalmente l’attenuazione non viene applicata per distanze inferiori a 30 metri (N non applicata, S applicata);
- colonna 12 - esplicitazione e quantificazione dell’applicazione di altre attenuazioni non previste dalla norma ISO 9613 (nel caso di specie non ne sono state applicate);
- colonna 13 – livello di pressione massimo indotto dalla attività di cantiere alla distanza di calcolo;
- colonna 14 – livello di pressione nel periodo diurno indotto dalla attività di cantiere alla distanza di calcolo;
- colonna 15 - rumore residuo attribuito al ricettore (Lr espresso in dBA);
- colonna 16 – esplicitazione della fonte da cui è tratto il valore di rumore residuo;
- colonna 17 – calcolo del rumore ambientale LA tramite la somma energetica del contributo di rumore massimo indotto dal cantiere (colonna 13) e il rumore residuo (colonna 15); il dato di colonna 17 viene utilizzato per il calcolo degli incrementi indotti e la conseguente verifica del rispetto del limite differenziale del periodo diurno;
- colonna 18 – calcolo del rumore ambientale LA tramite la somma energetica del contributo di rumore medio indotto dal cantiere nel periodo diurno (colonna 14) ed il rumore residuo (colonna 15); il dato di colonna 18 viene evidenziato in colore rosso

su fondo arancione se risulta superiore al limite assoluto del periodo diurno attribuito al ricettore dalla zonizzazione Acustica;

- colonna 19 – calcolo degli incrementi indotti: differenza tra rumore ambientale massimo LA (colonna 17) e rumore residuo (colonna 15), il dato di colonna 19 se superiore al limite differenziale del periodo diurno (5 dB) viene riportato in colore rosso su fondo giallo; la stima del rispetto del limite differenziale è di tipo cautelativo, in quanto verificata tramite valori calcolati in facciata e non all’interno degli ambienti abitativi, ancorché a finestre aperte;
- colonna 20 - esplicitazione del valore di attenuazione per divergenza geometrica (distanza);
- colonna 21 - esplicitazione del valore di attenuazione per assorbimento del terreno.

Nel seguito si riportano le tabelle di calcolo dell’impatto acustico relativo alle attività di cantiere definite in precedenza.

1	2	3	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Recettore	Rumore sorgente	distanza sorgente-ricettore	altezza sorgente	altezza ricettore	Presenza barriera	Attenuazione suolo	Altre attenuaizoni	Livello Max indotto	Contributo Leq diurno indotto	**residuo** (ante-operam)	*Fonte dato ante operam*	**Rumore ambientale previsto**	**Leq periodo diurno**	Incrementi indotti per verifica limite	Attenuazione DISTANZA	Attenuazione SUOLO
	Lw dB(A)	*dp* m	*hs* m	*hr* m			dB	*Lp* dB(A)		*Lr* dB(A)		*La* dB(A)	*Leq(TR)* dB(A)	differenziale dB(A)	dB(A)	dB(A)
Dist 2 m	113.0	**2**	2	1.5	N	N	N	**96.7**	**90.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**96.7**	*90.3*		*17.3*	
Dist 5 m	113.0	**5**	2	1.5	N	N	N	**90.2**	**83.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**90.2**	*83.8*		*25.0*	
Dist 7 m	113.0	**7**	2	1.5	N	N	N	**87.6**	**81.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**87.6**	*81.2*		*27.9*	
Dist 10 m	113.0	**10**	2	1.5	N	N	N	**84.7**	**78.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**84.7**	*78.3*		*31.0*	
Dist 15 m	113.0	**15**	2	1.5	N	N	N	**81.3**	**74.9**	**53.0**	*ril. fonom.*	**81.3**	*75.0*		*34.5*	
Dist 20 m	113.0	**20**	2	1.5	N	N	N	**78.9**	**72.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**78.9**	*72.5*		*37.0*	
Dist 50 m	113.0	**50**	2	1.5	N	N	N	**70.0**	**63.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**70.1**	*64.0*		*45.0*	
Dist 100 m	113.0	**100**	2	1.5	N	S	N	**58.7**	**52.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**59.7**	*55.7*		*51.0*	*4.1*
Ricettore R1	113.0	**13**	2	8.5	N	N	N	**81.2**	**74.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**81.2**	**74.8**	**28.2**	*34.2*	
Ricettore R2	113.0	**61**	2	5.0	N	S	N	**66.8**	**60.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**67.0**	*61.2*	**14.0**	*46.7*	*2.3*
Ricettore R3	113.0	**94**	2	5.0	N	S	N	**61.2**	**54.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**61.9**	*57.0*	**8.9**	*50.5*	*3.3*
Ricettore R4	113.0	**185**	2	8.5	N	S	N	**54.2**	**47.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**56.6**	*54.1*	*3.6*	*56.3*	*3.7*
Ricettore R5	113.0	**250**	2	8.5	N	S	N	**50.7**	**44.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**55.0**	*53.5*	*2.0*	*59.0*	*4.0*
Ricettore R6	113.0	**250**	2	8.5	N	S	N	**50.7**	**44.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**55.0**	*53.5*	*2.0*	*59.0*	*4.0*
Ricettore R7	113.0	**250**	2	3.5	N	S	N	**49.7**	**43.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**54.7**	*53.4*	*1.7*	*59.0*	*4.4*
Ricettore R8	113.0	**250**	2	5.0	N	S	N	**50.0**	**43.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**54.8**	*53.5*	*1.8*	*59.0*	*4.3*
Ricettore R9	113.0	**250**	2	5.0	N	S	N	**50.0**	**43.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**54.8**	*53.5*	*1.8*	*59.0*	*4.3*
Ricettore R10	113.0	**250**	2	12.0	N	S	N	**51.3**	**44.9**	**53.0**	*ril. fonom.*	**55.3**	*53.6*	*2.3*	*59.0*	*3.8*
Ricettore R11	113.0	**250**	2	5.0	N	S	N	**50.0**	**43.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**54.8**	*53.5*	*1.8*	*59.0*	*4.3*
Dist. rispetto 70 dB	113.0	**53**	2	8.5	N	S	N	**69.9**	**63.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**70.0**			*45.6*	*0.4*

Tabella 10 – Impatto acustico attività 1- DEMOLIZIONI

Commento ai risultati:

L’attività di demolizione dell’edificio interferente, così come stimata sulla base dei dati progettuali disponibili, genera impatti significativi sui ricettori più prossimi all’area di cantiere, mentre presso gli altri ricettori il contributo di rumore risulta inferiore al rumore residuo.

Limite differenziale (colonna 19): si stima il superamento del limite per i ricettori R1, R2 e R3.

Limite assoluto (colonna 18): si stima il superamento del limite assoluto per il solo ricettore R1.

Mitigazioni: l’attività sarà di breve durata e la distanza dai ricettori oltre che la loro posizione elevata rispetto all’area di cantiere porta a ritenere non giustificabile operativamente ed economicamente la messa in opera di mitigazioni strutturali (barriera). Si suggerisce l’adozione di tecniche di demolizione a basse emissioni sonore come l’uso di benne mordenti.

Lo studio acustico da redigersi prima dell’avvio della fase costruttiva per l’ottenimento di specifica autorizzazione in deroga ai limiti acustici relativa ad attività rumorose temporanee potrà fissare vincoli e orari specifici per l’esecuzione delle attività maggiormente rumorose.

1	2	3	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Recettore	Rumore sorgente	distanza sorgente-ricettore	altezza sorgente	altezza ricettore	Presenza barriera	Attenuazione suolo	Altre attenuaizoni	Livello Max indotto	Contributo Leq diurno indotto	**residuo** (ante-operam)	*Fonte dato ante operam*	**Rumore ambientale previsto**	**Leq periodo diurno**	Incrementi indotti per verifica limite	Attenuazione DISTANZA	Attenuazione SUOLO
	Lw	*dp*	*hs*	*hr*				*Lp*		*Lr*		*La*	*Leq(TR)*	differenziale		
	dB(A)	m	m	m			dB	dB(A)		dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Dist 2 m	112.6	**2**	2	1.5	N	N	N	**96.3**	**87.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**96.3**	*87.1*		*17.3*	
Dist 5 m	112.6	**5**	2	1.5	N	N	N	**89.8**	**80.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**89.8**	*80.6*		*25.0*	
Dist 7 m	112.6	**7**	2	1.5	N	N	N	**87.2**	**78.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**87.2**	*78.0*		*27.9*	
Dist 10 m	112.6	**10**	2	1.5	N	N	N	**84.3**	**75.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**84.3**	*75.2*		*31.0*	
Dist 15 m	112.6	**15**	2	1.5	N	N	N	**80.9**	**71.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**80.9**	*71.8*		*34.5*	
Dist 20 m	112.6	**20**	2	1.5	N	N	N	**78.5**	**69.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**78.5**	*69.4*		*37.0*	
Dist 50 m	112.6	**50**	2	1.5	N	N	N	**69.6**	**60.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**69.7**	*61.1*		*45.0*	
Dist 100 m	112.6	**100**	2	1.5	N	S	N	**58.3**	**49.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**59.4**	*54.5*		*51.0*	*4.1*
Ricettore R1	112.6	**65**	2	8.5	N	N	N	**68.1**	**58.9**	**53.0**	*ril. fonom.*	**68.2**	*59.9*	**15.2**	*47.3*	
Ricettore R2	112.6	**75**	2	5.0	N	S	N	**63.9**	**54.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**64.2**	*56.9*	**11.2**	*48.5*	*2.8*
Ricettore R3	112.6	**90**	2	5.0	N	S	N	**61.4**	**52.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**62.0**	*55.6*	**9.0**	*50.1*	*3.2*
Ricettore R4	112.6	**130**	2	8.5	N	S	N	**58.2**	**49.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**59.3**	*54.4*	**6.3**	*53.3*	*3.2*
Ricettore R5	112.6	**190**	2	8.5	N	S	N	**53.5**	**44.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**56.2**	*53.5*	*3.2*	*56.6*	*3.8*
Ricettore R6	112.6	**305**	2	8.5	N	S	N	**48.0**	**38.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**54.2**	*53.2*	*1.2*	*60.7*	*4.2*
Ricettore R7	112.6	**325**	2	3.5	N	S	N	**46.6**	**37.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.9**	*53.1*	*0.9*	*61.2*	*4.5*
Ricettore R8	112.6	**335**	2	5.0	N	S	N	**46.5**	**37.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.9**	*53.1*	*0.9*	*61.5*	*4.4*
Ricettore R9	112.6	**465**	2	5.0	N	S	N	**43.1**	**33.9**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.4**	*53.1*	*0.4*	*64.3*	*4.5*
Ricettore R10	112.6	**530**	2	12.0	N	S	N	**42.3**	**33.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.4**	*53.0*	*0.4*	*65.5*	*4.3*
Ricettore R11	112.6	**500**	2	5.0	N	S	N	**42.3**	**33.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.4**	*53.0*	*0.4*	*65.0*	*4.6*
Dist. rispetto 70 dB	112.6	**53**	2	8.5	N	S	N	**69.5**	**60.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**69.6**			*45.6*	*0.4*

Tabella 11 – Impatto acustico attività 2a- FONDAZIONI

Commento ai risultati

L’attività di realizzazione delle fondazioni, così come stimata sulla base dei dati progettuali disponibili, genera impatti significativi sui ricettori più prossimi, posti in un intorno di 150-200 metri dall’area di cantiere, mentre presso gli altri ricettori il contributo di rumore risulta inferiore al rumore residuo.

Limite differenziale (colonna 19): si stima il superamento del limite per i ricettori R1, R2, R3 ed R4.

Limite assoluto (colonna 18): si stima il rispetto del limite assoluto per tutti i ricettori.

Mitigazioni: la natura delle macchine impiegate per la lavorazione, la distanza dai ricettori oltre che la loro posizione elevata rispetto all’area di cantiere porta a ritenere non giustificabile operativamente ed economicamente la messa in opera di mitigazioni strutturali (barriera). Si suggerisce l’adozione di tecniche scavo dei pali a basse emissioni sonore e la limitazione delle fasi più rumorose a specifiche fasce orarie.

Lo studio acustico da redigersi prima dell’avvio della fase costruttiva per l’ottenimento di specifica autorizzazione in deroga ai limiti acustici relativa ad attività rumorose temporanee potrà fissare vincoli e orari specifici per l’esecuzione delle attività maggiormente rumorose.

1	2	3	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Recettore	Rumore sorgente	distanza sorgente-ricettore	altezza sorgente	altezza ricettore	Presenza barriera	Attenuazione suolo	Altre attenuaizoni	Livello Max indotto	Contributo Leq diurno indotto	**residuo** (ante-operam)	*Fonte dato ante operam*	**Rumore Ambientale massimo**	**Leq periodo diurno**	Incrementi indotti per verifica limite differenziale	Attenuazione DISTANZA	Attenuazione SUOLO
	Lw dB(A)	*dp* m	*hs* m	*hr* m			dB	*Lp* dB(A)		*Lr* dB(A)		*La* dB(A)	*Leq(TR)* dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Dist 2 m	107.7	**2**	2	1.5	N	N	N	**91.4**	**83.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**91.4**	*83.8*		*17.3*	
Dist 5 m	107.7	**5**	2	1.5	N	N	N	**84.9**	**77.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**84.9**	*77.3*		*25.0*	
Dist 7 m	107.7	**7**	2	1.5	N	N	N	**82.3**	**74.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**82.3**	*74.8*		*27.9*	
Dist 10 m	107.7	**10**	2	1.5	N	N	N	**79.4**	**71.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**79.4**	*71.9*		*31.0*	
Dist 15 m	107.7	**15**	2	1.5	N	N	N	**76.0**	**68.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**76.1**	*68.6*		*34.5*	
Dist 20 m	107.7	**20**	2	1.5	N	N	N	**73.6**	**66.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**73.6**	*66.2*		*37.0*	
Dist 50 m	107.7	**50**	2	1.5	N	N	N	**64.7**	**57.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**65.0**	*58.5*		*45.0*	
Dist 100 m	107.7	**100**	2	1.5	N	S	N	**53.4**	**45.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**56.2**	*53.8*		*51.0*	*4.1*
Ricettore R1	107.7	**65**	2	8.5	N	S	N	**61.9**	**54.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**62.4**	*56.7*	**9.4**	*47.3*	*1.3*
Ricettore R2	107.7	**75**	2	5.0	N	S	N	**59.0**	**51.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**59.9**	*55.3*	**6.9**	*48.5*	*2.8*
Ricettore R3	107.7	**90**	2	5.0	N	S	N	**56.5**	**48.9**	**53.0**	*ril. fonom.*	**58.1**	*54.4*	**5.1**	*50.1*	*3.2*
Ricettore R4	107.7	**130**	2	8.5	N	S	N	**53.3**	**45.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**56.2**	*53.7*	*3.2*	*53.3*	*3.2*
Ricettore R5	107.7	**190**	2	8.5	N	S	N	**48.6**	**41.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**54.3**	*53.3*	*1.3*	*56.6*	*3.8*
Ricettore R6	107.7	**305**	2	8.5	N	S	N	**43.1**	**35.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.4**	*53.1*	*0.4*	*60.7*	*4.2*
Ricettore R7	107.7	**325**	2	3.5	N	S	N	**41.7**	**34.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.3**	*53.1*	*0.3*	*61.2*	*4.5*
Ricettore R8	107.7	**335**	2	5.0	N	S	N	**41.6**	**34.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.3**	*53.1*	*0.3*	*61.5*	*4.4*
Ricettore R9	107.7	**465**	2	5.0	N	S	N	**38.2**	**30.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.1**	*53.0*	*0.1*	*64.3*	*4.5*
Ricettore R10	107.7	**530**	2	12.0	N	S	N	**37.4**	**29.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.1**	*53.0*	*0.1*	*65.5*	*4.3*
Ricettore R11	107.7	**500**	2	5.0	N	S	N	**37.4**	**29.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.1**	*53.0*	*0.1*	*65.0*	*4.6*
Dist. rispetto 70 dB	107.7	**30**	2	8.5	N	N	N	**69.7**	**62.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**69.8**			*40.7*	

Tabella 12 – Impatto acustico attività 2a- FONDAZIONI

Commento ai risultati

L’attività di realizzazione di getti in opera per la realizzazione di manufatti, così come stimata sulla base dei dati progettuali disponibili, genera impatti significativi sui ricettori più prossimi, posti in un intorno di 100 metri dall’area di cantiere, mentre presso gli altri ricettori il contributo di rumore risulta simile o inferiore al rumore residuo.

Limite differenziale (colonna 19): si stima il superamento del limite per i ricettori R1, R2 ed R3.

Limite assoluto (colonna 18): si stima il rispetto del limite assoluto per tutti i ricettori.

Mitigazioni: la natura delle macchine impiegate per la lavorazione, la distanza dai ricettori oltre che la loro posizione elevata rispetto all’area di cantiere porta a ritenere non giustificabile operativamente ed economicamente la messa in opera di mitigazioni strutturali (barriere acustiche a contorno delle aree di cantiere). Si suggerisce l’adozione di macchine a basse emissioni sonore quali, ad esempio, autobetoniere elettriche e la limitazione delle fasi più rumorose a specifiche fasce orarie.

Lo studio acustico da redigersi prima dell’avvio della fase costruttiva per l’ottenimento di specifica autorizzazione in deroga ai limiti acustici specifica per attività rumorose temporanee potrà fissare vincoli e orari specifici per l’esecuzione delle attività maggiormente rumorose.

1	2	3	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Recettore	Rumore sorgente	distanza sorgente-ricettore	altezza sorgente	altezza ricettore	Presenza barriera	Attenuazione suolo	Altre attenuaizoni	Livello Max indotto	Contributo Leq diurno indotto	residuo (ante-operam)	*Fonte dato ante operam*	Rumore Ambientale massimo	Leq periodo diurno	Incrementi indotti per verifica limite	Attenuazione DISTANZA	Attenuazione SUOLO
	Lw dB(A)	*dp* m	*hs* m	*hr* m			dB	*Lp* dB(A)		*Lr* dB(A)		*La* dB(A)	*Leq(TR)* dB(A)	differenziale dB(A)	dB(A)	dB(A)
Dist 2 m	114.6	**2**	2	1.5	N	N	N	**98.3**	**91.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**98.3**	*91.2*		*17.3*	
Dist 5 m	114.6	**5**	2	1.5	N	N	N	**91.8**	**84.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**91.8**	*84.7*		*25.0*	
Dist 7 m	114.6	**7**	2	1.5	N	N	N	**89.2**	**82.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**89.2**	*82.1*		*27.9*	
Dist 10 m	114.6	**10**	2	1.5	N	N	N	**86.3**	**79.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**86.3**	*79.2*		*31.0*	
Dist 15 m	114.6	**15**	2	1.5	N	N	N	**82.9**	**75.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**82.9**	*75.9*		*34.5*	
Dist 20 m	114.6	**20**	2	1.5	N	N	N	**80.5**	**73.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**80.5**	*73.4*		*37.0*	
Dist 50 m	114.6	**50**	2	1.5	N	N	N	**71.6**	**64.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**71.7**	*64.8*		*45.0*	
Dist 100 m	114.6	**100**	2	1.5	N	S	N	**60.3**	**53.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**61.1**	*56.1*		*51.0*	*4.1*
Ricettore R1	114.6	**10**	2	8.5	N	N	N	**84.3**	**77.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**84.3**	**77.2**	**31.3**	*32.5*	
Ricettore R2	114.6	**47**	2	5.0	N	S	N	**71.7**	**64.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**71.7**	*64.9*	**18.7**	*44.5*	*1.3*
Ricettore R3	114.6	**70**	2	5.0	N	S	N	**66.8**	**59.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**67.0**	*60.6*	**14.0**	*47.9*	*2.7*
Ricettore R4	114.6	**70**	2	8.5	N	S	N	**67.8**	**60.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**68.0**	*61.4*	**15.0**	*47.9*	*1.6*
Ricettore R5	114.6	**90**	2	8.5	N	S	N	**64.8**	**57.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**65.1**	*59.0*	**12.1**	*50.1*	*2.4*
Ricettore R6	114.6	**105**	2	8.5	N	S	N	**63.1**	**56.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**63.5**	*57.8*	**10.5**	*51.4*	*2.8*
Ricettore R7	114.6	**85**	2	3.5	N	S	N	**63.3**	**56.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**63.7**	**57.9**	**10.7**	*49.6*	*3.5*
Ricettore R8	114.6	**35**	2	5.0	N	N	N	**75.5**	**68.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**75.6**	**68.6**	**22.6**	*41.9*	
Ricettore R9	114.6	**170**	2	5.0	N	S	N	**55.8**	**48.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**57.6**	*54.4*	*4.6*	*55.6*	*4.0*
Ricettore R10	114.6	**240**	2	12.0	N	S	N	**53.4**	**46.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**56.2**	*53.8*	*3.2*	*58.6*	*3.7*
Ricettore R11	114.6	**235**	2	5.0	N	S	N	**52.3**	**45.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**55.7**	*53.7*	*2.7*	*58.4*	*4.3*
Dist. rispetto 70 dB	114.6	**67**	2	8.5	N	N	N	**69.9**	**62.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**69.9**			*47.6*	

Tabella 13 – Impatto acustico attività 3a- REALIZZAZIONE RILEVATO STRADALE

Commento ai risultati

L'attività di realizzazione del rilevato stradale, così come è stata acusticamente caratterizzata sulla base dei dati progettuali disponibili, genera impatti molto significativi sulla maggioranza dei ricettori che risultino posti in un intorno di circa 100 metri dall'area di cantiere, mentre presso i ricettori posti a distanze superiori a 170 metri dall'area di lavoro il contributo di rumore risulta simile o inferiore al rumore residuo e dunque nel rispetto dei limiti fissati dalla zonizzazione acustica.

Limite differenziale (colonna 19): si stima un evidente superamento del limite per i ricettori R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 ed R8, ma si sottolinea che R7 ed R8 non sono più soggetti al rispetto del limite in quanto risultano ad oggi ruderi demoliti o parzialmente demoliti e/o non più fruibili (diroccati/abbandonati).

Limite assoluto (colonna 18): si stima il superamento del limite assoluto per i ricettori R1, R7 ed R8. I superamenti stimati per i ricettori R7 ed R8 sono solo potenziali in quanto gli edifici risultano ad oggi demoliti e/o non più fruibili (diroccati/abbandonati).

Mitigazioni: la natura delle macchine impiegate per la lavorazione, la costante traslazione dell'area di lavoro in funzione dell'avanzamento del rilevato in costruzione, unita alla distanza dei ricettori e alla loro posizione elevata rispetto all'area di cantiere, porta a ritenere non giustificabile operativamente ed economicamente la messa in opera di mitigazioni strutturali (barriere acustiche riposizionabili). Si suggerisce l'adozione di macchine a basse emissioni sonore quali, ad esempio, rullo compattatore statico (senza attivazione vibrazione), e la limitazione delle fasi più rumorose a specifiche fasce orarie.

Lo studio acustico da redigersi prima dell'avvio della fase costruttiva per l'ottenimento di specifica autorizzazione in deroga ai limiti acustici specifica per attività rumorose temporanee potrà fissare vincoli ed orari specifici per l'esecuzione delle attività maggiormente rumorose.

1	2	3	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Recettore	Rumore sorgente	distanza sorgente-ricettore	altezza sorgente	altezza ricettore	Presenza barriera	Attenuazione suolo	Altre attenuaizoni	Livello Max indotto	Contributo Leq diurno indotto	residuo (ante-operam)	*Fonte dato ante operam*	Rumore Ambientale massimo	Leq periodo diurno	Incrementi indotti per verifica limite differenziale	Attenuazione DISTANZA	Attenuazione SUOLO
	Lw dB(A)	*dp* m	*hs* m	*hr* m			dB	*Lp* dB(A)		*Lr* dB(A)		*La* dB(A)	*Leq(TR)* dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Dist 2 m	113.2	**2**	2	1.5	N	N	N	**96.9**	**92.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**96.9**	*92.0*		*17.3*	
Dist 5 m	113.2	**5**	2	1.5	N	N	N	**90.4**	**85.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**90.4**	*85.5*		*25.0*	
Dist 7 m	113.2	**7**	2	1.5	N	N	N	**87.8**	**82.9**	**53.0**	*ril. fonom.*	**87.8**	*82.9*		*27.9*	
Dist 10 m	113.2	**10**	2	1.5	N	N	N	**84.9**	**80.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**84.9**	*80.0*		*31.0*	
Dist 15 m	113.2	**15**	2	1.5	N	N	N	**81.5**	**76.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**81.5**	*76.7*		*34.5*	
Dist 20 m	113.2	**20**	2	1.5	N	N	N	**79.1**	**74.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**79.1**	*74.2*		*37.0*	
Dist 50 m	113.2	**50**	2	1.5	N	N	N	**70.2**	**65.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**70.3**	*65.5*		*45.0*	
Dist 100 m	113.2	**100**	2	1.5	N	S	N	**58.9**	**54.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**59.9**	*56.5*		*51.0*	*4.1*
Ricettore R1	113.2	**10**	2	8.5	N	N	N	**82.9**	**78.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**82.9**	**78.0**	**29.9**	*32.5*	
Ricettore R2	113.2	**47**	2	5.0	N	S	N	**70.3**	**65.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**70.4**	**65.6**	**17.4**	*44.5*	*1.3*
Ricettore R3	113.2	**70**	2	5.0	N	S	N	**65.4**	**60.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**65.7**	*61.2*	**12.7**	*47.9*	*2.7*
Ricettore R4	113.2	**70**	2	8.5	N	S	N	**66.4**	**61.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**66.6**	*62.1*	**13.6**	*47.9*	*1.6*
Ricettore R5	113.2	**90**	2	8.5	N	S	N	**63.4**	**58.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**63.8**	*59.6*	**10.8**	*50.1*	*2.4*
Ricettore R6	113.2	**105**	2	8.5	N	S	N	**61.7**	**56.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**62.2**	*58.3*	**9.2**	*51.4*	*2.8*
Ricettore R7	113.2	**85**	2	3.5	N	S	N	**61.9**	**57.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**62.4**	**58.4**	**9.4**	*49.6*	*3.5*
Ricettore R8	113.2	**35**	2	5.0	N	N	N	**74.1**	**69.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**74.2**	**69.3**	**21.2**	*41.9*	
Ricettore R9	113.2	**170**	2	5.0	N	S	N	**54.4**	**49.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**56.8**	*54.6*	*3.8*	*55.6*	*4.0*
Ricettore R10	113.2	**240**	2	12.0	N	S	N	**52.0**	**47.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**55.6**	*54.0*	*2.6*	*58.6*	*3.7*
Ricettore R11	113.2	**235**	2	5.0	N	S	N	**50.9**	**46.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**55.1**	*53.8*	*2.1*	*58.4*	*4.3*
Dist. rispetto 70 dB	113.2	**57**	2	8.5	N	N	N	**69.9**	**65.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**69.9**			*46.2*	

Tabella 14 – Impatto acustico attività 3b- STESA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Commento ai risultati

L’attività di stesa del manto stradale, così come è stata acusticamente caratterizzata sulla base dei dati progettuali disponibili, genera impatti molto significativi sulla maggioranza dei ricettori che risultano posti in un intorno di circa 100 metri dall’area di cantiere, mentre presso i ricettori posti a distanze superiori a 170 metri dall’area di lavoro il contributo di rumore risulta simile o inferiore al rumore residuo e dunque nel rispetto dei limiti fissati dalla zonizzazione acustica.

Limite differenziale (colonna 19): si stima un evidente superamento del limite per i ricettori R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 ed R8, ma si sottolinea che R7 ed R8 non sono più soggetti al rispetto del limite in quanto risultano ad oggi demoliti e/o non più fruibili (diroccati/abbandonati).

Limite assoluto (colonna 18): si stima il superamento del limite assoluto per i ricettori R1, R2 R7 ed R8. I superamenti stimati per i ricettori R7 ed R8 sono solo potenziali in quanto gli edifici risultano ad oggi demoliti e/o non più fruibili (diroccati/abbandonati).

Mitigazioni: la natura delle macchine impiegate per la lavorazione, la costante traslazione dell’area di lavoro in funzione dell’avanzamento del rilevato in costruzione, unita alla distanza dei ricettori e la loro posizione elevata rispetto all’area di cantiere porta a ritenere non giustificabile operativamente ed economicamente la messa in opera di mitigazioni strutturali (barriere acustiche riposizionabili). Si suggerisce l’adozione di macchine a basse emissioni sonore quali, ad esempio, mezzi elettrici e rullo compattatore statico (senza attivazione vibrazione) e la limitazione delle fasi più rumorose a specifiche fasce orarie.

Lo studio acustico da redigersi prima dell’avvio della fase costruttiva per l’ottenimento di specifica autorizzazione in deroga ai limiti acustici specifica per attività rumorose temporanee potrà fissare vincoli ed orari specifici per l’esecuzione delle attività maggiormente rumorose.

1	2	3	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Recettore	Rumore sorgente	distanza sorgente-ricettore	altezza sorgente	altezza ricettore	Presenza barriera	Attenuazione suolo	Altre attenuaizoni	Livello Max indotto	Contributo Leq diurno indotto	residuo (ante-operam)	*Fonte dato ante operam*	Rumore Ambientale massimo	Leq periodo diurno	Incrementi indotti per verifica limite differenziale	Attenuazione DISTANZA	Attenuazione SUOLO
	Lw dB(A)	*dp* m	*hs* m	*hr* m			dB	*Lp* dB(A)		*Lr* dB(A)		*La* dB(A)	*Leq(TR)* dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Dist 2 m	112.4	**2**	2	1.5	N	N	N	**96.1**	**88.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**96.1**	*88.6*		*17.3*	
Dist 5 m	112.4	**5**	2	1.5	N	N	N	**89.6**	**82.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**89.6**	*82.1*		*25.0*	
Dist 7 m	112.4	**7**	2	1.5	N	N	N	**87.0**	**79.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**87.0**	*79.5*		*27.9*	
Dist 10 m	112.4	**10**	2	1.5	N	N	N	**84.1**	**76.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**84.1**	*76.7*		*31.0*	
Dist 15 m	112.4	**15**	2	1.5	N	N	N	**80.7**	**73.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**80.7**	*73.3*		*34.5*	
Dist 20 m	112.4	**20**	2	1.5	N	N	N	**78.3**	**70.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**78.3**	*70.8*		*37.0*	
Dist 50 m	112.4	**50**	2	1.5	N	N	N	**69.4**	**61.9**	**53.0**	*ril. fonom.*	**69.5**	*62.4*		*45.0*	
Dist 100 m	112.4	**100**	2	1.5	N	S	N	**58.1**	**50.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**59.3**	*55.0*		*51.0*	*4.1*
Ricettore R1	112.4	**10**	2	8.5	N	N	N	**82.1**	**74.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**82.1**	**74.6**	**29.1**	*32.5*	
Ricettore R2	112.4	**47**	2	5.0	N	S	N	**69.5**	**62.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**69.6**	*62.5*	**16.6**	*44.5*	*1.3*
Ricettore R3	112.4	**70**	2	5.0	N	S	N	**64.6**	**57.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**64.9**	*58.6*	**11.9**	*47.9*	*2.7*
Ricettore R4	112.4	**70**	2	8.5	N	S	N	**65.6**	**58.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**65.9**	*59.3*	**12.9**	*47.9*	*1.6*
Ricettore R5	112.4	**90**	2	8.5	N	S	N	**62.6**	**55.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**63.1**	*57.2*	**10.1**	*50.1*	*2.4*
Ricettore R6	112.4	**105**	2	8.5	N	S	N	**60.9**	**53.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**61.5**	*56.2*	**8.5**	*51.4*	*2.8*
Ricettore R7	112.4	**85**	2	3.5	N	S	N	**61.1**	**53.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**61.7**	**56.3**	**8.7**	*49.6*	*3.5*
Ricettore R8	112.4	**35**	2	5.0	N	N	N	**73.3**	**65.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**73.4**	**66.1**	**20.4**	*41.9*	
Ricettore R9	112.4	**170**	2	5.0	N	S	N	**53.6**	**46.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**56.3**	*53.8*	*3.3*	*55.6*	*4.0*
Ricettore R10	112.4	**240**	2	12.0	N	S	N	**51.2**	**43.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**55.2**	*53.5*	*2.2*	*58.6*	*3.7*
Ricettore R11	112.4	**235**	2	5.0	N	S	N	**50.1**	**42.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**54.8**	*53.4*	*1.8*	*58.4*	*4.3*
Dist. rispetto 70 dB	112.4	**52**	2	8.5	N	N	N	**69.8**	**62.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**69.9**			*45.4*	

Tabella 15 – Impatto acustico attività 3c- INFISSIONE PALI GUARD-RAIL

Commento ai risultati

L’attività di infissione pali di sostegno dei guard-rail, così come acusticamente caratterizzata sulla base dei dati progettuali disponibili, genera impatti molto significativi sulla maggioranza dei ricettori che risultino posti in un intorno di circa 100 metri dall’area di infissione, mentre presso i ricettori posti a distanze superiori a 170 metri dall’area di lavoro il contributo di rumore risulta simile o inferiore al rumore residuo e dunque nel rispetto dei limiti fissati dalla zonizzazione acustica.

Limite differenziale (colonna 19): si stima un evidente superamento del limite per i ricettori R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 ed R8 ma si sottolinea che R7 ed R8 non sono più soggetti al rispetto del limite in quanto risultano ad oggi demoliti e/o non più fruibili (diroccati/abbandonati).

Limite assoluto (colonna 18): si stima il superamento del limite assoluto per i ricettori R1, R7 ed R8. I superamenti stimati per i ricettori R7 ed R8 sono solo potenziali in quanto gli edifici risultano ad oggi demoliti e/o non più fruibili (diroccati/abbandonati).

Mitigazioni: la natura delle macchine impiegate per la lavorazione e il ridotto tempo di generazione del rumore, la costante traslazione dell’area di lavoro in funzione della posizione dei diversi sostegni, unita alla distanza dei ricettori e la loro posizione elevata rispetto all’area di cantiere porta a ritenere non giustificabile operativamente ed economicamente la messa in opera di mitigazioni strutturali (barriere acustiche riposizionabili). Si suggerisce la limitazione delle fasi più rumorose a specifiche fasce orarie e l’eventuale adozione di barriere riposizionabili solo in prossimità dei ricettori R1, R2, R3, R4 ed R5.

Lo studio acustico da redigersi prima dell’avvio della fase costruttiva per l’ottenimento di specifica autorizzazione in deroga ai limiti acustici specifica per attività rumorose temporanee potrà fissare vincoli ed orari specifici per l’esecuzione delle attività e le mitigazioni per i ricettori più esposti.

1	2	3	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Recettore	Rumore sorgente	distanza sorgente-ricettore	altezza sorgente	altezza ricettore	Presenza barriera	Attenuazione suolo	Altre attenuaizoni	Livello Max indotto	Contributo Leq diurno indotto	**residuo** (ante-operam)	*Fonte dato ante operam*	**Rumore Ambientale massimo**	**Leq periodo diurno**	Incrementi indotti per verifica limite	Attenuazione DISTANZA	Attenuazione SUOLO
	Lw	*dp*	*hs*	*hr*				*Lp*		*Lr*		*La*	*Leq(TR)*	differenziale		
	dB(A)	m	m	m			dB	dB(A)		dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Dist 2 m	106.8	**2**	2	1.5	N	N	N	**90.5**	**85.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**90.5**	*85.5*		*17.3*	
Dist 5 m	106.8	**5**	2	1.5	N	N	N	**84.0**	**79.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**84.0**	*79.0*		*25.0*	
Dist 7 m	106.8	**7**	2	1.5	N	N	N	**81.4**	**76.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**81.4**	*76.4*		*27.9*	
Dist 10 m	106.8	**10**	2	1.5	N	N	N	**78.5**	**73.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**78.5**	*73.6*		*31.0*	
Dist 15 m	106.8	**15**	2	1.5	N	N	N	**75.1**	**70.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**75.2**	*70.2*		*34.5*	
Dist 20 m	106.8	**20**	2	1.5	N	N	N	**72.7**	**67.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**72.7**	*67.8*		*37.0*	
Dist 50 m	106.8	**50**	2	1.5	N	N	N	**63.8**	**58.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**64.1**	*59.8*		*45.0*	
Dist 100 m	106.8	**100**	2	1.5	N	S	N	**52.5**	**47.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**55.8**	*54.1*		*51.0*	*4.1*
Ricettore R1	106.8	**65**	2	8.5	N	S	N	**61.0**	**56.0**	**53.0**	*ril. fonom.*	**61.6**	*57.8*	**8.6**	*47.3*	*1.3*
Ricettore R2	106.8	**75**	2	5.0	N	S	N	**58.1**	**53.1**	**53.0**	*ril. fonom.*	**59.2**	*56.0*	**6.2**	*48.5*	*2.8*
Ricettore R3	106.8	**90**	2	5.0	N	S	N	**55.6**	**50.6**	**53.0**	*ril. fonom.*	**57.5**	*55.0*	*4.5*	*50.1*	*3.2*
Ricettore R4	106.8	**130**	2	8.5	N	S	N	**52.4**	**47.4**	**53.0**	*ril. fonom.*	**55.7**	*54.1*	*2.7*	*53.3*	*3.2*
Ricettore R5	106.8	**190**	2	8.5	N	S	N	**47.7**	**42.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**54.1**	*53.4*	*1.1*	*56.6*	*3.8*
Ricettore R6	106.8	**305**	2	8.5	N	S	N	**42.2**	**37.2**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.4**	*53.1*	*0.4*	*60.7*	*4.2*
Ricettore R7	106.8	**325**	2	3.5	N	S	N	**40.8**	**35.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.3**	*53.1*	*0.3*	*61.2*	*4.5*
Ricettore R8	106.8	**335**	2	5.0	N	S	N	**40.7**	**35.7**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.2**	*53.1*	*0.2*	*61.5*	*4.4*
Ricettore R9	106.8	**465**	2	5.0	N	S	N	**37.3**	**32.3**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.1**	*53.0*	*0.1*	*64.3*	*4.5*
Ricettore R10	106.8	**530**	2	12.0	N	S	N	**36.5**	**31.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.1**	*53.0*	*0.1*	*65.5*	*4.3*
Ricettore R11	106.8	**500**	2	5.0	N	S	N	**36.5**	**31.5**	**53.0**	*ril. fonom.*	**53.1**	*53.0*	*0.1*	*65.0*	*4.6*
Dist. rispetto 70 dB	106.8	**30**	2	8.5	N	N	N	**68.8**	**63.8**	**53.0**	*ril. fonom.*	**69.0**			*40.7*	

Tabella 16 – Impatto acustico attività 4- SCAVI DI SBANCAMENTO E SISTEMAZIONE ALVEO

Commento ai risultati

L’attività di scavo e sistemazione alveo in prossimità del ponte in progetto, così come è stata acusticamente caratterizzata sulla base dei dati progettuali disponibili, genera impatti scarsamente significativi sulla maggioranza dei ricettori. Solamente per i due ricettori posti entro 75 dall’area si riscontra il possibile superamento del limite differenziale.

Limite differenziale (colonna 19): si stima un superamento del limite per i ricettori R1, R2, ma si specifica che la valutazione non considera il posizionamento dell’area di lavoro in posizione parzialmente schermata dalla scarpata fluviale e dunque i livelli possono risultare sovrastimati.

Limite assoluto (colonna 18): si stima il rispetto del limite assoluto per tutti i ricettori.

Mitigazioni: la natura delle attività e la ridotta entità degli impatti indotti porta a non ritenere necessaria l’adozione di interventi di mitigazione presso le aree di lavoro. L’autorizzazione in deroga ai limiti acustici specifica per le attività di cantiere da richiedersi prima dell’avvio della fase costruttiva potrà definire eventuali intervalli orari in cui eseguire le attività più rumorose.

Lo studio acustico da redigersi prima dell’avvio della fase costruttiva per l’ottenimento di specifica autorizzazione in deroga ai limiti acustici specifica per attività rumorose temporanee potrà fissare vincoli e orari specifici per l’esecuzione delle attività maggiormente rumorose.

5.1.7.4 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI ACUSTICHE –TRAFFICO INDOTTO DAL CANTIERE

Sulla base degli algoritmi di calcolo indicati in precedenza, nella tabella seguente è stato sviluppato un calcolo semplificato per la stima dell’impatto acustico generato dal traffico indotto dal cantiere.

Il calcolo è stato limitato al solo periodo diurno in quanto il cantiere sarà attivo in tale periodo e definisce il contributo di rumore generato dalla viabilità di cantiere schematizzata come una sorgente lineare.

I flussi veicolari sono quelli dichiarati in precedenza: 40 transiti di mezzi pesanti (20 viaggi A/R) e 30 transiti di mezzi leggeri (15 viaggi A/R). La velocità di percorrenza è stata imposta a 30 km/ora, anche in ragione del fatto che per limitare il risollevamento di polveri i mezzi dovranno transitare a bassa velocità, mentre, per porsi in condizioni cautelative, il flusso veicolare è stato considerato accelerato e il fondo stradale di tipo ghiaioso, in quanto un fondo stradale pavimentato avrebbe comportato la non applicazione della penalizzazione di 2 dB prevista per fondi stradali non lisci (3 dB per fondi sconnessi con scanalature o pavé).

Dai risultati riportati in tabella si ricava che i flussi di traffico indotti dal cantiere non sono in grado di determinare valori di pressione sonora superiori ai limiti di classe in quanto la pressione sonora generata dal transito veicolare, già a pochi metri dalla sede stradale risulta inferiori al rumore residuo e non in grado di determinare il superamento del limite assoluto.

In conseguenza dei valori di pressione sonora indotta a distanze progressive riportate nella tabella seguente, è possibile affermare che il traffico indotto dal cantiere per la realizzazione delle opere in progetto non è in grado di modificare in modo sostanziale il clima acustico dell’area e non è in grado di determinare il superamento dei limiti fissati dalla classificazione acustica.

Caratterizzazione dei livelli di emissioni rumorose e valutazione livelli di rumorosita' connessi al transito di automezzi							
FLUSSO DI MEZZI STIMATO NEL PERIODO DIURNO	*VIABILITA' DI CANTIERE*						
Costanti generali							
Fattore di equivalenza tra veicoli pesanti e leggeri	**16**						
Caratteristiche del flusso di traffico (Veicoli leggeri e pesanti)							
Velocita' di percorrenza	**30**	Km/h					
Pendenza strada [in %]	**4**	%	*[N.B. arrotondato a 4 %]*				
Fattore correttivo C - tipologia di flusso	**3**	[N.B. 0 traffico fluido, 2 traffico interrotto, 3 traffico accelerato]					
Rumorosità fondo stradale	**2**	[N.B. 1 fondo rugoso/umido, 2 ghiaiato, 3 pavé e fondo scanalato]					
Livello di potenza specifico per veicolo (veicoli leggeri)	*95.3*	dB					
Calcolo livello emissione specifico del flusso di traffico							
				Transiti	***Ore***		
Flusso orario veicoli **pesanti**	2.5		Ottenuto da:	40	16		
Flusso orario veicoli leggeri	2.0		Ottenuto da:	30	16		
Flusso orario totale veicoli	4.5			70			
Percentuale veicoli pesanti rispetto flusso totale	55.56						
	potenza sonora algoritmo MITHRA ™			*potenza sonora algoritmo NMPB*			
Livello di potenza per metro (Lw) flusso di veicoli	**66.8 dB**			**66.8 dB**			
Distanza del ricettore da strada [m]	***1***	***3***	***10***	***20***	***30***	***40***	***50***
Stima del livello equivalente (Lp) previsto alla distanza imposta [dB]	58.8	54.0	48.8	45.8	44.0	42.8	41.8

Tabella 17 – Impatto acustico attività 4- SCAVI DI SBANCAMENTO E SISTEMAZIONE ALVEO

5.2 ATMOSFERA

5.2.1 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA LOCALE

Si introducono gli aspetti climatici principali dell’area oggetto del presente studio, concentrando si sugli elementi maggiormente connessi con la problematica dell’inquinamento atmosferico e della dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti.

La Liguria è generalmente caratterizzata da un clima mediterraneo, che risente tuttavia della morfologia accidentata e delle peculiarità del territorio, per gran parte montuoso, con una dorsale che si sviluppa tra il confine francese e quello toscano, ma aperto ad arco verso Sud, su un mare decisamente caldo in rapporto alla sua latitudine relativamente elevata.

Al territorio costiero o del primo entroterra di Genova si può attribuire, secondo la classificazione di Koppen, una condizione generale di clima temperato caldo mediterraneo (Csa). Sono comunque presenti differenziazioni locali legate alla maggioro o minore esposizione alle correnti settentrionali provenienti dai valichi appenninici alle spalle della costa (valichi di altezza relativamente modesta).

Per la caratterizzazione del clima dell’area in esame si presentano alcuni dati climatologici di lungo periodo (precipitazioni e temperature relative al periodo cinquantennale 1961-2010[3]) e le serie storiche dei principali parametri meteorologici legati alla dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti per anni più recenti[4] (anni 2020, 2021 e 2022).

5.2.1.1 DATI CLIMATOLOGICI DI PRECIPITAZIONE E TEMPERATURA

Le figure seguenti mostrano i valori medi delle precipitazioni e delle temperature rilevate sul lungo periodo (1961-2010) sul territorio regionale ligure.

Per Genova si osserva, nell’immediato entroterra, una precipitazione cumulata media annua tra 1300 e 1400 mm.

Per le temperature si hanno invece una media annuale della temperatura minima, compresa tra 13 °C e 14 °C sulla costa e tra 8 e 9 °C nelle valli dell’entroterra a quote relativamente basse (non superiori a 300 m), e una media annuale della temperatura massima compresa tra 18 °C e 19 °C sulla costa e tra 16 e 17 °C nell’entroterra.

[3] Dati estratti dalla pubblicazione Atlante Climatico della Liguria, ARPAL, 2013

[4] Dati pubblicati su Web a cura di Regione Liguria e ARPAL

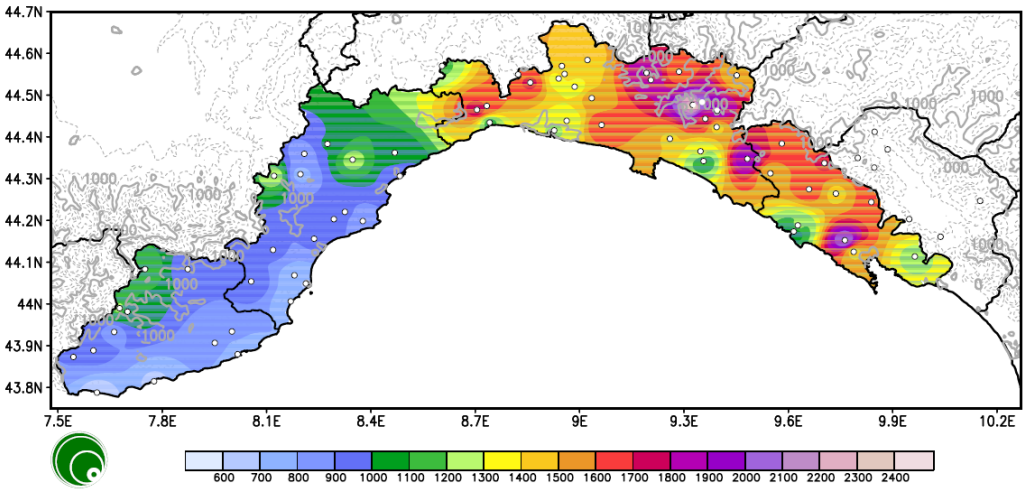


Figura 5.8 - Precipitazione cumulata (mm) - Media annuale 1961-2010

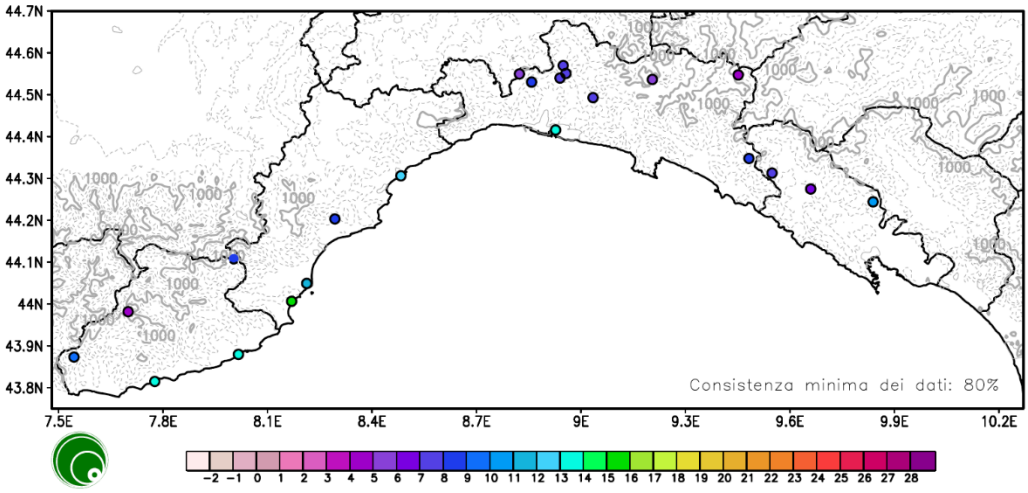


Figura 5.9 - Temperatura minima (°C) - Media annuale 1961-2010

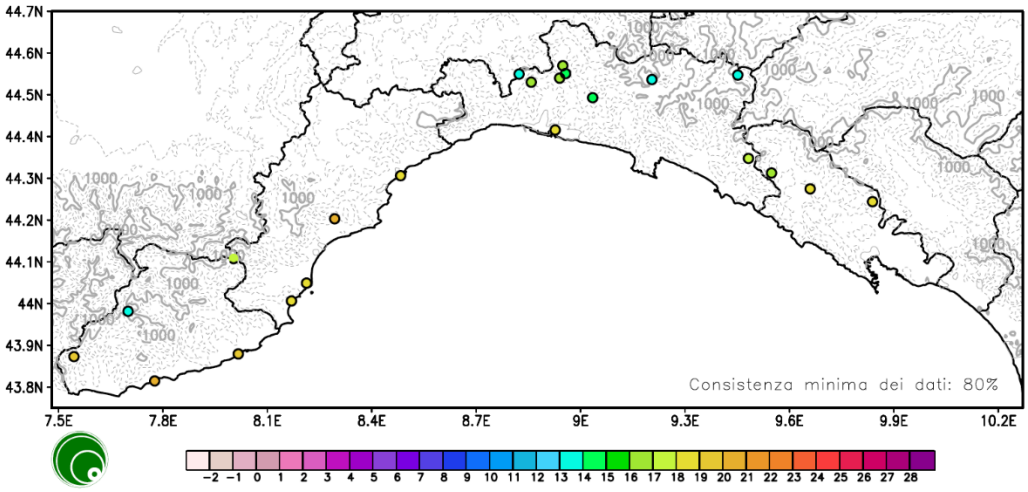


Figura 5.10 - Temperatura massima (°C) - Media annuale 1961-2010

La figura seguente mostra invece gli stessi dati climatologici per le stazioni di Genova Università e Mignanego (GE), con il dettaglio dei valori medi mensili. Le due stazioni sono state scelte in quanto rappresentative rispettivamente della zona costiera e delle zone di fondovalle dell’entroterra.

Si osservano il tipico andamento a campana per le temperature, con i valori massimi in luglio e agosto e i valori minimi in gennaio e dicembre, e un andamento delle precipitazioni con un minimo estivo (mese di luglio) e un massimo autunnale (mesi di ottobre/novembre).

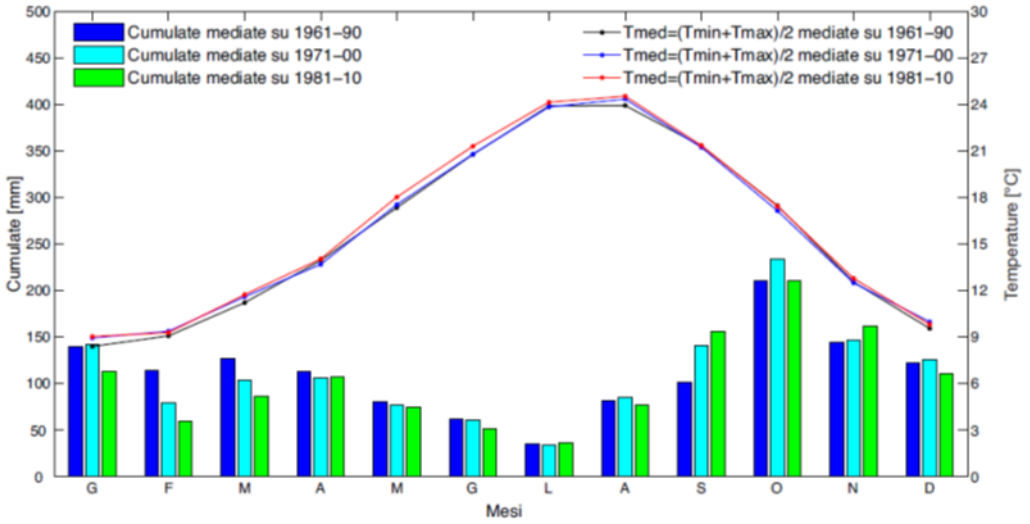


Figura 5.11 - Temperatura media e precipitazioni presso Genova Università – Valori medi mensili 1961-2010

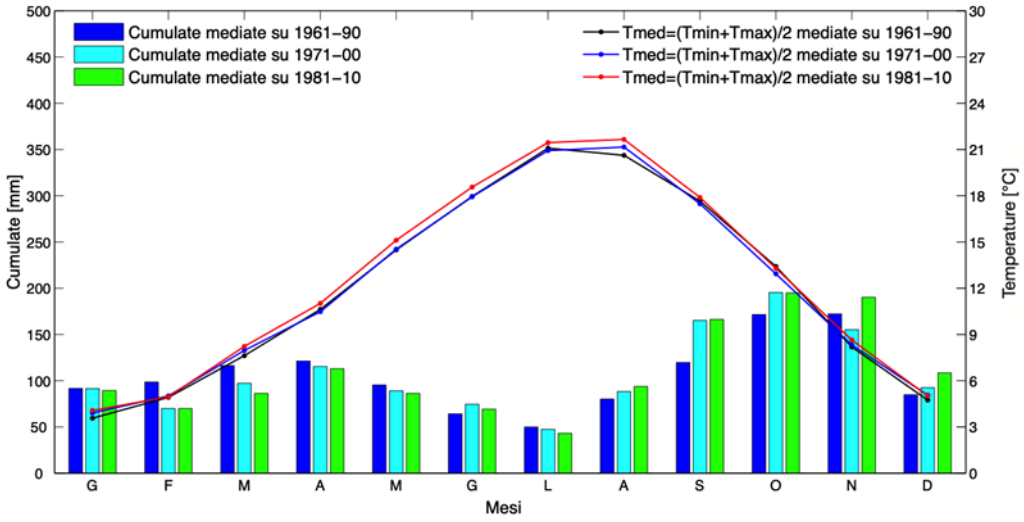


Figura 5.12 - Temperatura media e precipitazioni presso Mignanego (GE) – Valori medi mensili 1961-2010

Le tabelle seguenti, infine, riportano i valori estremi, in termini di precipitazioni e temperatura, rilevati presso le stazioni di Genova Università e Mignanego (GE) nel periodo considerato (1961-2010).

Estremi di Precipitazione (espressi in mm)						
Variabile	max 1h	max 3h	max 6h	max 12h	max 24h	max 9-9
Anno inizio serie	1961	1961	1961	1961	1961	1962
Anno fine serie	2009	2009	2009	2009	2009	2004
Popolazione serie (anni)	41	41	41	41	41	43
Valore (mm)	**108,8**	**187,4**	**229,0**	**426,0**	**451,0**	**451,0**
Anno	1977	1987	1992	1992	1992	1992

Estremi di Temperatura				
Variabile	Tmin		Tmax	
Anno Inizio Serie	1961		1961	
Anno Fine Serie	2010		2010	
Popolazione serie (anni)	50		50	
Estremi (°C)	Inferiore	Superiore	Inferiore	Superiore
	-6,0	**29,0**	**-3,3**	**35,2**
Data	08-01-85	05-08-03	08-01-85	26-07-83

Tabella 18 - Valori estremi di temperatura e precipitazione – Genova Università - 1961-2010

Estremi di Precipitazione (espressi in mm)						
Variabile	max 1h	max 3h	max 6h	max 12h	max 24h	max 9-9
Anno inizio serie	1961	1961	1961	1961	1961	1961
Anno fine serie	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Popolazione serie (anni)	42	42	42	42	42	47
Valore (mm)	**71,0**	**123,6**	**201,8**	**269,0**	**294,6**	**380,0**
Anno	1964	2010	2010	1992	1992	1970

Estremi di Temperatura				
Variabile	Tmin		Tmax	
Anno Inizio Serie	1966		1966	
Anno Fine Serie	2010		2010	
Popolazione serie (anni)	41		41	
Estremi (°C)	Inferiore	Superiore	Inferiore	Superiore
	-11,0	**23,5**	**-6,0**	**39,0**
Data	10-01-85	03-08-80	07-01-85	19-08-87
			08-01-85	

Tabella 19 - Valori estremi di temperatura e precipitazione – Mignanego (GE) - 1961-2010

5.2.1.2 DATI METEOROLOGICI LOCALI

Per caratterizzare in dettaglio il clima attuale dell’area sono state prese in considerazione serie storiche recenti di dati meteorologici orari rilevati presso le stazioni di Genova Bolzaneto, Genova Certosa e Genova Centro Funzionale della rete regionale della Liguria. Come orizzonte temporale dello studio è stato considerato il triennio 2020 ÷ 2022. Si riportano di seguito tabelle e grafici riassuntivi degli andamenti delle diverse grandezze di interesse meteorologico, soprattutto per la dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Sono state scelte più stazioni meteorologiche di riferimento, privilegiando quelle e breve distanza dal sito di progetto, in quanto non tutti i parametri di interesse erano disponibili per ogni singola stazione. La figura seguente mostra, su foto aerea, la posizione delle stazioni meteorologiche di riferimento rispetto al progetto (in rosso).



Figura 5.13 - Ubicazione delle stazioni meteorologiche di riferimento

5.2.1.3 TEMPERATURE

Le tabelle e i grafici seguenti riportano le temperature medie, massime e minime su base annua e le temperature mensili medie misurate presso la stazione di Genova Bolzaneto.

Anno	Valori annuali		
	Temperatura media	Temperatura massima	Temperatura minima
2020	15.8	34.3	0.0
2021	15.2	35.1	-1.6
2022	16.6	36.6	0.7

Tabella 20 – Valori media annuali di temperatura – Genova Bolzaneto – 2020-2022

Come è possibile notare, le temperature medie mensili presentano un massimo estivo nei mesi di luglio e agosto ed un minimo invernale nei mesi di dicembre e gennaio.

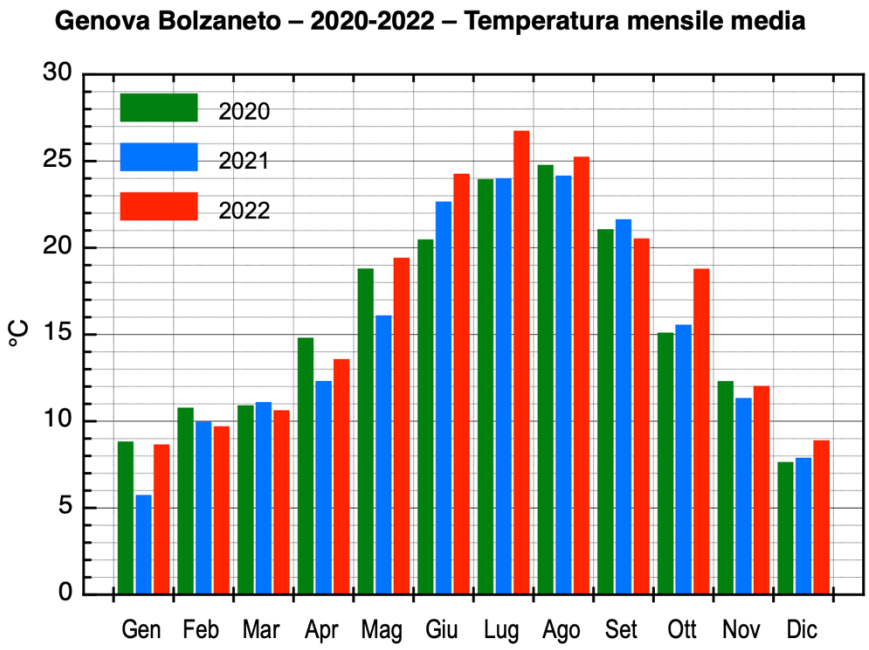


Figura 5.14 - Temperature medie mensili – Genova Bolzaneto - 2020-2022

5.2.1.4 PRECIPITAZIONI

I grafici seguenti riportano l’andamento della precipitazione annua cumulata e le precipitazioni mensili misurate presso la stazione di Genova Centro Funzionale negli anni dal 2020 al 2022.

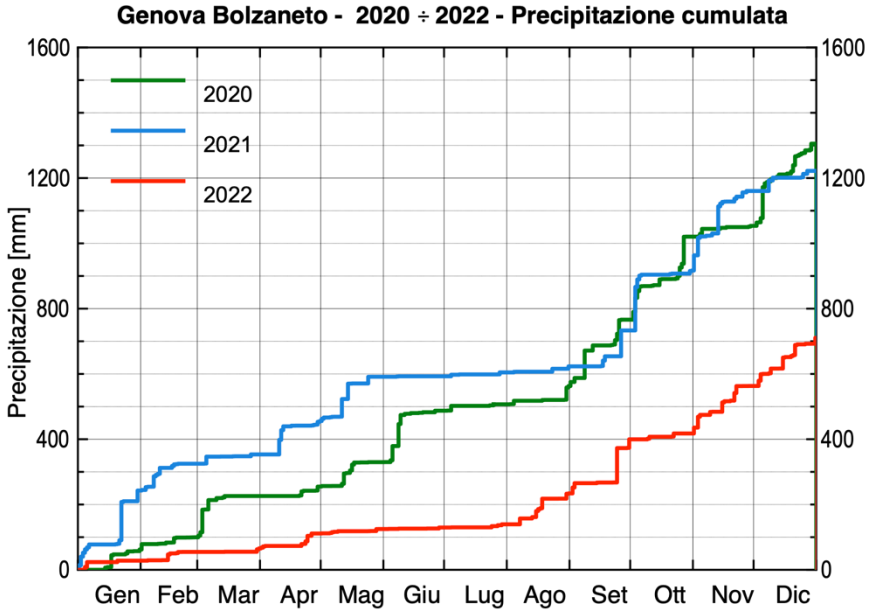


Figura 5.15 - Precipitazione annua cumulata Genova Bolzaneto – 2020-2022

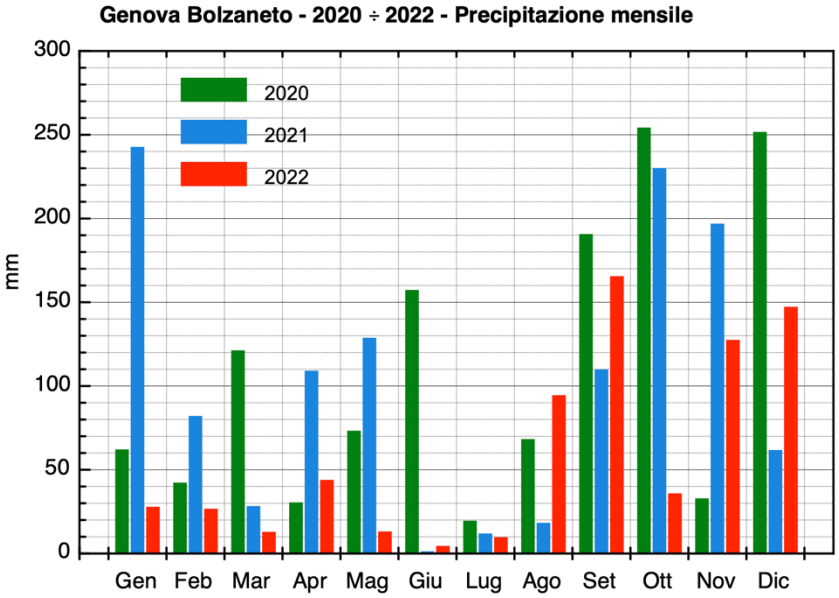


Figura 5.16 - Precipitazioni mensili Genova Bolzaneto - 2020÷2022)

Si nota un andamento abbastanza simile e compatibile con la media climatologica per il 2020 e il 2021, mentre il 2022 è stato un anno siccitoso, con scarsità di precipitazioni soprattutto, ma non solo, in primavera.

La precipitazione annua complessiva registrata è di 1305 mm per il 2020, 1222 mm per il 2021 e 711 mm per il 2022.

5.2.1.5 VENTI E CIRCOLAZIONE ATMOSFERICA

Tra i parametri climatologici più direttamente legati alla diffusione in atmosfera delle sostanze inquinanti figurano indubbiamente "direzione” e “velocità del vento”.

Le figure seguenti riportano le rose dei venti relative alla stazione di Genova Certosa, nel tratto finale della valle del torrente Polcevera, per gli anni dal 2020 al 2020, con classificazione dei venti per settore di provenienza e per intensità.

Osservando i grafici si nota una evidente prevalenza delle direzioni di provenienza dal settore NNE. Inoltre, come tipico, si osserva una prevalenza statistica di venti di intensità medio/alta e una scarsa incidenza statistica di venti a intensità ridotta, cioè la presenza di condizioni favorevoli alla rapida dispersione in atmosfera degli inquinanti.

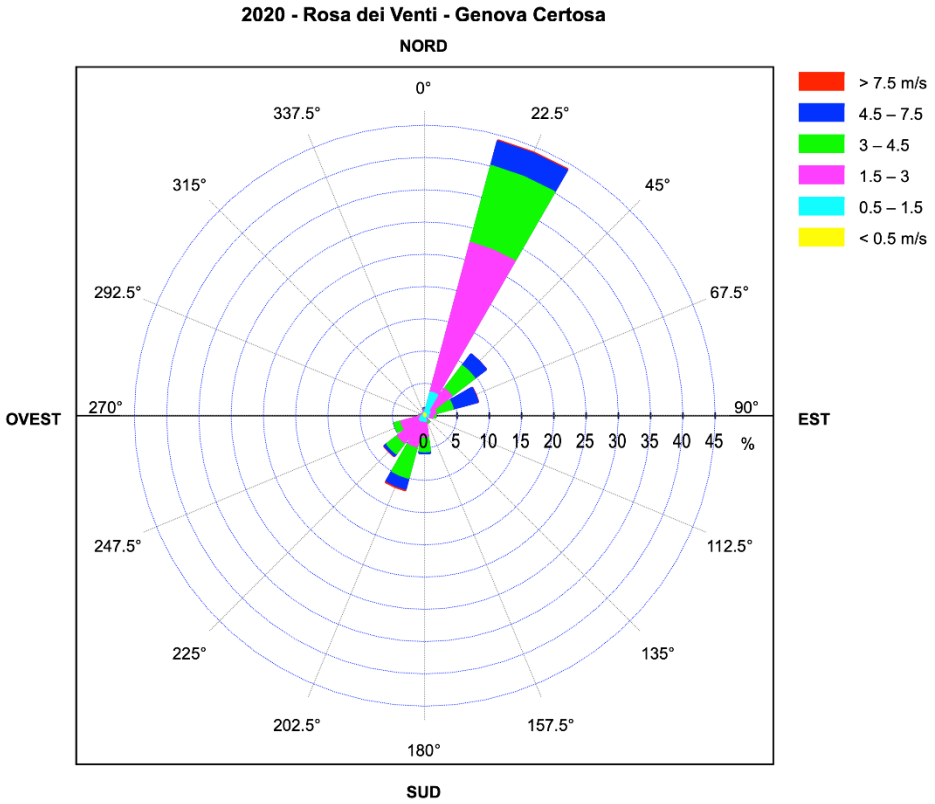


Figura 5.17 - Rosa dei venti presso la stazione di Genova Certosa (anno 2020)

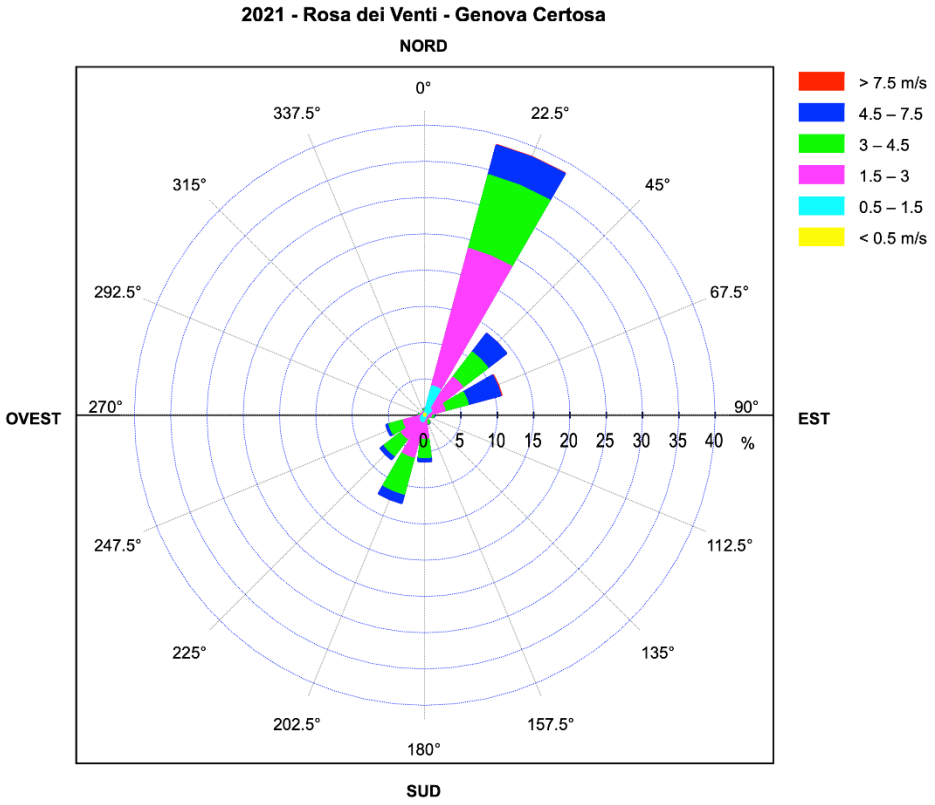


Figura 5.18 - Rosa dei venti presso la stazione di Genova Certosa (anno 2021)

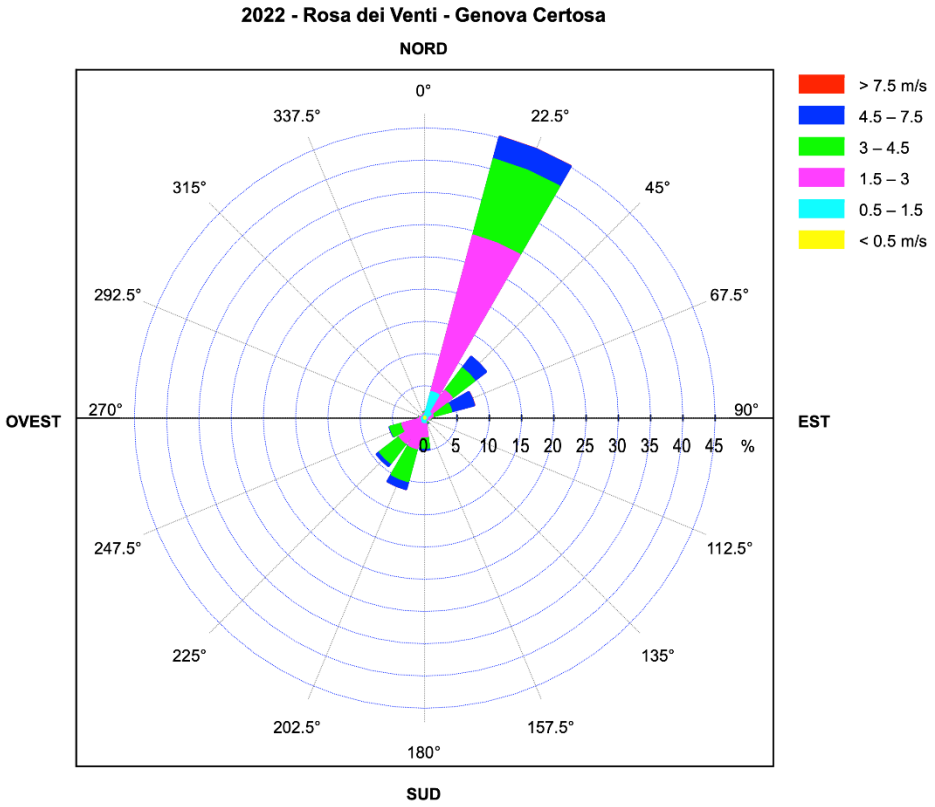


Figura 5.19 - Rosa dei venti presso la stazione di Genova Certosa (anno 2022)

5.2.1.6 RADIAZIONE SOLARE

La radiazione solare è un parametro importante per la dispersione degli inquinanti in atmosfera, perché influenza il riscaldamento atmosferico e quindi la formazione di gradienti di temperatura e turbolenze atmosferiche.

I grafici seguenti riportano l’andamento della radiazione solare, cumulata sulle 24 ore, misurata presso la stazione di Genova Centro Funzionale, negli anni dal 2020 al 2022. L’andamento è rappresentato come andamento dei valori medi mensili.

La radiazione solare mostra il tipico andamento annuale a campana, con massimo nei mesi di giugno e luglio. Valori particolarmente elevati di radiazione solare, come quelli osservati nel luglio 2022, sono attribuibili non solo, ovviamente, all’andamento astronomico delle stagioni, ma anche al perdurare di condizioni di copertura nuvolosa assente o molto ridotta.

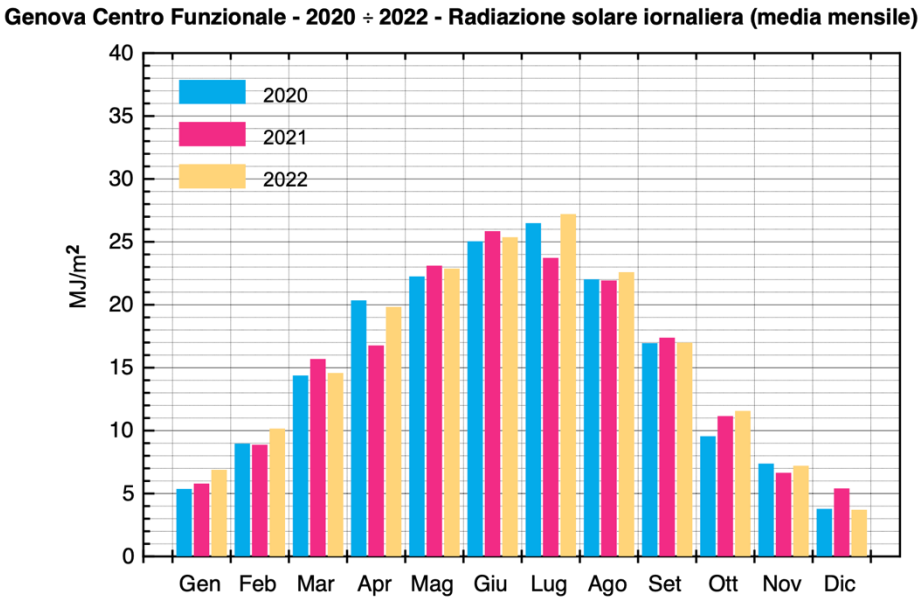


Figura 5.20 - Radiazione solare media giornaliera (per mese) Genova Centro Funzionale (anni 2020-2022)

5.2.2 CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL’ARIA

Nei punti successivi è riportata una descrizione sintetica dello stato di fatto della qualità dell’aria che caratterizza il sito in oggetto.

Le tabelle e i grafici riportati di seguito sono estratti dalla pubblicazione “Valutazione annuale della Qualità dell'Aria - Anno di monitoraggio 2020”, a cura di Regione Liguria e ARPAL.

5.2.2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il riferimento normativo in tema di qualità dell’aria è costituito dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, che recepisce la direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa.

Il decreto introduce un’articolata serie di valori limite, livelli critici, soglie di allarme e valori obiettivo, anche a lungo termine, per la concentrazione nell’aria di diverse sostanze inquinanti, nello specifico (art. 1):

- valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo (SO_2), biossido di azoto (NO_2), benzene, monossido di carbonio (CO), piombo e particolato PM_{10};
- livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione e obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di particolato $PM_{2,5}$;
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di alcuni metalli (arsenico, cadmio, nichel) e idrocarburi policiclici aromatici (benzo(a)pirene).
- valori obiettivo, obiettivi a lungo termine, soglie di allarme e soglie di informazione per l'ozono.

Inoltre, allo scopo di ottenere omogeneità nella gestione della qualità dell’aria a livello nazionale, il decreto prevede la zonizzazione del territorio da parte delle Regioni, con la classificazione delle zone e degli agglomerati urbani.

5.2.2.2 ZONIZZAZIONE TERRITORIALE E RETE DI MONITORAGGIO

La legislazione italiana in materia di valutazione e gestione della qualità dell’aria prevede che ogni Regione classifichi il proprio territorio in zone e agglomerati, nelle quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite e definire, nel caso, piani di risanamento e mantenimento della qualità dell’aria.

Ai sensi dell’art.3 del D.lgs.155/2010, la Regione Liguria ha provveduto ad adottare, con la DGR n.44 del 24.01.2014, la zonizzazione per quanto attiene la protezione della salute umana.

La figura seguente mostra la Zonizzazione per gli inquinanti atmosferici di rilevanza più generale, e cioè biossido di zolfo (SO_2), biossido di azoto (NO_2), materiale particolato (PM_{10} e $PM_{2,5}$), benzene (C_6H_6), monossido di carbonio (CO). Vista la tipologia di opera in progetto, non è stato ritenuto necessario fare riferimento alle zonizzazioni di altri inquinanti (quali: ozono, benzo(a)pirene e IPA, metalli).

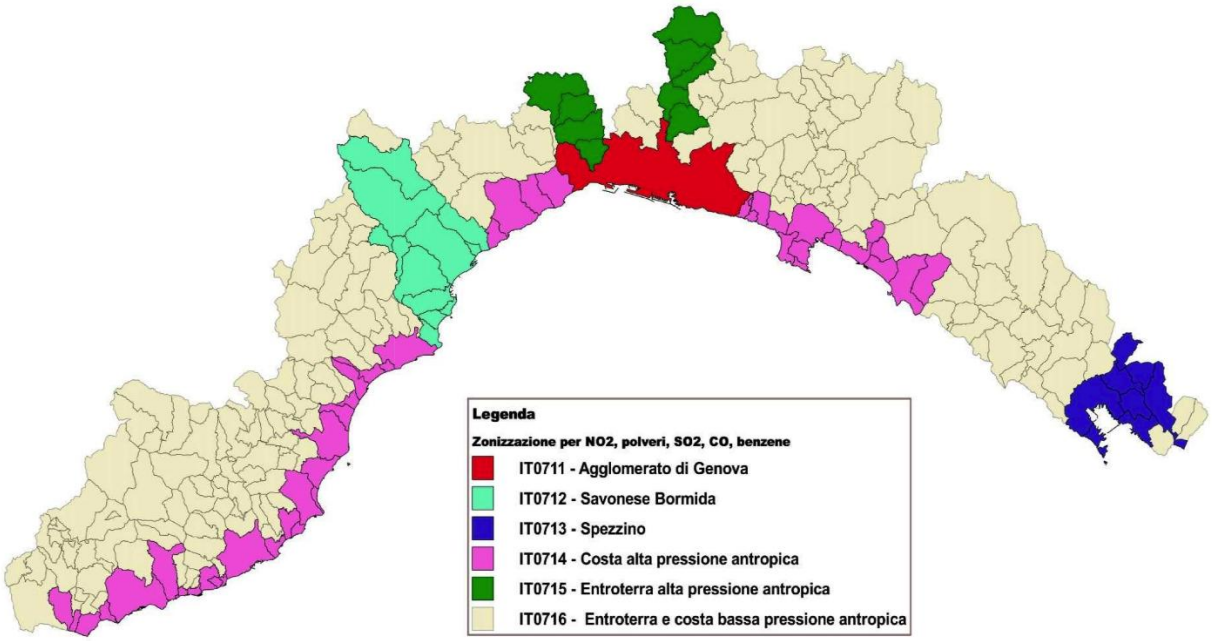


Figura 5.21 - Radiazione solare media giornaliera (per mese) Genova Centro Funzionale (anni 2020-2022)

L’area in cui ricade l'intervento in progetto è nei pressi dell’intersezione tra i territori di tre comuni, ciascuno classificato secondo una zona differente:

- Sant’Olcese: zona IT0716 Entroterra e Costa con bassa pressione antropica;
- Serra Riccò: zona IT0715 Entroterra genovese con alta pressione antropica;
- Genova: zona IT0711 Agglomerato di Genova.

Alla suddivisione del territorio in zone, corrisponde la classificazione delle zone stesse in base alla qualità dell’aria riscontrata e al superamento o meno di valori limite e soglie di valutazione.

La Regione Liguria, con la D.G.R. n. 190 del 12 marzo 2021, ha provveduto a riesaminare la classificazione di ciascuna zona del territorio regionale sulla base dei dati misurati e delle stime obiettive riferiti al quinquennio 2015 ÷ 2019, ai sensi dell’art. 4 del D.lgs.155/2010.

La tabella seguente riporta la classificazione della qualità dell’aria per le diverse zone, inquinante per inquinante. Si nota che i superamenti più significativi, cioè i superamenti della soglia di valutazione, riguardano, in modo differenziato per le varie zone, biossido di azoto e particolato (PM_{10} e $PM_{2,5}$), che risultano quindi gli inquinanti più significativi su tutto il territorio regionale.

Zona	Nome Zona	NO_2 media oraria	NO_2 media annuale	SO_2 media giornaliera	PM_{10} media annuale	PM_{10} media giornaliera	$PM_{2.5}$ media annuale	CO media mobile su 8 ore	C_6H_6 media annuale
IT0711	Agglomerato di Genova	Sup. SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	Sup. SVS	Sup. SVS	Sup. SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS
IT0712	Savonese- Bormida	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	tra SVI e SVS	Sup. SVS	tra SVI e SVS	Inf. SVI	tra SVI e SVS
IT0713	Spezzino	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf SVI	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	Inf SVI	Inf SVI
IT0714	Costa con Alta pressione antropica	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	Inf SVI	tra SVI e SVS
IT0715	Entroterra genovese con alta pressione antropica	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf SVI	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Sup. SVS	Inf SVI	Inf SVI
IT0716	Entroterra e Costa con bassa pressione antropica	Inf. SVI	Inf SVI	Inf. SVI	Inf SVI	Inf. SVI	Inf SVI	Inf. SVI	Inf SVI

Figura 5.22 - Classificazione delle zone per SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, C_6H_6, CO

5.2.2.3 INQUINANTI CONSIDERATI E VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO

In base a quanto affermato al paragrafo precedente e alla tipologia dell’opera in progetto, per la caratterizzazione dello stato della qualità dell’aria del sito sono stati considerati come inquinanti significativi il particolato atmosferico (PM_{10} e $PM_{2,5}$) e il biossido di azoto (NO_2).

Nella seguente tabella, per ciascun inquinante considerato sono riportati i valori limite di riferimento e le soglie di valutazione stabiliti dal D.lgs. 155/2010.

Inquinante	Obiettivo Ambientale	Tempo di mediazione	Valore di riferimento	Soglia valutazione Inferiore (SVI)	Soglia valutazione Superiore (SVS)
NO_2	Valore Limite	Media oraria	**200 µg/m³** Da non superare più di **18 volte** nell’anno	**100 µg/m³** Da non superare più di **18 volte** nell’anno	**140 µg/m³** Da non superare più di **18 volte** nell’anno
		Media Annuale	**40 µg/m³**	**26 µg/m³**	**32 µg/m³**
	Soglia di Allarme	**Misurati su tre ore consecutive** in un’area di almeno 100 km²	**400 µg/m³**	==	==
$PM_{2,5}$	Valore Limite	Media annuale	**25 µg/m³**	**12 µg/m³**	**17 µg/m³**
PM_{10}	Valore Limite	Media giornaliera	**50 µg/m³** Da non superare più di **35 volte** nell’anno	**25 µg/m³** Da non superare più di **35 volte** nell’anno	**35 µg/m³** Da non superare più di **35 volte** nell’anno
		Media Annuale	**40 µg/m³**	**20 µg/m³**	**28 µg/m³**

Tabella 21 – Valori limite per gli inquinanti considerati (D.lgs. 155/2010)

5.2.2.4 RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA

Nella figura seguente sono evidenziate le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell’aria attive sul territorio Ligure per il 2021.

La successiva tabella elenca le stazioni nelle tre zone considerate e i rispettivi inquinanti oggetto di monitoraggio.

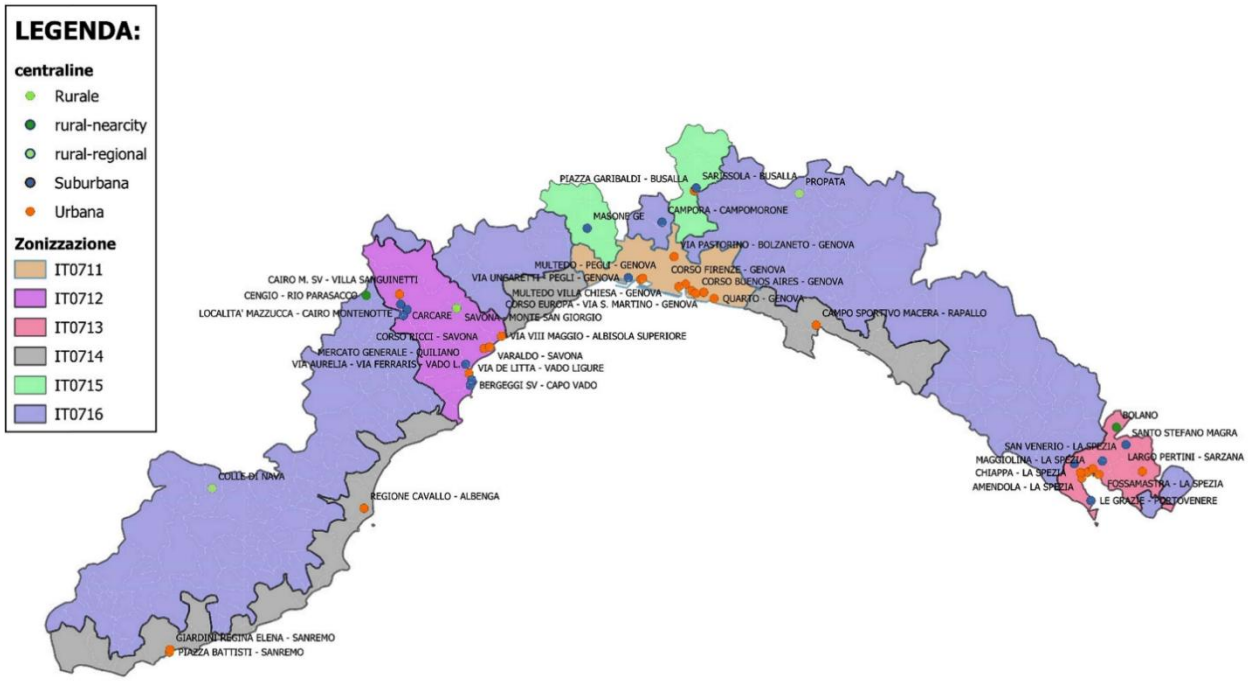


Figura 5.23 - Stazioni di rilevamento della qualità dell’aria in Liguria nel 2021

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	SO_2	NO_2	PM10	PM2.5	C_6H_6	CO
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	--	X
	Parco Acquasola - Genova (GE) [1]	U. F.	--	--	--	--	--	--
	Multedo Ronchi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	--	--
	C.so Europa - via S. Martino - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Via Pastorino Bolzaneto - Genova (GE)	U. T.	--	X	--	--	--	X
	C.so Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	X	--
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	X	X
	Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)	U. I.	X	--	--	--	X	--
	Via Ungaretti – Pegli (Ge)	S.F.		X	--			
IT0715	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Sarissola - Busalla (GE)	S. I.	X	X	--	--	X	--
	Masone - Via Pian Pinerolo (GE)	S. F.	X	X	X	X		
IT0716	Campora - Campomorone (GE)	S. I.	X	X	X	X	X	X
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	R. F.	--	X	X	X	--	--
	Propata (GE)	R.F.	--	X	--	---	--	--

Legenda Tipo stazione: U = urbana T = traffico
S = suburbana F = fondo
R = rurale I = industriale

Tabella 22 – Elenco delle stazioni fisse di monitoraggio nelle zone IT0711 Agglomerato Genova, IT0715 Entroterra genovese con alta pressione antropica e IT0716 Entroterra e Costa con bassa pressione antropica

5.2.2.5 QUALITÀ DELL’ARIA: VALORI RILEVATI DALLE RETI

I dati di seguito riportati sono desunti dalla Valutazione annuale della Qualità dell'Aria - Anno di monitoraggio 2021, a cura di Regione Liguria e ARPAL.

Particolato sospeso PM_{10}

Con il termine PM_{10} (*Particulate Matter*) si intende una miscela eterogenea di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a 10 micrometri, che si trova in sospensione nell'aria. L’origine di questo particolato può essere sia primaria (principalmente da reazioni di combustione e da disgregazione meccanica di particelle più grandi) che secondaria (reazioni chimiche atmosferiche).

A livello generale (cioè non riferendosi necessariamente alla zona di Genova) la criticità di questo inquinante emerge in particolare per gli eventi acuti legati ai superamenti della media giornaliera (50 µg/m^3), per i quali il limite definito dalla normativa è di 35 superamenti in un anno; sempre in linea generale, superamenti si verificano principalmente nel periodo invernale, a causa delle condizioni meteorologiche meno favorevoli alla dispersione di inquinanti e al contributo di sorgenti stagionali (impianti di riscaldamento).

Con riferimento al particolato PM_{10} la valutazione 2021 evidenzia che il valore limite per la media annuale, di 40 µg/m^3, è ampiamente rispettato in tutte le stazioni del territorio regionale. Nelle zone IT0711, IT0715 e IT0716 il valore più alto di concentrazione annuale di PM_{10} è stato rilevato presso la stazione di Genova – Via Buozzi (urbana da traffico) ed è pari a 27 µg/m^3.

Inoltre, nel 2021 i dati di monitoraggio della rete regionale mostrano in tutti i punti di misura anche il rispetto del valore limite per la media giornaliero, 50 µg/m$_3$, da non superare più di 35 volte in un anno. In questo caso, nelle zone IT0711, IT0715 e IT0716 il numero massimo di superamenti è stato rilevato presso la stazione di Busalla – Piazza Garibaldi (urbana da traffico) ed è pari a 21 superamenti in un anno.

Le tendenze riferite alle medie annue di PM_{10} evidenziano, nella maggior parte delle postazioni di misura, solo leggere variazioni legate alla variabilità meteorologica dei diversi anni all’interno di un andamento quasi costante e di generale rispetto dei limiti.

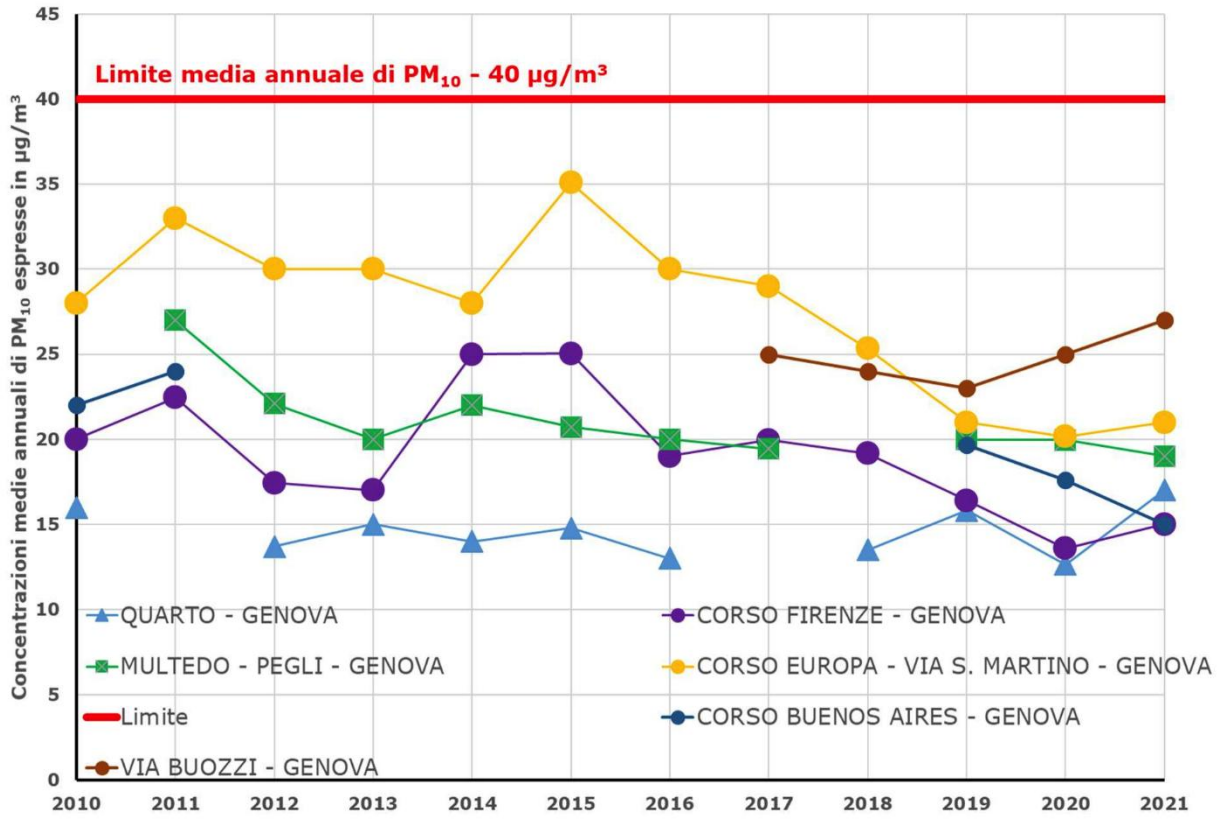


Figura 5.24 - PM_{10} – Andamento storico della concentrazione media annua zona IT0711 (2010-2021)

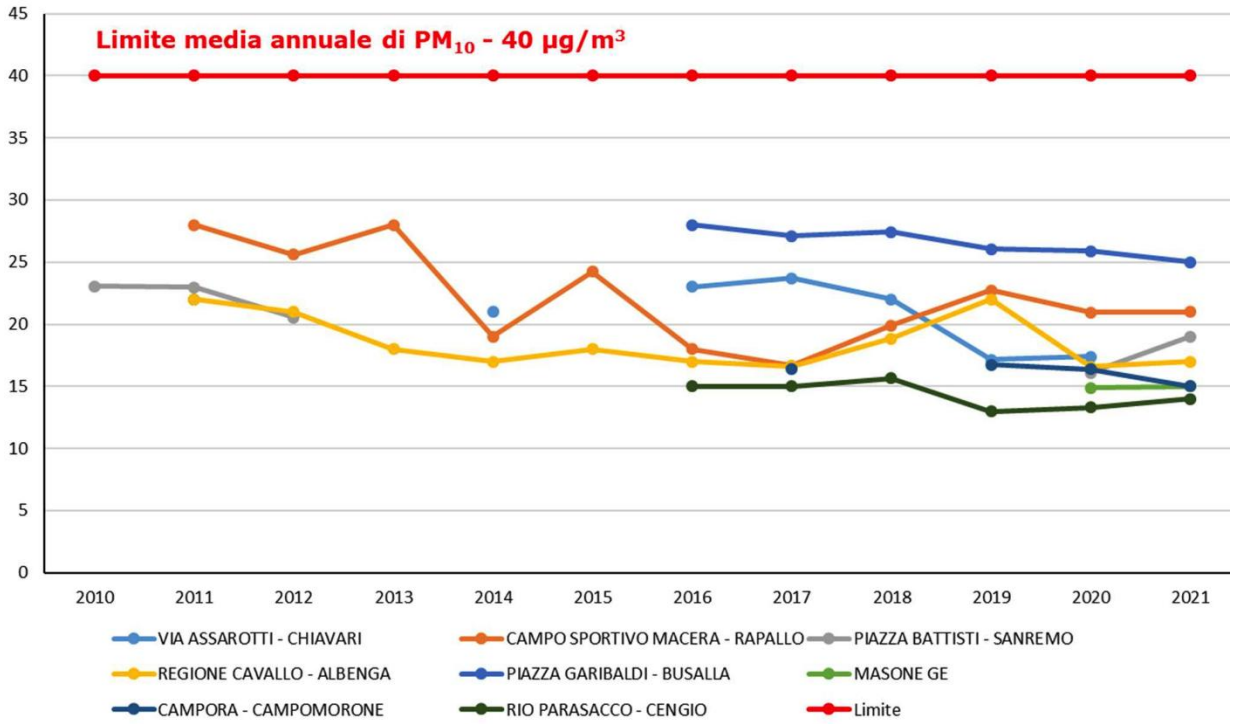


Figura 5.25 - PM_{10} – Andamento storico della concentrazione media annua zone IT0714, IT0715 e IT0716 (2010-2021)

Particolato sospeso $PM_{2,5}$

Il termine $PM_{2,5}$ identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 2,5 µm, una frazione di dimensioni aerodinamiche minori del PM_{10} e in esso contenuta. Il particolato $PM_{2,5}$ è detto anche “particolato fine”, denominazione contrapposta a “particolato grossolano” che indica tutte quelle particelle sospese con d.a. maggiore di 2,5 µm o, all'interno della frazione PM_{10}, quelle con diametro compreso tra 2,5 e 10 µm. Tutti i tipi di combustione, inclusi quelli dei motori di auto e motoveicoli costituiscono sorgenti di particolato fine. Anche il particolato $PM_{2,5}$ è in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera ($PM_{2,5}$ primario) ed è in parte formato attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti ($PM_{2,5}$ secondario), anzi si può sostenere senza troppa approssimazione che tutto il particolato secondario all'interno del PM_{10} (e che ne rappresenta spesso la quota dominante) sia costituito in realtà da particelle di $PM_{2,5}$.

Come per il PM_{10}, anche per il $PM_{2,5}$ il valore limite di concentrazione media annuale, in questo caso 25 µg/m^3, è rispettato da tutte le stazioni. Nelle zone considerate, il valore più alto di concentrazione media annuale di $PM_{2,5}$ è stato misurato presso la stazione di Busalla – Piazza Garibaldi.

Anche per il $PM_{2,5}$ i trend riferiti alle medie annue evidenziano, nella maggior parte delle postazioni di misura, leggere variazioni legate alla variabilità meteorologica dei diversi anni, in un andamento di generale rispetto dei limiti.

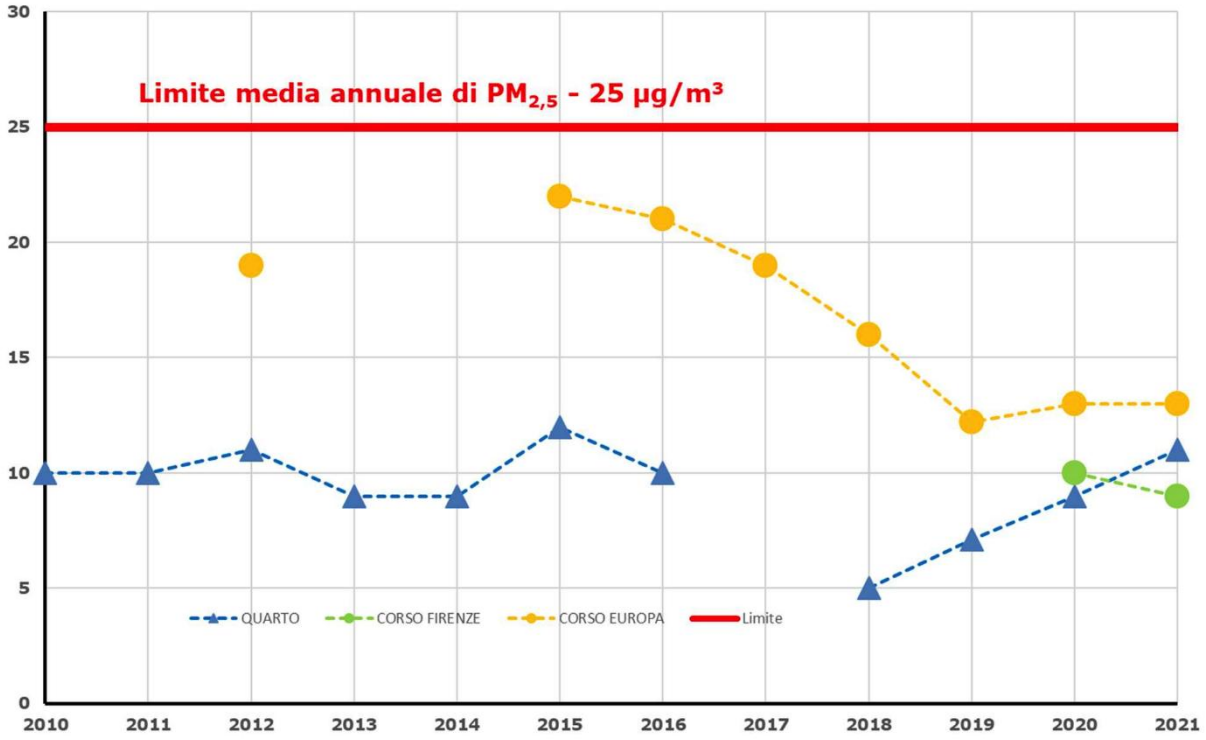


Figura 5.26 - $PM_{2,5}$ – Andamento storico della concentrazione media annua zona IT0711 (2010-2021)

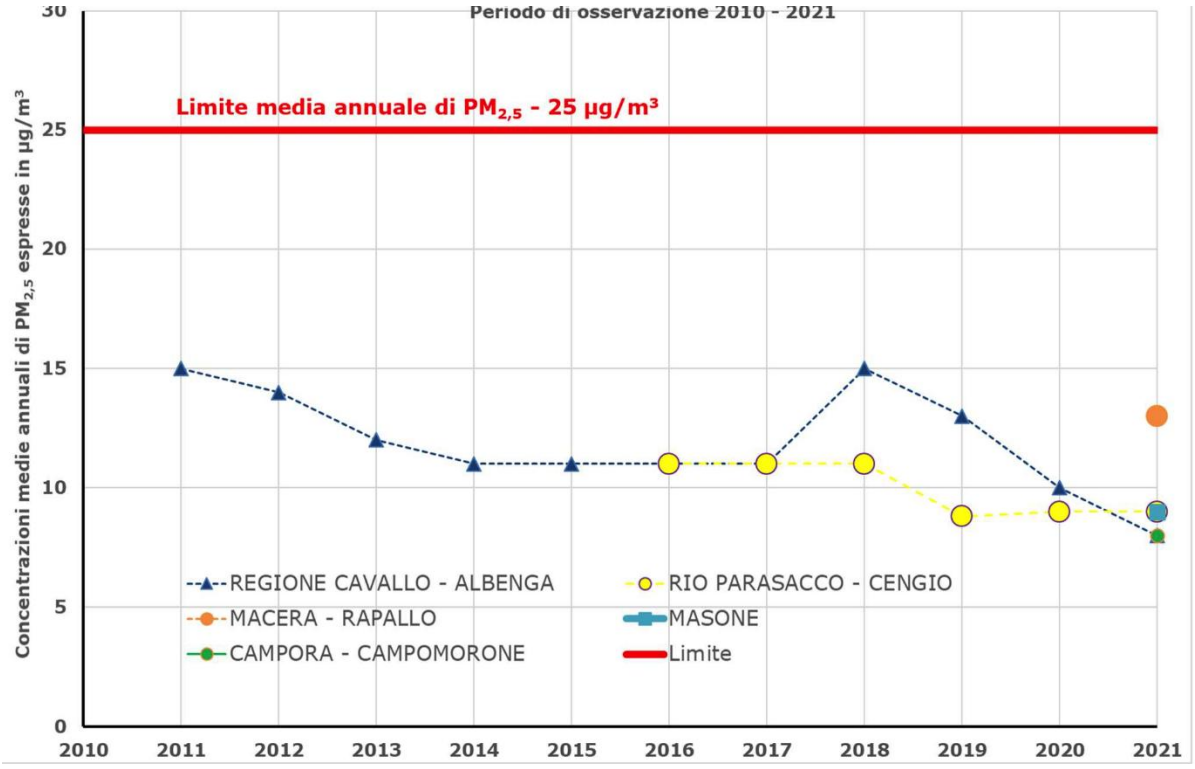


Figura 5.27 - PM2,5 – Andamento storico della concentrazione media annua zone IT0714, IT0715 e IT0716 (2010-2021)

Biossido di azoto NO_2

Il biossido di azoto (NO_2) è un gas di colore bruno-rossastro, poco solubile in acqua, tossico, dall’odore forte e pungente e con forte potere irritante; è un inquinante a prevalente componente secondaria, in quanto è il prodotto dell'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera; solo in proporzione minore viene emesso direttamente in atmosfera.

Il biossido di azoto è un inquinante ad ampia diffusione che ha effetti negativi sulla salute umana e insieme al monossido di azoto contribuisce ai fenomeni di smog fotochimico (è precursore per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario), di eutrofizzazione e delle piogge acide.

In generale la principale fonte di emissione di ossidi di azoto NOx (cioè, di NO e NO_2) è il traffico veicolare, altre fonti sono gli impianti di riscaldamento civili e industriali, le centrali per la produzione di energia e un ampio spettro di processi industriali. Per l’Agglomerato di Genova le maggiori quantità di NOx in atmosfera sono attribuibili alle attività marittime, prioritariamente le navi in stazionamento, e, a seguire, al trasporto su strada.

Il valore limite sulla media annuale di NO_2 (40 µg/m^3) nel 2021 risulta rispettato in tutte le stazioni della regione, tranne che nelle tre stazioni urbane da traffico, nell’agglomerato di Genova:

- Genova Corso Europa, con una concentrazione media annuale di NO_2 di 51 µg/m_3;
- Genova Via Pastorino, con una concentrazione media annuale di NO_2 di 41 µg/m_3;
- Genova Via Buozzi, con una concentrazione media annuale di NO_2 di 46 µg/m_3.

Il valore limite sulla media oraria (18 superamenti in un anno del valore orario di 200 µg/m_3) risulta invece rispettato ovunque.

Per quanto riguarda la valutazione dei trend sulla media annuale, nella zona IT0711 Genova, si osserva negli anni un miglioramento della qualità dell’aria in quanto si sono ridotte costantemente le concentrazioni registrate sia nelle postazioni da fondo che da traffico; è diminuito inoltre il numero di postazioni che superavano il valore limite e pertanto l’area di superamento. Il 2021 evidenzia tuttavia un peggioramento rispetto al 2020 dovuto principalmente alla ripresa delle attività dopo il lockdown per l’emergenza sanitaria.

Per entrambe le Zone IT0715 e IT0716, si evidenzia il perdurare del rispetto dei limiti, mentre il peggioramento delle concentrazioni registrate tra il 2020 (anno del *lockdown*) e il 2021 è meno evidente e non riguarda la postazione da traffico di P.zza Garibaldi a Busalla, dove i limiti sono ormai da alcuni anni ampiamente rispettati.

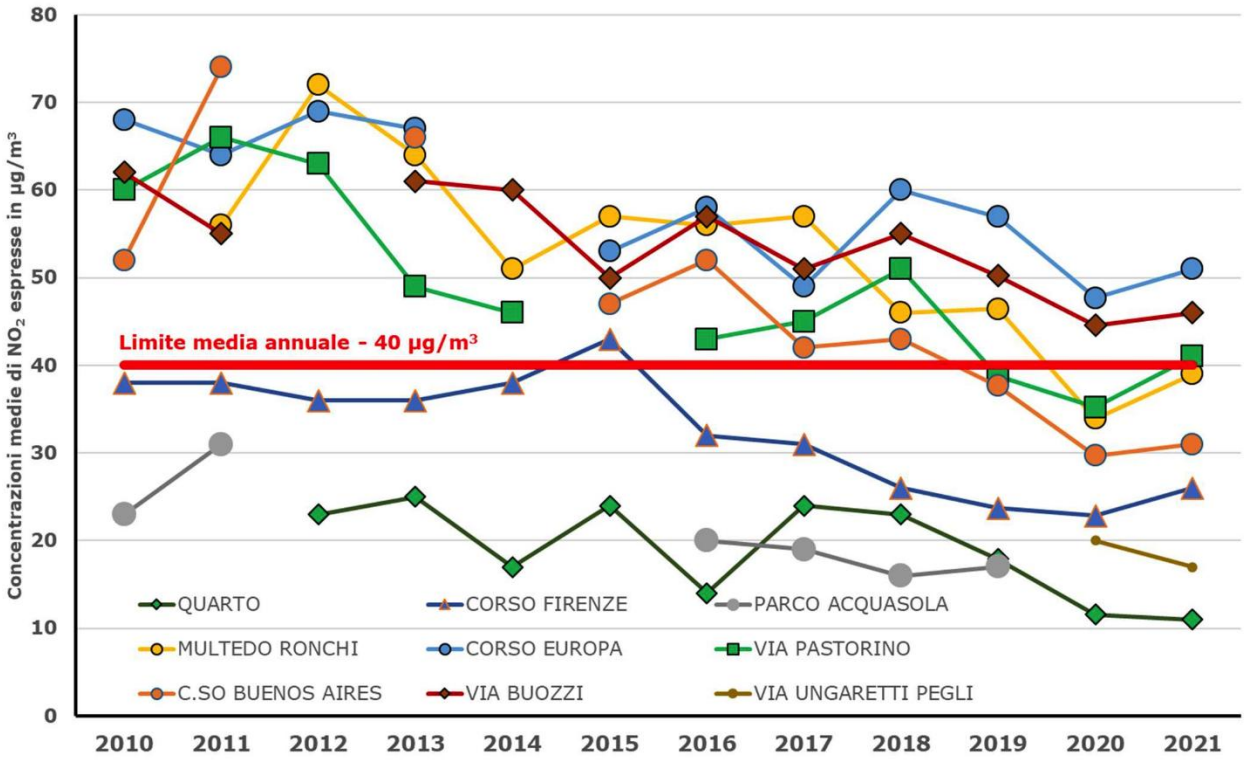


Figura 5.28 - NO_2 – Andamento storico della concentrazione media annua zona IT0711 (2010-2021)

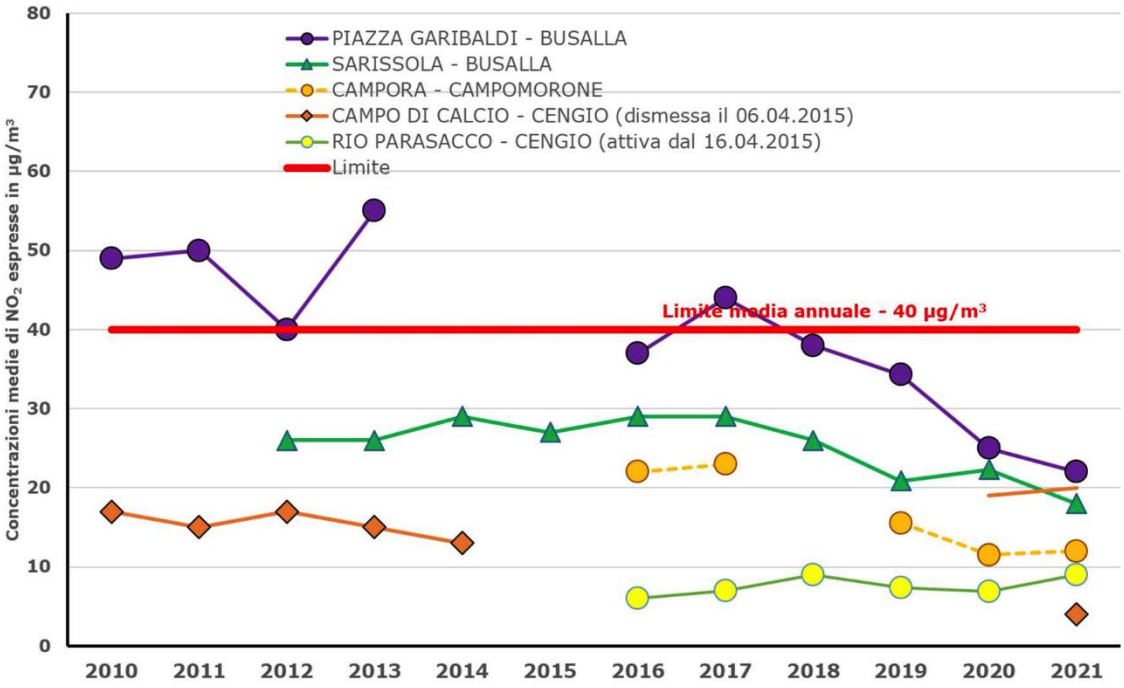


Figura 5.29 - NO_2 – Andamento storico della concentrazione media annua zone IT0715 e IT0716 (2010-2021)

5.2.2.6 CONSIDERAZIONI FINALI SULLA QUALITÀ DELL’ARIA

In sintesi, si può affermare che non si riscontrano allo stato attuale situazioni di criticità per la qualità dell’aria nelle aree oggetto di studio relativamente al particolato atmosferico.

Per quanto riguarda il biossido di Azoto, per la zona “IT0711 - Agglomerato di Genova” sono stati riscontrati alcuni superamenti del valore medio annuale, uno dei quali riguarda la stazione di Bolzaneto – Via Pastorino, poco più di 3 km a Sud-Ovest del sito di progetto.

Tuttavia, nonostante la relativa vicinanza geografica tra la stazione di monitoraggio e l’area oggetto d’intervento, si sottolinea che il superamento è riferito a un contesto di traffico, urbano e non solo, molto diverso da quello dell’area di progetto, e pertanto gli elementi di potenziale criticità non devono essere trasferiti anche al sito di progetto.

5.2.3 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Nella valutazione delle interferenze del progetto con la componente ambientale atmosfera si considerano separatamente la fase di cantiere per la realizzazione delle opere e la fase di esercizio delle opere realizzate.

Per i dettagli relativi al censimento dei ricettori potenzialmente impattati si rimanda alla parte dello studio relativa all’impatto acustico. Qui ci si limita ad osservare che il contesto abitativo nelle zone circostanti la viabilità in progetto è costituito principalmente da edifici abitativi isolati in ambito agricolo, e che un solo edificio è posto a meno di 50 m dal tracciato della viabilità in progetto.

Si osserva in ogni caso che nella valutazione dell’impatto sull’atmosfera il concetto stesso di ricettore puntuale è meno significativo rispetto al caso dell’inquinamento acustico, dato che l’inquinamento atmosferico ha come caratteristica intrinseca quella di diffondersi sul territorio in base alle dinamiche di trasporto degli inquinanti nell’atmosfera.

5.2.3.1 FASE DI CANTIERE

Durante l’attività del cantiere per la realizzazione dell’opera le emissioni in atmosfera sono attribuibili essenzialmente al risollevamento di polveri dovuto alle attività di demolizione e costruzione e di movimentazione di inerti, ai transiti dei mezzi di cantiere, in particolare su eventuale viabilità di cantiere non pavimentata, e, in misura minore, agli scarichi dei motori dei mezzi d’opera.

Come conseguenza della presenza di queste fonti di emissione, durante la fase di realizzazione dell'opera si possono prevedere episodi di aumento localizzato della concentrazione di polveri (in particolare polveri di granulometria elevata) dovuti al risollevamento provocato dall'attività e dal transito di mezzi in aree di cantiere non pavimentate.

Si parla di episodi e non di condizioni generalizzate in quanto, nell'attività in progetto solamente alcune fasi sono potenzialmente caratterizzate da emissioni elevate di polveri. Infatti, come descritto più diffusamente negli specifici elaborati di progetto, le lavorazioni previste per la realizzazione delle opere essere schematizzate nelle seguenti macro categorie, di cui solo alcune rilevanti ai fini delle emissioni in atmosfera:

In base all’analisi delle attività di cantiere elencate negli specifici elaborati di progetto, le lavorazioni più significative previste dal punto di vista delle emissioni in atmosfera possono essere schematizzate nelle seguenti macro-voci:

1. demolizione manufatti esistenti interferenti con le opere in progetto;
2. opere strutturali in c.a.:
   - opere di sostegno (muri, pali, paratie);

- getto in opera manufatti e spalle;

3. opere strutturali in carpenteria metallica:
   - nuovo ponte;
4. opere stradali:
   - spianamento e livellamento;
   - realizzazione rilevati;
   - realizzazione e sistemazione parcheggi e rotatoria;
   - pavimentazioni stradali;
5. lavorazioni in alveo:
   - sistemazione e rimozione guadi e pile provvisorie

Più in dettaglio, si ritiene che le attività riassunte nelle voci 1, 4 e 5 possano essere più significative dal punto di vista delle emissioni polveri in quanto comportano l’attività di mezzi e la movimentazione di inerti polverosi, mentre le attività delle voci 2 e 3 siano comportino emissioni meno significative, in quanto in tali attività le sorgenti di emissioni sono solamente l’attività e motori di mezzi, e non il risollevamento di polveri per movimentazione.

Inoltre, gli aumenti di concentrazione di polveri in atmosfera possono risultare significativi solamente in presenza di condizioni meteorologiche favorevoli al ristagno degli inquinanti (forte stabilità atmosferica, ecc.), condizioni, queste ultime, che si verificano principalmente nei mesi invernali e in periodo notturno, periodi in cui l'attività non ha luogo, oppure avviene a ritmo ridotto.

In linea generale le emissioni di polvere dai cantieri possono essere efficacemente mitigate attraverso l'adozione di alcune semplici misure di gestione (per esempio bagnatura delle piste e delle aree non pavimentate, eventuale posa di teloni a lato delle piste, utilizzo di mezzi telonati per il trasporto degli inerti polverosi, pulizia delle ruote dei mezzi ecc.) che vengono descritte più in dettaglio nel seguito.

Per dare un supporto quantitativo alle affermazioni generali riportate sopra, i punti successivi dello studio hanno lo scopo di giungere a una stima di massima delle emissioni e delle immissioni associate all’attività di cantiere in progetto.

Calcolo dei fattori di emissione specifici

Per quantificare le emissioni associabili alle attività di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto, si è proceduto a calcolare i fattori di emissione specifici per le diverse attività. Il calcolo è stato svolto seguendo le indicazioni dell’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente degli Stati Uniti (US-EPA)[5], per quanto riguarda le emissioni legate al sollevamento di polveri, e le indicazioni dell’Agenzia Europea per l’Ambiente[6], per quanto riguarda le emissioni dei motori dei mezzi.

[5] La metodologia EPA è usata ampiamente su scala internazionale, e a livello nazionale è stata assunta come riferimento per le *Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti* elaborate da ARPA Toscana e dalla Regione Toscana.

[6] Fattori di emissione riportati nella pubblicazione nella pubblicazione *EMEP/EEA emission inventory guidebook*

Emissione di particolato per sollevamento dalla sede stradale: transito dei mezzi su strade o piste pavimentate

[*Rif.: EPA - AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1, Section 13.2.1*]

In base alla metodologia US-EPA, il valore del fattore di emissione associato al transito di mezzi su strade pavimentate è influenzato dal contenuto in silt della superficie delle strade stesse e dalla massa media dei veicoli. Il contenuto in silt della superficie stradale è stato stimato in conformità a dati EPA.

Parametro		***Valore***	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata: valore per PM_{10}	*k*	0,62	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata: valore per $PM_{2,5}$	*k*	0,15	
Contenuto in silt della superficie stradale	*sL*	4.8	g/m^2
Massa media dei veicoli	*W*	23	tonn.
Fattore di emissione specifico: PM_{10}	f_e	0,063	kg/(veicolo·km)
Fattore di emissione specifico: $PM_{2,5}$	f_e	0,015	kg/(veicolo·km)

Emissione di particolato per sollevamento dalla sede stradale: transito dei mezzi su strade o piste non asfaltate

[*Rif.: EPA - AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1, Section 13.2.2*]

Anche in questo caso il fattore di emissione dipende dalla percentuale di silt sulla superficie delle strade e dalla massa media dei veicoli. Il contenuto in silt della superficie stradale è stato stimato con dati EPA.

Parametro		***Valore***	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata: valore per PM_{10}	*k*	1.5	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata: valore per $PM_{2,5}$	*k*	0.15	
Contenuto in silt della superficie stradale	*S*	5	%
Massa media dei veicoli	*W*	23	tonn.
Fattore di emissione specifico: PM_{10}	f_e	0,481	kg/(veicolo·km)
Fattore di emissione specifico: $PM_{2.5}$	f_e	0,048	kg/(veicolo·km)

Emissioni di particolato dai motori dei mezzi circolanti sulla viabilità di cantiere

[*Rif.: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook*]

Per le emissioni dei motori dei camion è stata considerata la conformità allo standard europeo Euro V.

Parametro		***Valore***	
Fattore di emissione specifico: PM_{10}	f_e	0,15	g/(veicolo·km)
Fattore di emissione specifico: $PM_{2,5}$	f_e	0,10	g/(veicolo·km)

Emissioni di particolato legate alla movimentazione del terreno

[*Rif.: EPA - AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1, Section 13.2.4*]

Il fattore di emissione stimato si applica sia alle fasi di scavo o sbancamento sia alle fasi di movimentazione del materiale escavato, per esempio per la realizzazione o risistemazione di rilevati. I valori di contenuto di silt e di umidità del terreno movimentato sono stati ricavati da documentazione EPA relativa a casi analoghi alla situazione in esame.

Parametro		***Valore***	
Contenuto in silt del terreno	*S*	7	%
Contenuto in umidità del terreno	*M*	12	%
Fattore di emissione specifico: PM_{10}	f_e	0,19	kg/(mezzo·h)
Fattore di emissione specifico: $PM_{2,5}$	f_e	0,11	kg/(mezzo·h)

Emissioni di particolato dai motori dei mezzi d’opera

[*Rif.: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook*]

Per i fattori di emissione dei motori dei mezzi d’opera è stata considerata la conformità allo standard europeo Stage IV per i mezzi non stradali.

Parametro		***Valore***	
Fattore di emissione specifico: PM_{10}	f_e	0.025	g/(kW·h)
Fattore di emissione specifico: $PM_{2,5}$	f_e	0.025	g/(kW·h)

Emissioni di ossidi di azoto dai motori dei mezzi circolanti sulla viabilità di cantiere

[*Rif.: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook*]

Per le emissioni dei motori dei camion è stata considerata la conformità allo standard europeo Euro V per i motori diesel stradali.

Parametro		***Valore***	
Fattore di emissione specifico: NO_x	f_e	3,6	g/(veicolo·km)

Emissioni di ossidi di azoto dai motori dei mezzi d'opera

[*Rif.: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook*]

Per i fattori di emissione dei motori dei mezzi d'opera è stata considerata la conformità allo standard europeo Stage IV per i mezzi non stradali.

Parametro		***Valore***	
Fattore di emissione specifico: NO_x	f_e	0,4	g/(kW·h)

Le tabelle seguenti riassumono i diversi fattori di emissione specifici calcolati.

Tabella 23 Fattori di emissione specifici per il particolato PM_{10}

Attività	***Fattore di emissione specifico***	
Movimentazione terra/inerti con mezzi d'opera	0,19	kg/(mezzo·h)
Emissione da motori dei mezzi d'opera	0,025	g/(kW·h)
Transito autocarro su strada o pista pavimentata	0,063	kg/(veicolo·km)
Transito autocarro su pista non pavimentata	0,481	kg/(veicolo·km)
Transito autocarro (emissioni del motore)	0,15	g/(veicolo·km)

Tabella 24 Fattori di emissione specifici per il particolato $PM_{2,5}$

Attività	***Fattore di emissione specifico***	
Movimento terra con mezzi d'opera	0,11	kg/(mezzo·h)
Emissione da motori dei mezzi d'opera	0,025	g/(kW·h)
Transito autocarro su strada o pista pavimentata	0,015	kg/(veicolo·km)
Transito autocarro su pista non pavimentata	0,048	kg/(veicolo·km)
Transito autocarro (emissioni del motore)	0,10	g/(veicolo·km)

Tabella 25 Fattori di emissione specifici per gli ossidi di azoto

Attività	***Fattore di emissione specifico***	
Emissione da motori dei mezzi d'opera	0,4	g/(kW·h)
Transito autocarro (emissioni del motore)	3,6	g/(veicolo·km)

Osservando i fattori di emissione specifici riportati nelle tabelle precedenti si possono formulare alcune considerazioni:

- la comparazione effettiva tra le emissioni da movimentazione e quelle da transito è possibile solo conoscendo l'effettivo impiego di mezzi, i flussi di traffico e la lunghezza dei percorsi, tuttavia, in generale le emissioni più significative sono da ascrivere al traffico lungo la viabilità di cantiere non pavimentata, che tende a risultare preponderante rispetto alla movimentazione; inoltre, il traffico lungo la viabilità pavimentata genera emissioni inferiori quasi di un fattore 8 rispetto alla viabilità non pavimentata;

- nelle emissioni legate ai transiti sulla viabilità di cantiere, i contributi dei motori dei mezzi sono trascurabili rispetto ai contributi di risollevamento dalla superficie delle piste;
- data la natura delle attività di cantiere e delle emissioni previste, tutte le emissioni possano essere definite come emissioni diffuse non convogliabili.

Stima delle emissioni complessive

Il passaggio dalla definizione dei fattori di emissione specifici alla formulazione di una stima dettagliata delle emissioni complessive (per esempio su base giornaliera) per ciascuno degli interventi previsti richiederebbe la conoscenza di dettagli progettuali non disponibili nell’attuale fase di sviluppo del progetto. Tuttavia, anche con l’attuale livello di definizione è possibile dettagliare ulteriormente, almeno in parte, la stima delle emissioni.

Tenendo conto della variabilità delle fasi di attività di cantiere, si è scelto di formulare una stima di massimo impatto, compatibilmente con quanto contenuto definito a livello progettuale, considerando le fasi di attività di cantiere con il maggiore impatto sull’atmosfera, sia come attività dei mezzi d’opera sia come flusso di traffico dei mezzi di cantiere.

Facendo riferimento all’analisi delle fasi lavorative riportata nella parte dello studio dedicata all’impatto acustico, sono state considerate per l’attività di cantiere, ai fini della valutazione dell’impatto sull’atmosfera, le seguenti caratteristiche:

- 3 mezzi d’opera, tra cui un autocarro e un mezzo per movimento terra, attivi contemporaneamente nelle fasi di attività di scavo, movimentazione o realizzazione e stabilizzazione di rilevati, con un fattore di utilizzo medio del 60%;
- un numero massimo di viaggi giornalieri di autocarri lungo la viabilità di cantiere e di accesso al cantiere pari a 20 viaggi di andata e ritorno (per un totale di 40 transiti).

Sulla base di queste ipotesi, considerando i fattori di emissione specifici introdotti al punto precedente e un’attività giornaliera di 8 ore, si possono stimare per l’attività di cantiere i seguenti valori di emissione di polveri giornaliera:

Tabella 26 - Emissioni giornaliere PM_{10}

PM_{10}		
Attività	**Emissione giornaliera**	
Movimentazione terra/inerti con mezzi d’opera	0,91	kg
Emissione da motori dei mezzi d’opera	0,04	kg
Transiti mezzi (autocarro) su strada o pista pavimentata	2,52	kg/km
Transiti mezzi (autocarro) su pista non pavimentata	19,24	kg/km
Transiti mezzi (autocarro) (emissioni del motore)	6,0	g/km

Tabella 27 - Emissioni giornaliere $PM_{2,5}$

$PM_{2,5}$		
Attività	**Emissione giornaliera**	
Movimento terra con mezzi d’opera	0,53	kg
Emissione da motori dei mezzi d’opera	0,04	kg
Transiti mezzi (autocarro) su strada o pista pavimentata	0,6	kg/km
Transiti mezzi (autocarro) su pista non pavimentata	1,92	kg/km
Transiti mezzi (autocarro) (emissioni del motore)	4,5	g/km

Tabella 28 - Emissioni giornaliere ossidi di azoto

NOx		
Attività	**Emissione giornaliera**	
Emissione da motori dei mezzi d’opera	0,61	kg
Transiti mezzi (autocarro) (emissioni del motore)	144	g/km

Osservando i valori riportati nella tabella si può osservare quanto riportato nel seguito.

La stima di emissione giornaliera di PM_{10} associata all’attività nell’area di cantiere è di circa 1,2 kg, mentre la stima di emissione giornaliera di PM_{10} legata ai transiti sulla viabilità è circa 2,5 kg per ogni km di viabilità, considerando solamente i tratti di viabilità pavimentati. Viceversa, il traffico di cantiere lungo viabilità di cantiere non pavimentata può generare emissioni di PM_{10} superiori per quasi un fattore 8 rispetto alla viabilità non pavimentata.

Nelle emissioni legate ai transiti sulla viabilità di cantiere, i contributi dei motori dei mezzi sono trascurabili rispetto ai contributi di risollevamento dalla superficie delle piste.

Poiché le emissioni dei motori tendono a essere trascurabili rispetto alle emissioni per risollevamento o movimentazione del materiale, le emissioni di $PM_{2,5}$ (tipicamente legate alle combustioni e quindi ai motori) non costituiscono un motivo di criticità. Pertanto, il parametro maggiormente significativo per il confronto con i limiti normativi deve essere considerato il PM_{10}.

Analogamente anche per il biossido di azoto le emissioni, sia per le attività con movimento terra sia per il transito di mezzi, risultano sempre inferiori alle corrispondenti emissioni di PM_{10}. Per il transito dei camion su viabilità di cantiere pavimentata le emissioni di PM_{10} sono oltre 10 volte superiori a quelle di NOx, e il confronto sarebbe ancora più sbilanciato nel caso di transito su viabilità non pavimentata. Per la movimentazione di inerti con mezzi d’opera, le emissioni per il PM10 sono circa una volta e mezza superiori a quelle per gli ossidi di azoto NOx, cioè circa 0,95 kg rispetto a 0,61 kg, e questo rapporto sarebbe maggiore se si stimasse il contributo del solo biossido di azoto NO_2 (che costituisce una frazione degli NOx totali). Poiché per entrambi gli inquinanti il valore limite di riferimento è uguale a 40 mg/m3, è evidente che, anche trattandosi di inquinanti di natura diversa, se una stima dell’impatto per il PM_{10} fornisce risultati compatibili, automaticamente una stima per NO_2, che partirebbe da valori di emissione inferiori, fornirebbe anch’essa risultati compatibili, e pertanto non sarebbe necessario sviluppare una specifica modellizzazione.

Per i ricettori (abitazioni) che si trovino a una distanza ridotta dalle aree di cantiere, o soprattutto dalla viabilità di cantiere ipotizzabile, non si possono escludere possibili impatti significativi sulla

qualità dell’aria dovuti alle attività di cantiere. In particolare, non è possibile escludere a priori condizioni puntuali di impatti significativi sulla qualità dell’aria, legate per esempio a condizioni meteorologiche particolarmente avverse (estrema siccità e stabilità dell’atmosfera).

Sulla base di quanto sopra affermato, è stata quindi identificata una serie di misure di mitigazione che verranno adottate in ogni caso per minimizzare i potenziali impatti sull’atmosfera determinati da tutti gli interventi legati all’opera in progetto. Tali misure sono elencate in dettaglio più oltre, nel punto dedicato alle mitigazioni.

Infine, per stimare gli effetti a distanza delle emissioni della sorgente identificata come più significativa, cioè il transito dei mezzi sulla viabilità di cantiere, è stata effettuata una simulazione mediante il software di dispersione gaussiana ISC3 di EPA per stimare le concentrazioni di PM_{10} sul territorio legate alle emissioni dovute al transito di mezzi pesanti sulla viabilità, pavimentata o non pavimentata, di cantiere e di accesso all’area di cantiere. In questo caso sono stati considerati una sorgente lineare posta in corrispondenza dell’asse stradale, e un ipotetico **scenario meteo di massimo impatto**.[7]

Lo scenario meteorologico di massimo impatto considerato per la simulazione è riassunto nella tabella seguente.

CONDIZIONI METEOROLOGICHE	***Configurazione Utilizzata per la stima di dispersione***
Classe di stabilità atmosferica	D
Velocità del vento	1 m/s
Direzione del vento	Perpendicolare rispetto all’asse della strada
Tempo di mediazione per il calcolo della concentrazione	Orario, con calcolo della media giornaliera

Il risultato della simulazione è riassunto nel seguente grafico, in base al quale si può affermare quanto segue:

- nel caso di viabilità di cantiere pavimentata le concentrazioni stimate, anche nel caso peggiore, sono dell’ordine di 5 $\mu g/m^3$ a bordo della viabilità stessa, e decrescono all’aumentare della distanza stessa;
- nel caso di viabilità non pavimentata, per il contenimento delle emissioni legate al transito dei mezzi è stata prevista come misura di mitigazione la bagnatura periodica e sistematica delle piste non pavimentate; secondo la metodologia di calcolo proposta da EPA, infatti, mantenere umida la superficie della pista può portare a ridurre le emissioni di un fattore compreso tra il 50% e il 90%. In questo specifico caso si è stimata una riduzione delle emissioni del 70%. Per effetto della mitigazione introdotta, le concentrazioni di PM10 stimate sono di 12 $\mu g/m^3$ a 10 m dall’asse della viabilità e decrescono con la distanza fino a diventare inferiori a 10 $\mu g/m^3$ a distanze superiori a 25 m dall’asse della viabilità stessa.

[7] Mediante una prima serie di simulazioni, è stato individuato il set di condizioni meteorologiche più sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, e che comporta quindi la massima concentrazione di sostanze inquinanti nei pressi della sorgente, cioè il generico arco di viabilità di cantiere considerato. Successivamente, è stata svolta una simulazione (su breve periodo) non utilizzando condizioni meteorologiche reali, ma ipotizzando il mantenimento consecutivo per 24 ore delle condizioni meteorologiche più gravose identificate nella fase di screening. In questo modo si è andati a determinare per ogni inquinante la concentrazione di caso peggiore (*worst case*), e l’andamento di tale concentrazione in funzione della distanza dalla sorgente.

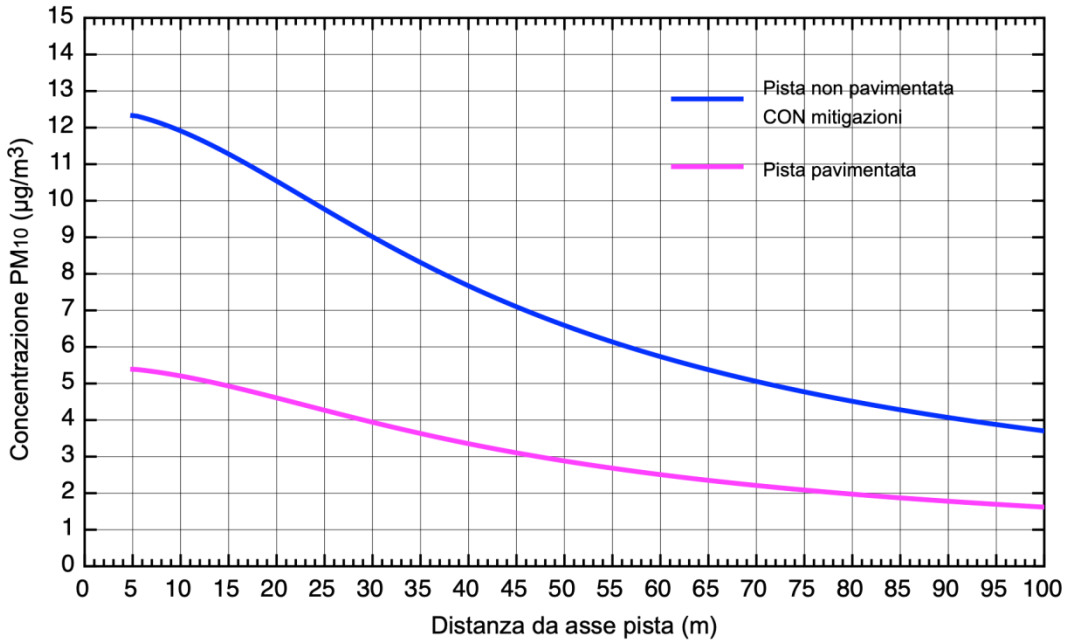


Figura 5.30 - Impatti in fase di cantiere – Andamento della concentrazione di PM_{10} al variare della distanza dalla viabilità

Ciò evidenzia, tenendo conto anche dei livelli di fondo, come l’unica fonte di emissioni potenzialmente critiche siano gli eventuali tratti di viabilità di cantiere non pavimentata che passino in prossimità di ricettori. Pertanto, per tutelare gli eventuali ricettori più vicini ai tratti di viabilità di cantiere non pavimentata, sarà necessario, soprattutto nelle condizioni meteo più sfavorevoli (scarso rimescolamento atmosferico, prolungata siccità), mettere in atto le misure di contenimento delle emissioni di polveri indicate nel paragrafo dedicato alle mitigazioni.

5.2.3.2 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULL’ATMOSFERA IN FASE DI CANTIERE

Si elencano di seguito le misure di mitigazione che verranno in ogni caso adottate, **durante la fase di cantiere** per mitigare i potenziali impatti sull’atmosfera:

- per ciò che concerne le emissioni autoveicolari, dovranno essere effettuati periodici controlli degli scarichi dei mezzi, assicurandosi che siano conformi alle normative vigenti;
- dovrà essere privilegiato l’utilizzo di carburanti a minimo contenuto di zolfo;
- dovrà essere evitato, compatibilmente con le condizioni di sicurezza dei lavoratori, lo stazionamento di mezzi a motore acceso;
- sulle piste e nelle aree di cantiere con pavimentazione non consolidata prossime ad abitazioni e ricettori con ambienti in cui è prevista la permanenza umana, sarà necessario, nei periodi siccitosi e comunque con scarsa umidità della superficie stradale, legare le polveri in modo adeguato mediante irrorazione tramite cisterna con irroratori a pioggia o impianto d’irrigazione automatica;
- sulle piste e aree di cantiere con pavimentazione asfaltata, dovrà essere posta particolare attenzione, nei periodi siccitosi e comunque con scarsa umidità della superficie stradale, al mantenimento di un adeguato grado di pulizia della superficie, mediante lavaggio o pulizia periodica, in modo da evitare un eccessivo deposito di materiale fine;

- i mezzi utilizzati per il trasporto di materiali inerti polverosi dovranno essere dotati di specifico telone di chiusura che durante i trasporti dovrà risultare steso a copertura del cassone;
- dovrà essere effettuato il lavaggio delle ruote di tutti i mezzi in uscita sulla viabilità ordinaria qualora siano provenienti da aree di cantiere non pavimentate;
- nel caso in cui la viabilità di cantiere non pavimentata si trovi ad una distanza inferiore a 25 m da abitazioni o aree esterne normalmente utilizzate per le attività umane, sarà necessario realizzare una mitigazione alla diffusione delle polveri in direzione dei ricettori esposti; la mitigazione potrà essere di tipo temporaneo e realizzata con materiali quali teli, ombreggianti, ecc., purché tali elementi raggiungano un’altezza superiore ad 1,5 m dal fondo della pista; la mitigazione avrà lo scopo di intercettare la maggior parte delle polveri che si sollevano dal fondo non pavimentato e pertanto dovrà essere realizzata sul lato rivolto verso l’area e/o l’abitazione da tutelare;
- sulle piste di cantiere, le velocità di percorrenza dei mezzi non dovranno superare i 30 km/ora;
- durante i lavori di demolizione si dovrà provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua o con cannoni nebulizzanti gli elementi da demolire e i materiali di risulta.

5.2.3.3 FASE DI ESERCIZIO

Le interferenze dell’intervento in progetto sulla componente ambientale atmosfera in fase di esercizio sono legate esclusivamente alle emissioni del traffico veicolare che percorre i tratti stradali in oggetto, in quanto elementi afferenti alla viabilità urbana ed extraurbana. Non vengono infatti introdotte, oltre al traffico, altre sorgenti di emissioni in atmosfera.

In linea di massima si può però affermare che in sede di progetto non sono state previste variazioni significative dei flussi di traffico che attualmente insistono sull’area.

Il progetto di adeguamento ha infatti per oggetto l’individuazione di un nuovo collegamento viario di attraversamento del torrente Secca, tra la viabilità presente lungo la sponda destra del torrente (strada provinciale SP3) e quella di sponda sinistra, così da realizzare le interconnessioni con:

- il polo sportivo esistente di Villa Negrotto, ubicato nel territorio del Comune di Serra Riccò, attrattore di utenza proveniente sia dall’interno che dall’esterno dell’ambito territoriale della vallata. Allo stato attuale l’unico accesso veicolare disponibile per la fruizione agli impianti sportivi è rappresentato dal guado in alveo;
- il polo culturale / congressuale / formativo di Villa Serra a Comago e del relativo Parco, localizzati nel territorio del Comune di Sant’Olcese, che riveste importanza a scala metropolitana e regionale;
- gli insediamenti produttivi di Via Carlo Levi, oggi raggiungibili soltanto da sud tramite una viabilità urbana che attraversa il centro urbano di Manesseno, a confine con il Comune di Genova;
- la frazione Ligge del Comune di Sant’Olcese, al quale l’accesso veicolare è oggi garantito esclusivamente attraverso la percorrenza del guado con risalita della strada comunale di via Ligge.

Dall’elenco precedente si osserva che tutte le connessioni associate al progetto hanno un carattere e una significatività prettamente locali e per tali motivi si può ipotizzare che la realizzazione dell’opera viaria in progetto avrà effetti molto localizzati sui flussi di traffico e sulle emissioni in atmosfera ad essi associate.

Sintetizzando quanto riportato più estesamente nella parte di questo studio destinata alla componente ambientale rumore, si osserva infatti che attualmente il tracciato della SP3, posto sulla sponda destra del torrente Secca, è caratterizzato da un TGM compreso tra 8.000 e 12.000 veicoli al giorno (dato variabile in funzione del giorno della settimana considerato); inoltre flussi di traffico mediamente inferiori, ma paragonabili, caratterizzano la SP2 che attraversa Manesseno a Sud. Viceversa, come è stato anche possibile verificare durante la campagna di indagini fonometriche realizzata per lo studi di impatto acustico, Via Levi può essere considerata caratterizzata da un traffico locale dell’ordine di 4/500 veicoli giorno, quindi del tutto marginale rispetto alla viabilità principale che insiste sull’area (in questo confronto non si è tenuto conto della presenza dell’autostrada A7 circa 250 m a Ovest dell’area di progetto).

In definitiva si ritiene che sia a livello generalizzato in termini di bilancio emissivo comunale, sia a livello più locale, la messa in esercizio del ponte stradale e del nuovo tratto di viabilità in oggetto non vada a configurare sostanziali aggravi di impatto sull’atmosfera rispetto allo stato di fatto, e pertanto non vengono formulate specifiche proposte di mitigazione o compensazione.

A scopo di maggiore cautela, tuttavia, è stato comunque ritenuto opportuno effettuare una stima quantitativa di maggiore dettaglio dei potenziali impatti a livello locale allo stato di progetto.

Flussi di traffico allo stato di progetto

Per fare ciò si è proceduto, in primo luogo, alla stima dei flussi di traffico allo stato di progetto. In assenza di dati di traffico specifici per l’area e l’intervento in progetto si è ritenuto adeguatamente cautelativo, in continuità con le ipotesi adottate per la componente ambientale rumore, valutare come *worst case* gli impatti indotti da un flusso veicolare di mezzi in transito lungo la viabilità in progetto pari a 2000 transiti/giorno.

Impatti a livello locale

Per ottenere una stima di massima degli impatti sull’atmosfera a livello locale si è provveduto a:

- stimare le emissioni associate al tratto di viabilità in esame, sulla base dei flussi di traffico precedentemente definiti e dei fattori di emissione dell’inventario EMEP/EAA;
- applicare un modello di dispersione per valutare, in uno scenario semplificato di worst case, la concentrazione degli inquinanti presso il territorio più prossimo al tracciato nelle condizioni meteorologiche più sfavorevoli (analogamente a quanto fatto per gli impatti in fase di cantiere);
- confrontare le concentrazioni ottenute con lo stato attuale della qualità dell’aria e con i limiti normative.

Stima delle emissioni

Sono state calcolate le emissioni giornaliere di PM_{10}, $PM_{2,5}$ e NO_2, e le emissioni orarie di NO_2 nell’orario di punta. I fattori di emissione specifici adottati sono stati ricavati dalla banca dati ISPRA/SINANET dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia. Inoltre, per il particolato compare anche la stima delle emissioni per risollevamento dalla sede stradale a

seguito del rotolamento delle ruote dei mezzi in transito, effettuata seguendo la metodologia US-EPA per la previsione di emissioni fuggitive di polveri da strade pavimentate.

Tabella 29 Emissioni di PM_{10} da viabilità in esercizio (stato di fatto e stato di progetto)

EMISSIONI DI PM_{10} - emissioni medie giornaliere			
Sorgente	**Flusso di traffico [veicoli/giorno]**	**Fattore di emissione specifico [mg/veicolo·km]**	**Emissione giornaliera [g/km]**
Veicoli leggeri (automobili e furgoni)[8]	1630	35	57
Veicoli pesanti (camion e bus)[9]	370	135	50
Risollevamento[10]	2000	194	388
Totale			495

Tabella 30 Emissioni di $PM_{2,5}$ da viabilità in esercizio (stato di fatto e stato di progetto)

EMISSIONI DI $PM_{2,5}$ - emissioni medie giornaliere			
Sorgente	**Flusso di traffico [veicoli/giorno]**	**Fattore di emissione specifico [mg/veicolo·km]**	**Emissione giornaliera [g/km]**
Automobili e veicoli commerciali leggeri	1630	22	36
Veicoli pesanti	370	94	35
Risollevamento	2000	47	94
Totale			165

Tabella 31 Emissioni di ossidi di azoto da viabilità in esercizio (stato di fatto e stato di progetto)

EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO - emissioni medie giornaliere			
Sorgente	**Flusso di traffico [veicoli/giorno]**	**Fattore di emissione specifico [mg/veicolo·km]**	**Emissione giornaliera [g/km]**
Automobili e veicoli commerciali leggeri	1630	385	627
Veicoli pesanti	370	2611	966
Totale			1593

[8] Media ponderata su 88% di automobili e 12% di furgoni

[9] Media ponderata su 85% di camion e 15% di bus

[10] Fattore di emissione unico per l'intero flusso di veicoli

Tabella 32 Emissioni massime orarie di Ossidi di azoto da viabilità in esercizio (stato di fatto e stato di progetto)

EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO - emissioni orarie di punta			
Sorgente	**Flusso di traffico [veicoli/ora]**	**Fattore di emissione specifico [mg/veicolo·km]**	**Emissione giornaliera [g/km]**
Automobili e veicoli commerciali leggeri	138	385	53
Veicoli pesanti	32	2611	84
Totale			137

Modellizzazione della dispersione

Dopo avere quantificato le emissioni in atmosfera associate al traffico sulla viabilità di progetto, per stimare gli effetti a distanza di tali emissioni è stata effettuata una simulazione mediante il software di dispersione gaussiana ISC3 di EPA per stimare i contributi alla concentrazione degli inquinanti considerati (particolato e ossido di azoto) legati al traffico sulla viabilità interessata dall’intervento.

Come per gli impatti in fase di cantiere, è stata considerata una sorgente lineare posta in corrispondenza dell’asse stradale, in un ipotetico **scenario meteo di massimo impatto**. Lo scenario meteorologico di massimo impatto considerato per la simulazione è riassunto nella tabella seguente:

CONDIZIONI METEOROLOGICHE	***Configurazione Utilizzata per la stima di dispersione***
Classe di stabilità atmosferica	D
Velocità del vento	1 m/s
Direzione del vento	Perpendicolare rispetto all’asse della strada
Tempo di mediazione per il calcolo della concentrazione	Orario, con calcolo della media giornaliera

La simulazione ha riguardato la concentrazione media giornaliera di PM_{10}, $PM_{2,5}$ e NO_2, e la concentrazione massima oraria di NO_2. Il risultato della simulazione è riassunto nei seguenti grafici.

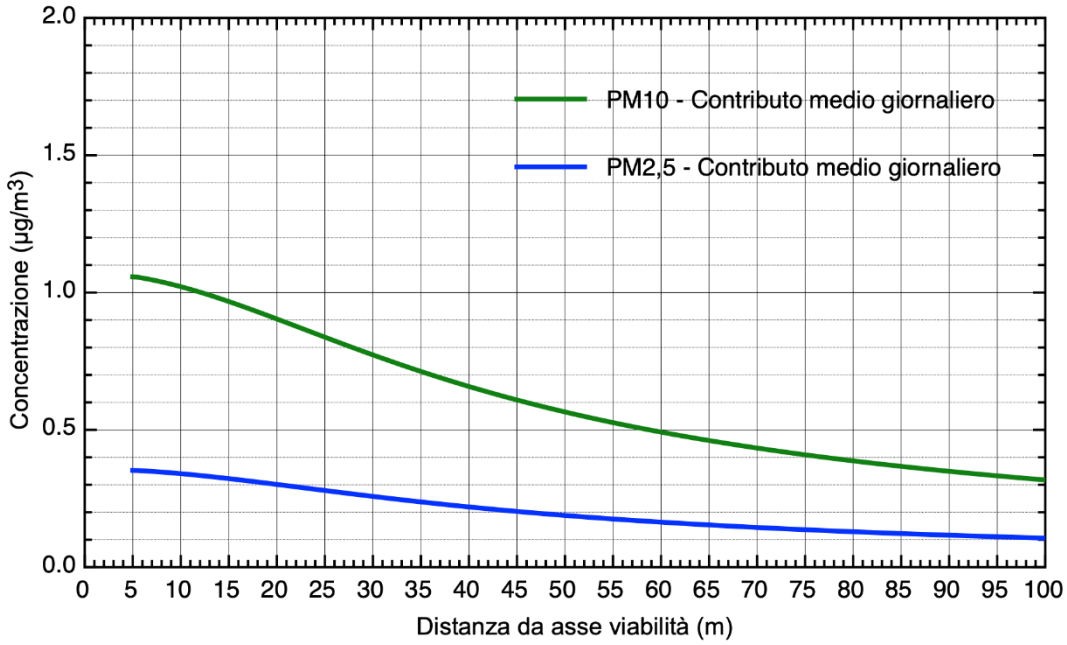


Figura 5.31 Impatti in fase di esercizio– Andamento della concentrazione di particolato PM10 e PM2,5 al variare della distanza dalla viabilità

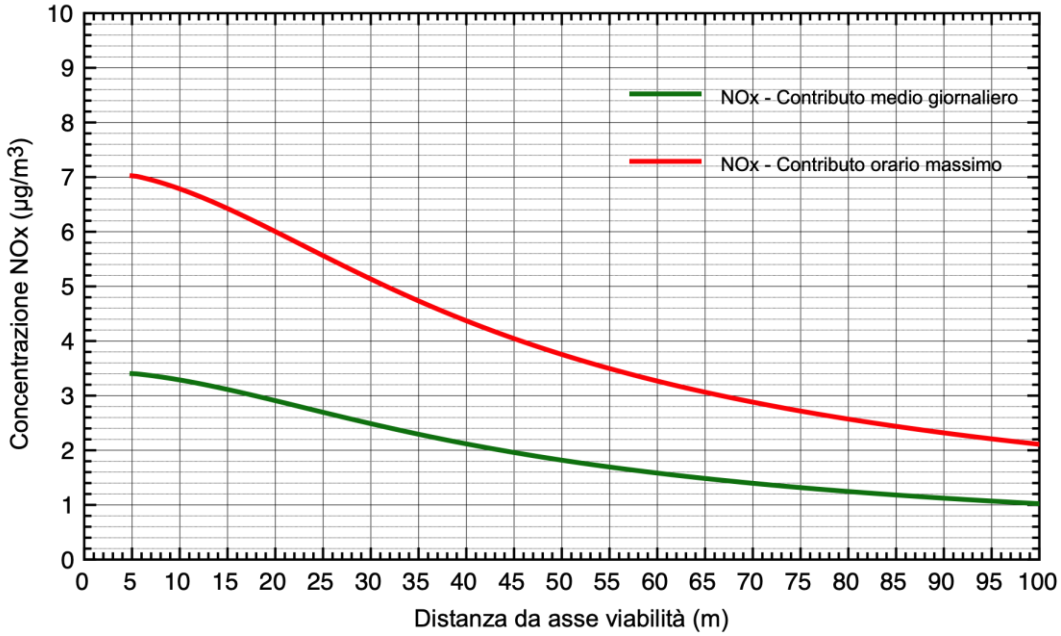


Figura 5.32 Impatti in fase di esercizio– Andamento della concentrazione di ossidi di azoto al variare della distanza dalla viabilità

Relativamente ai grafici delle figure precedenti, si osserva quanto segue.

I grafici riportati rappresentano la stima del solo contributo delle emissioni associate al traffico veicolare stimato sulla viabilità di progetto. Per stimare la concentrazione sul territorio degli inquinanti considerati occorre sommare il livello di fondo relativo a ciascun inquinante.

I contributi sono stati stimati con uno scenario meteorologico di caso peggiore, e pertanto costituiscono una **stima cautelativa di caso peggiore**.

I contributi relativi al particolato tengono conto non solo delle emissioni dagli scarichi dei motori dei mezzi, ma anche delle emissioni per risollevamento di polvere dalla superficie stradale per effetto del rotolamento delle ruote dei mezzi.

I contributi stimati relativi al particolato risultano ridotti: alla distanza di 10 m sono dell’ordine di 1 $\mu g/m^3$ per il PM_{10} e di 0,3 $\mu g/m^3$ per il $PM_{2,5}$.

Pertanto, tenendo conto che si tratta di una stima *worst-case*, non si riscontra alcuna criticità in quanto si valuta il rispetto dei limiti normativi sia per il valore medio annuale, sia per il valore medio giornaliero.

I contributi relativi agli ossidi di azoto sono di poco più alti, dell’ordine di 7 $\mu g/m^3$ per la concentrazione massima oraria e 3 $\mu g/m^3$ per la concentrazione media giornaliera, a una distanza di 10 m.

Tuttavia, anche in questo caso, che si tratta di una stima *worst-case*, si può sicuramente assumere il rispetto del limite normativo sia per la concentrazione massima oraria (18 superamenti annui della soglia di 200 $\mu g/m^3$) sia per il valore medio annuale

Si osserva tra l’altro che il fattore di emissione per gli ossidi di azoto è relativo agli ossidi di azoto nel loro insieme (NO_x) e non alla sola frazione costituita da biossido di azoto NO_2 (che è l’inquinante al quale si applicano i limiti normativi), e pertanto per questi inquinanti il confronto con i limiti di legge tende a risultare ulteriormente cautelativo.

5.2.3.4 VALUTAZIONI CONCLUSIVE SUGLI IMPATTI IN ESERCIZIO

Le considerazioni effettuate sulla prevista invarianza dei flussi di traffico e le valutazioni quantitative degli impatti a livello locale portano a stimare che in fase di esercizio l’opera in progetto produca impatti sull’atmosfera non significativi, sia in termini relativi, come confronto con lo stato di fatto, sia in termini assoluti, in termini di confronto con i limiti normativi.

5.3 ACQUE SUPERFICIALI

5.3.1 CARATTERIZZAZIONE

5.3.1.1 IDROGRAFIA

L’intervento ricade nel bacino del torrente Polcevera e si sviluppa lungo il torrente Secca, il maggiore degli affluenti del Polcevera.

La valle del Polcevera è caratterizzata da un ampio letto alluvionale, oggi ristretto fra gli argini costruiti nella metà dell'Ottocento, che nel primo tratto si sviluppa pressoché in linea retta, perpendicolarmente alla costa, per aprirsi poi a ventaglio, verso le sorgenti montane dei suoi affluenti.

Il Secca ha una lunghezza di 12 km e un bacino di circa 45 km^2; ha origine dal monte Capanna e attraversa inizialmente le frazioni di Pedemonte, Castagna e Mainetto, in comune di Serra Riccò, segna poi, per un breve tratto, il confine tra i comuni di Serra Riccò e Sant'Olcese, costeggiando la frazione Manesseno; nel territorio comunale di Genova riceve, sulla sinistra, il torrente Sardorella e, poco a valle, sfocia nel Polcevera, all'altezza di Bolzaneto; presenta un andamento ortogonale alla linea di costa (NNE-SSW); da sud a nord presenta una modesta pendenza a una quota compresa tra i 75,0 e i 135,0 m s.l.m. circa.

Il torrente Secca ha una portata molto irregolare come la maggior parte dei torrenti liguri, ed è asciutto per buona parte dell'anno.

L’alveo mantiene, pressoché per tutto il tratto in esame (cioè, dalla confluenza con il rio Pernecco fino alla confluenza con il torrente Sardorella e, più a valle, con il Polcevera), una sezione canalizzata fra due muri spondali paralleli, talvolta discontinui e distanti mediamente 60-70 m.

Le difese di sponda presentano una buona continuità in destra orografica, mentre in sinistra sono presenti locali interruzioni. Le tipologie di difesa vanno dal muro in c.a. alla difesa in massi o altro per sostenere e difendere terrazzature, strade e terreni coltivi.

Nel tratto in esame sono altresì presenti zone dove si rendono possibili locali esondazioni, peraltro senza interessare infrastrutture o edifici.

5.3.1.2 STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE

Le informazioni relative allo stato ambientale delle acque superficiali nell’area di intervento sono state desunte dalla documentazione disponibile presso i siti ufficiali di ARPAL e Regione Liguria e, in particolare, dalla Relazione sullo stato dell’ambiente (anno 2021).

La stazione di monitoraggio di riferimento per il torrente Secca è ubicata a valle del tratto fluviale oggetto di intervento (Figura 2.1) e così anche la classificazione dello stato chimico ed ecologico delle acque superficiali ne risulta esterna.

Il torrente è classificato come corpo idrico “*altamente modificato*” nel quale le caratteristiche naturali risultano sostanzialmente modificate a causa dell’azione antropica. Nel sessennio di riferimento per la classificazione delle acque (2014-2019), il corpo idrico rientra nelle seguenti classi:

- Stato Chimico: “non buono” con superamento dello standard di qualità ambientale (SQA) del benzo(a)pirene;
- Stato Ecologico: “buono”.

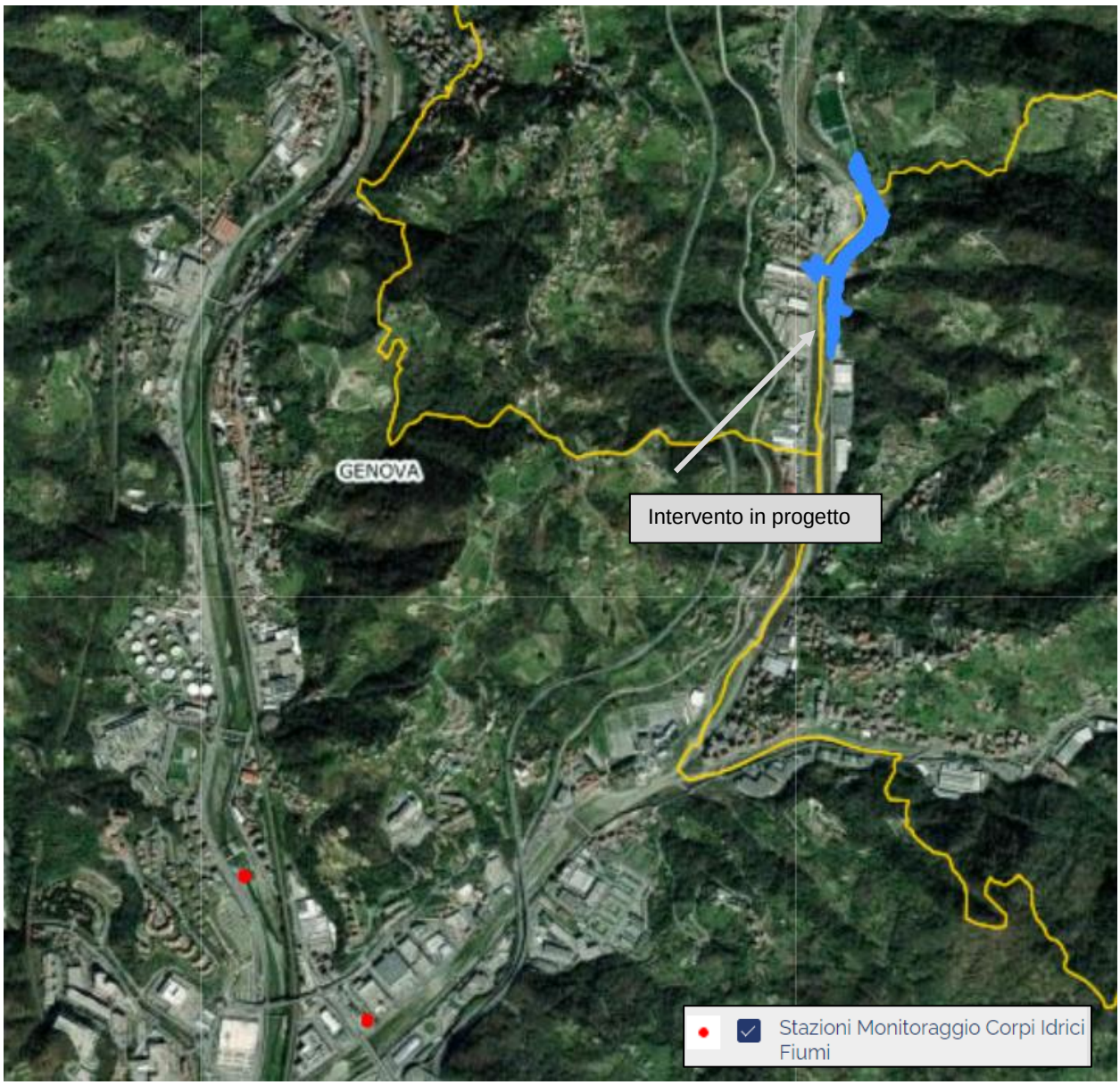


Figura 5.33 Ubicazione della stazione di monitoraggio delle acque superficiali sul t. Secca presa a riferimento nello studio (in azzurro) (fonte: Geoportale, Regione Liguria)

5.3.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

5.3.2.1 FASE DI CANTIERE

L’impatto potenziale di maggiore rilevanza nella fase di cantiere è l’aumento della torbidità dovuto alla risospensione e conseguente dispersione di materiali fini in alveo.

L’interferenza causa di potenziale aumento della torbidità è imputabile alle attività di realizzazione del nuovo attraversamento, oltre a quelle di realizzazione del guado provvisorio e sistemazione di quello esistente.

Rispetto a tale impatto si evidenzia che il torrente risulta privo di acqua per lunghi periodi; pertanto la realizzazione di opere provvisionali (ture) atte ad assicurare le lavorazioni in asciutto, se necessarie, dovrà essere effettuata preferibilmente in periodo di assenza di acqua in alveo, compatibilmente con il cronoprogramma lavori.

Tali modalità operative consentiranno di effettuare le lavorazioni in asciutto, senza ostacolare il deflusso idrico all’interno dell’alveo. Si evidenzia, comunque, che l’eventuale aumento della torbidità dovuto alle lavorazioni è comunque reversibile in un breve arco di tempo, una volta cessate le lavorazioni a contatto con le acque stesse.

Altro potenziale impatto da prevenire e mitigare è determinato da accidentali sversamenti di sostanze inquinanti utilizzate nei macchinari e nei mezzi durante la loro presenza in alveo o nelle sue vicinanze, comprese le aree di cantiere più prossime all’alveo. Accadimenti di questo tipo sono da considerarsi poco probabili, date le misure precauzionali di norma adottate in cantiere. In particolare, si prescrive che la manutenzione dei mezzi e delle macchine operatrici venga effettuata in officine dedicate e che il rifornimento dei mezzi impiegati in cantiere sia effettuato in aree esterne all’alveo, impermeabilizzate.

Resta inteso che, in caso di incidenti con sversamento di sostanze inquinanti, dovranno essere attuate tutte le azioni atte a circoscrivere lo sversamento e ridurre il potenziale fenomeno di inquinamento, operando sulla base di specifico protocollo e in ottemperanza alle vigenti normative di settore.

5.3.2.2 FASE DI ESERCIZIO

Data la natura delle opere in progetto, non si prevedono impatti in fase di esercizio che necessitino di interventi di mitigazione.

5.4 SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE

5.4.1 CARATTERIZZAZIONE

5.4.1.1 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L’area vasta in cui ricade l’intervento oggetto di valutazione è un’area di transizione tra la catena Alpina e quella Appenninica, come dimostra la struttura delle Alpi Liguri, terminazione meridionale delle Alpi Occidentali, costituite da un impilamento complesso di unità tettoniche caratterizzate da unità di crosta oceanica e di mantello.

Tra le unità affioranti nell’area si possono distinguere principalmente le unità recenti, attribuibili ai depositi alluvionali, e il basamento rigido, costituito dalle unità flyschoidi.

Per i depositi recenti si riporta, nel seguito, una breve descrizione, funzionale alle valutazioni proprie del presente elaborato, mentre per la puntuale trattazione delle unità del basamento si rimanda alla Relazione geologica di progetto.

Depositi eluviali e colluviali (b_2): legati alle sottostanti formazioni flyschoidi, sono costituiti da limi, sabbie e argille, in livelli o lenti, con presenza di abbondante scheletro e clasti di natura eterogenea. Possono contenere suolo rielaborato, terre rosse e clasti dispersi in materiale più

fine. L’elevata predisposizione alla disgregazione e alterazione delle argilliti, degli argilloscisti e dei marnoscisti spesso non permette una distinzione netta tra il terreno di copertura e il substrato roccioso resistente. In tali terreni generalmente si riscontra la presenza di uno strato intermedio d’alterazione, talvolta di potenza elevata, con caratteristiche meccaniche scadenti, paragonabili a quelle dei terreni di copertura.

Depositi alluvionali in evoluzione (b): ghiaiosi, spesso con blocchi e/o materiali fini, costituiscono gli alvei attuali dei corsi d'acqua e le aree adiacenti; verso la foce raggiungono spessori considerevoli.

Depositi alluvionali terrazzati (b_{n1-4}): ghiaiosi e subordinati depositi sabbiosi posti a quote più elevate rispetto agli alvei attuali, coperti da una coltre colluviale, spesso pedogenizzata, di spessore variabile. Non sono particolarmente estesi e nel corso degli anni, vista la loro conformazione sub-pianeggiante e rialzata, sono stati quasi totalmente occupati da diverse forme di antropizzazione, quali edifici residenziali e insediamenti industriali.

Dal punto di vista geomorfologico, l’area in esame è caratterizzata dall’asta del torrente Secca, affluente del torrente Polcevera, che presenta un andamento ortogonale alla linea di costa (NNE-SSW) e, da sud a nord, una modesta pendenza a una quota compresa tra i 75,0 e i 135,0 m s.l.m. circa.

Il corso d’acqua è arginato principalmente con muri in c.l.s. e, in minor parte, con muri a secco, con finalità di sostegno e difesa di terrazzamenti, strade e terreni coltivi. Le alluvioni che lo caratterizzano, precedentemente descritte, sono eterogenee e influenzate da altre opere antropiche di regimazione, quali traverse e briglie.

I versanti hanno andamento ripido, con pendenza media, dal crinale al fondovalle dell’ordine del 20-25%. Questa configurazione è la manifestazione del complesso assetto strutturale che caratterizza l’area.

I caratteri morfologici del territorio sono in accordo con le condizioni climatiche attuali; non sono riconoscibili morfologie relitte riferibili a andamenti climatici fortemente differenti, con particolare riferimento ai periodi glaciali.

I litotipi argilloscistosi che prevalgono nell’area sono interessati prevalentemente da tipologie di frane di scorrimento, generalmente traslazionale, dovute all'impregnazione e saturazione della coltre detritica superficiale; l'interfaccia tra la porzione alterata e il substrato roccioso sano, reperibile solitamente a profondità variabili tra 1 e 2 metri, costituisce la superficie di scorrimento. Il comportamento geotecnico e geomeccanico degli argilloscisti e dei litotipi appartenenti alla Formazione di Ronco è pressoché omogeneo. Mentre nelle coltri di alterazione eluvio-colluviali si possono innescare frane di “prima generazione” di tipo traslazionale e di colata (debris flow e soil slip), soprattutto in corrispondenza di precipitazioni brevi e intense.

Per l’inquadramento dell’area di intervento, si è fatto riferimento alla cartografia di piano vigente, dalla quale è emersa la presenza di alcune aree soggette a fenomeni gravitativi. L’unico movimento segnalato come attivo è rappresentato dal corpo franoso a scivolamento rotazionale/traslativo e indicato nel PAI con una pericolosità “Molto elevata”. In loco, l’area in frana è caratterizzata da numerosi alberi di alto fusto e non presenta evidenze di recenti attivazioni (si rimanda alla Figura 3.3).

5.4.1.2 ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il torrente Secca ha un andamento preferenziale NE-SW, sottendendo un’area di circa 45 kmq e con una lunghezza d'asta principale di circa 10 km.

Nel contesto geologico e geomorfologico delineato nei capitoli precedenti, le formazioni dell’area esaminata possono essere raggruppate in due diverse classi idrogeologiche principali: litologie caratterizzate da circolazione idrica per porosità e litologie caratterizzate da circolazione per fessurazione.

Le prime sono associate principalmente ai depositi alluvionali, prevalentemente ghiaiosi, la cui permeabilità primaria è per porosità. Queste alluvioni costituiscono il principale serbatoio idrico sotterraneo e sono intensamente sfruttate, in prevalenza per uso industriale. I materassi alluvionali sottostanti le “alluvioni attuali” sono sede di una circolazione idrica piuttosto costante, anche quando l’alveo attivo risulta in secca. La potenzialità della falda freatica presente nelle alluvioni del torrente Polcevera è maggiore nel settore a valle della confluenza con il torrente Secca, con portate specifiche dei pozzi dell’ordine di oltre 1 l/s*m, mentre a monte, lungo i torrenti Polcevera, Secca e Sardorella lo spessore e la continuità delle alluvioni risultano più limitati, assumendo il serbatoio idrico una importanza essenzialmente locale.

Le argilliti di Mignanego e di Montanesi invece, qualora in buone condizioni di conservazione, si presentano poco permeabili o impermeabili, mentre la permeabilità della formazione di Ronco risulta intermedia tra le alluvioni e le argilliti e, comunque, permeabile per fessurazione nei settori più intensamente tettonizzati.

Dalle indagini in campo effettuate, le permeabilità dei depositi presenti nell’area risultano pari a 10^{-7} m/s (unità *Lugeon*).

La soggiacenza della falda, misurata nei sondaggi effettuati risulta pari a 0,1 m da p.c., in alveo, e 3,1 m da p.c. sulle spalle della paratia in progetto.

5.4.1.3 QUALITÀ ACQUE

L’area di intervento ricade parzialmente all’interno del corpo idrico sotterraneo **Polcevera**, identificato dal codice regionale **CI_AGE01**, all’interno del complesso idrogeologico “*Alluvioni Vallive*” caratterizzato da “Depositi delle vallate appenniniche - Acquifero prevalentemente freatico con locali confinamenti (AV2.1)”.

Nel periodo di riferimento 2014-2019, l’acquifero di interesse rientra nelle seguenti classi di qualità:

- Stato chimico: non buono, con superamento degli standard di qualità ambientale (SQA) relativi a IPA, tetracloroetilene e triclorometano;
- Stato quantitativo: scadente.

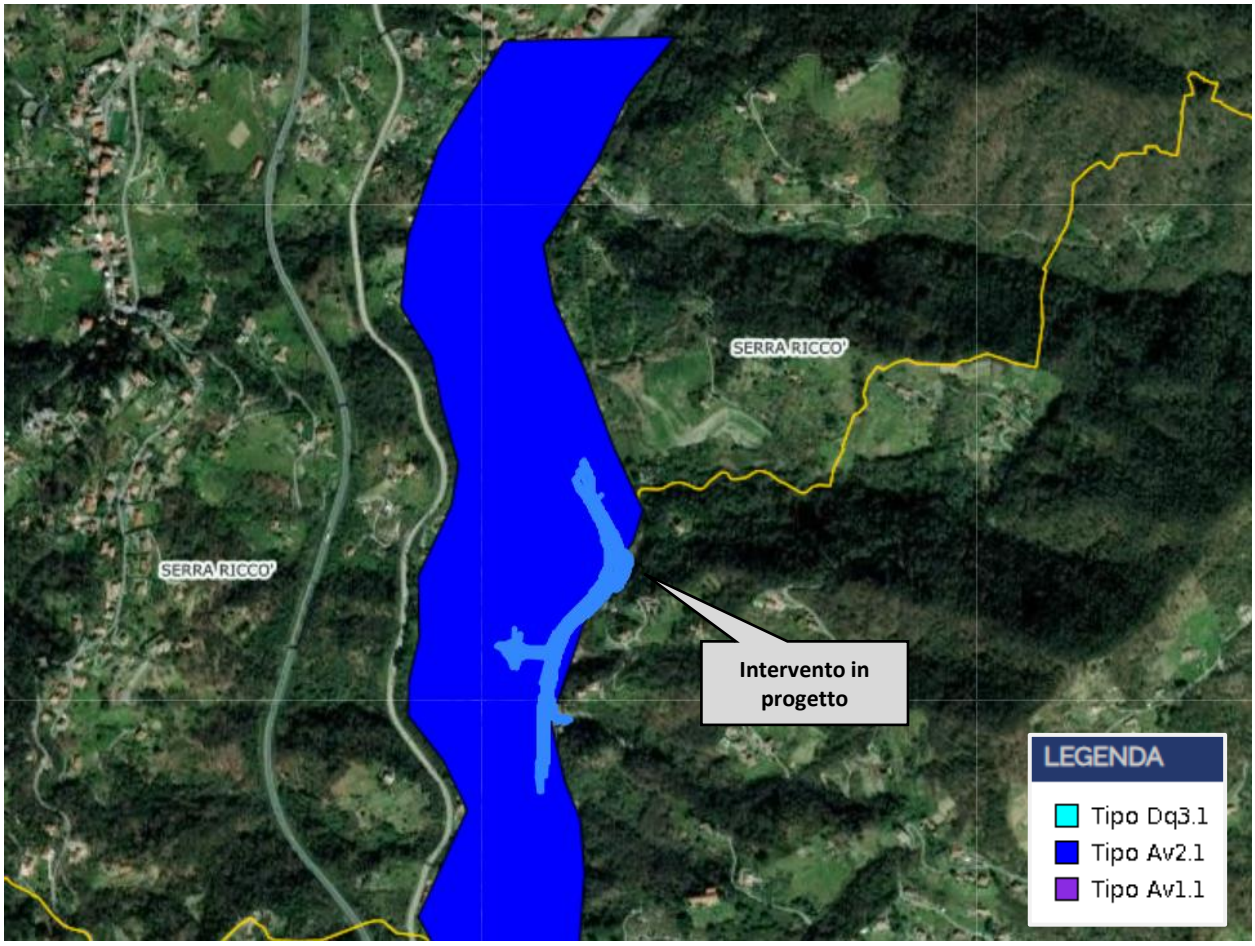


Figura 5.34 Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei – PTA 2022 (fonte: Geoportale, Regione Liguria)

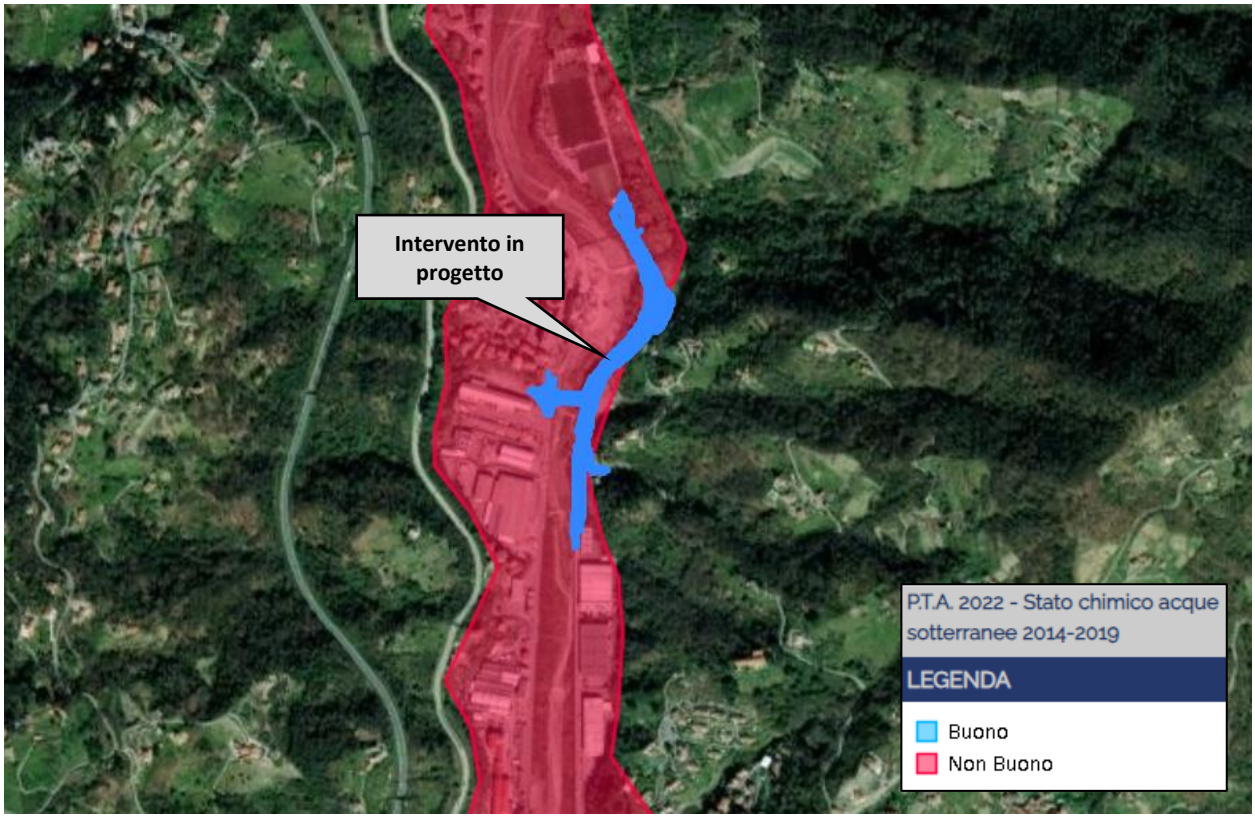


Figura 5.35 Stato chimico del corpo idrico sotterraneo interessato dall’intervento – PTA 2022 (fonte: Geoportale, Regione Liguria)

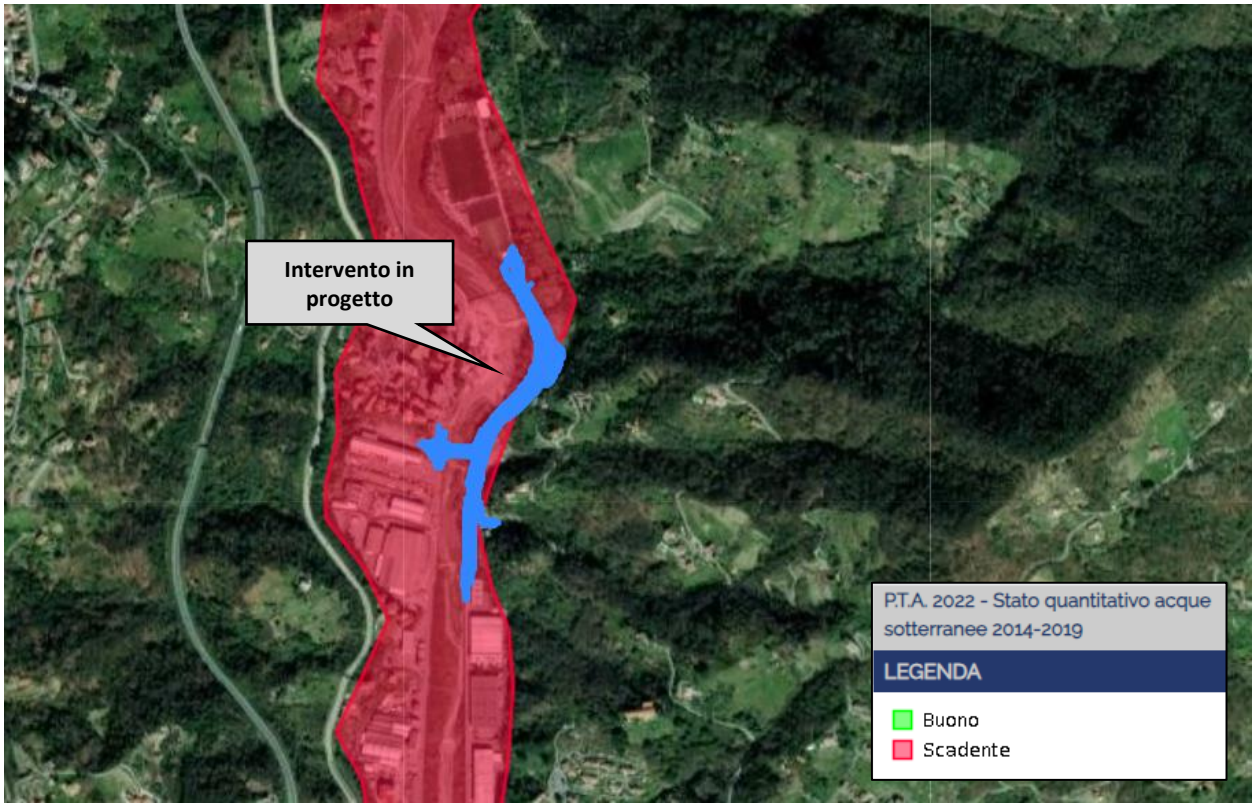


Figura 5.36 Stato quantitativo del corpo idrico sotterraneo interessato dall’intervento – PTA 2022 (fonte: Geoportale, Regione Liguria)

5.4.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

5.4.2.1 FASE DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere le principali interferenze delle opere in progetto con la componente sono riconducibili all’occupazione di suolo, al rischio di inquinamento di suolo, sottosuolo e acque sotterranee, e al consumo di risorse naturali (TeR).

L’impatto in termini di occupazione di suolo è reversibile, in quanto a conclusione dei lavori le aree verranno ripristinate nello stato iniziale, e di bassa entità, considerato che l’occupazione interessa superfici limitate.

Al fine di ridurre il consumo di risorse naturali, le terre prodotte in cantiere, essendo risultate conformi ai requisiti di cui all'art.185, comma 1, lettera c), del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., verranno reimpiegate all’interno del cantiere, a meno degli esuberi che verranno conferiti in centri di recupero/discariche autorizzati.

Per evitare la perdita di fertilità, il terreno vegetale asportato in fase di escavazione dovrà essere temporaneamente depositato e opportunamente trattato, allo scopo di prevenirne il dilavamento. Al termine dei lavori, il terreno vegetale sarà completamente riutilizzato per il ripristino finale delle aree interessate dai cantieri.

Dovranno essere previste procedure standardizzate di pronto intervento in caso di sversamenti accidentali sul suolo di sostanze potenzialmente inquinanti, al fine di circoscrivere il fenomeno in termini sia temporali che areali, provvedendo all’immediata rimozione della causa e alla risoluzione dei possibili danni all’ambiente, secondo quanto previsto dalla normativa di settore.

5.4.2.2 FASE DI ESERCIZIO

Nella fase di esercizio, la realizzazione delle opere in progetto comporta una occupazione di suolo circoscritta ai soli tratti nuovi di tracciato, in quanto parte delle opere in progetto corrono sullo stesso sedime dell’attuale strada.

Una volta realizzate le opere, le aree di cantiere saranno sgomberate dalle installazioni provvisorie e destinate agli usi originali.

Nella fase di esercizio, le opere non determinano il consumo di risorse naturali.

Per le ragioni sopra esposte, non si prevedono impatti che necessitino di interventi di mitigazione in fase di esercizio.

5.5 PAESAGGIO, BENI MATERIALI E CULTURALI

5.5.1 CARATTERIZZAZIONE

L'area oggetto dell'intervento insiste sui territori dei comuni di Sant'Olcese e Serra Riccò e interessa la fascia contermine al torrente Secca, nel tratto compreso tra l’attuale centro sportivo (Villa Negrotto) del comune di Serra Riccò e il polo produttivo nel Comune di Sant’Olcese presso via Carlo Levi.

L’area ricade nell’ambito territoriale identificato dal Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico come **“**Alta Val Polcevera**”**, delimitato a nord dal tratto di crinale appenninico compreso tra i monti Orditano, delle Figne e Alpe. A sud, l’ambito confina con la dorsale che dal monte Figogna scende

fino alla confluenza tra il torrente Verde e il torrente Riccò e, sul versante orientale, con la dorsale di S. Cipriano e con un tratto di spartiacque che lo separa dalla Valbisagno.

L'ambito è caratterizzato da versanti ad elevata acclività; assumono rilievo, dal punto di vista paesistico, il sistema di corsi d’acqua e valli disposte a ventaglio, la presenza di numerose piane in quota, sbarrate da affioramenti calcarei carsificati, e gli affioramenti rocciosi lungo gli spartiacque orientale e meridionale.

Gli insediamenti hanno carattere sparso e si sviluppano prevalentemente sulle dorsali in piccole aggregazioni a sviluppo irregolare e tessuto discontinuo, fra le quali quelle di S. Olcese, Vigomorasso e Torrazza, nella parte alta del bacino del Sardorella, Costa Fontana, Campelo e Orero nell'alto bacino del Secca; Fumeri e Migliorina nel Riccò; Pietralavezzara sullo spartiacque fra le valli del Verde e del Riccò, Lencisa e S. Cipriano sui crinali che delimitano l'ambito.

Le emergenze storico-archeologiche presenti nel territorio sono costituite da morfologie residuali di insediamenti arroccati preromani, insediamenti rurali su ripiani di mezzacosta di origine altomedievale, ma con patrimonio edilizio degli ultimi secoli; castelli e sedi religiose lungo i grandi percorsi medievali per la Padana.

Il fondovalle presenta una conformazione più ampia in sponda idraulica destra, dove si attesta la maggior parte dell'edificato (Serra Riccò) e dove si sviluppa la strada provinciale S.P. 3, lungo la quale si concentrano attività industriali alternate a zone prettamente residenziali. In sponda sinistra, al contrario, la maggiore acclività del versante e il limitato sviluppo della rete viaria, determinano una limitata occupazione del suolo: oltre ai capannoni industriali prospicienti il torrente in via Carlo Levi, sul versante collinare sono presenti sporadici fabbricati prevalentemente residenziali.

L’intorno dell’area di intervento è caratterizzato da elementi naturali consolidati che si mescolano a elementi a forte connotazione antropica di più recente formazione, come le aree di espansione degli agglomerati residenziali e le infrastrutture viarie.

In generale, la vegetazione presente in gran parte costituita da specie alloctone e di scarso pregio naturalistico. Sono presenti diversi tipi vegetazionali variamente impattati dalla presenza consistente di specie esotiche, che in alcuni casi costituiscono la componente dominante del paesaggio. Boschi e boscaglie d’invasione a *Robinia pseudacacia, Laurus nobilis* e *Broussonetia papyrifera* sono il risultato di interventi antropici passati che hanno compromesso la naturalità del corso d’acqua, che tuttavia permane in alcuni frammenti come, ad esempio, il nucleo boschivo a dominanza di Pioppo nero, situato a valle dei campi sportivi di Villa Negrotto, e le formazioni dinamiche dei terrazzi fluviali.

Gli assetti di maggior rilievo naturalistico sono quelli riconducibili alla vegetazione del “*Populion albae***”**, presente nell’area di studio sotto forma di nuclei boschivi residuali, sopravvissuti alle massicce trasformazioni del reticolo idrografico.

A circa 150 metri a valle dei campi sportivi di villa Negrotto è presente un nucleo boschivo di circa 1000 m^2 di estensione che rappresenta l’aspetto più conservato della vegetazione dei boschi ripariali all’interno dell’area interessata dal progetto.

Nei punti in cui l’alveo è maggiormente inciso le scarpate sono occupate da nuclei boschivi riconducibili all’alleanza “*Lauro nobilis-Sambucion nigrae***”**, talvolta mescolate con quelle del “*Fraxino orni-Quercenion ilicis***”** che prevalgono invece all’esterno dell’alveo.

In posizione più esterna rispetto all’alveo, in un’area apparentemente abbandonata nei pressi di villa “Negrotto”, è presente una boscaglia azonale fortemente impattata da specie alloctone tra cui: *Broussonetia papyrifera* (dominante), *Robinia pseudacacia* (codominante) e *Ailanthus altissima* (stadio giovanile). Sebbene non sia possibile definire una chiara attribuzione fitosociologica, il corteggio floristico possiede diverse specie abbondanti e/o frequenti nell’alleanza del ***Populion albae***, che potrebbe costituire l’aspetto originario di queste formazioni perifluviali. Fra le specie di interesse floristico si evidenzia *Chamaeiris foetidissima* che è stato rinvenuto solo in questa zona in un discreto numero di esemplari (forse derivanti da vecchia coltivazione a scopo ornamentale).



Figura 5.37 - Terrazzo fluviale scarsamente vegetato nei pressi del giardino di villa Negrotto (rilievo 1)



Figura 5.38 Edifici industriali lungo la S.P.3, in destra idrografica del torrente Secca



Figura 5.39 Vegetazione di riva presente nei pressi del tratto terminale di via Carlo Levi



Figura 5.40 Insieme di edifici residenziali lungo la SP3, in destra idrografica Secca



Figura 5.41 Macchie di vegetazione ripariale lungo il t. Secca



Figura 5.42 Vegetazione presente nei pressi del guado oggetto di intervento

Il tracciato in progetto interferisce con un’area soggetta a vincolo paesaggistico di cui al D.lgs. 42/2004 e s.m.i., con riferimento alla seguente categoria di bene tutelato:

- “*bellezze singole*” di cui all’art. 136 comma 1, lettera b) del D. Lgs. 42/2004, riferito al “*Parco e terreni circostanti la Villa Negrotto del sec. XVIII con alberi secolari e ottima posizione ai piedi della collina*” nel Comune di Serra Riccò.

L’area interessata dal vincolo, ubicata nella località Poggio della Castagna, in sponda sinistra del t. Secca, ospita la Villa Negrotto-Cambiaso[11], complesso gentilizio di campagna in stile barocchetto genovese, attualmente in stato di abandono, non interferito direttamente dalle opere in progetto.

Sempre in sponda sinistra, in un’area inclusa nel comparto agricolo della Villa Negrotto, si trova il complesso sportivo della squadra di calcio del “Serra Riccò 1971”.

Esternamente all’area di intervento, in sponda orografica sinistra, si evidenzia, inoltre, la presenza Villa Serra Pinelli, con relativo parco, in comune di Sant'Olcese[12].

[11] Dichiarazione di interesse storico e artistico ai sensi della legge 1089 del 1939; decreto di vincolo del 17 marzo 1986

[12] Dichiarazione di interesse storico e artistico ai sensi della l. 364/09 - Decreto di vincolo del 28 marzo 1935; Dichiarazione di interesse storico e artistico ai sensi della l. 1089/1939 - Decreto di vincolo del 20 ottobre 1948;

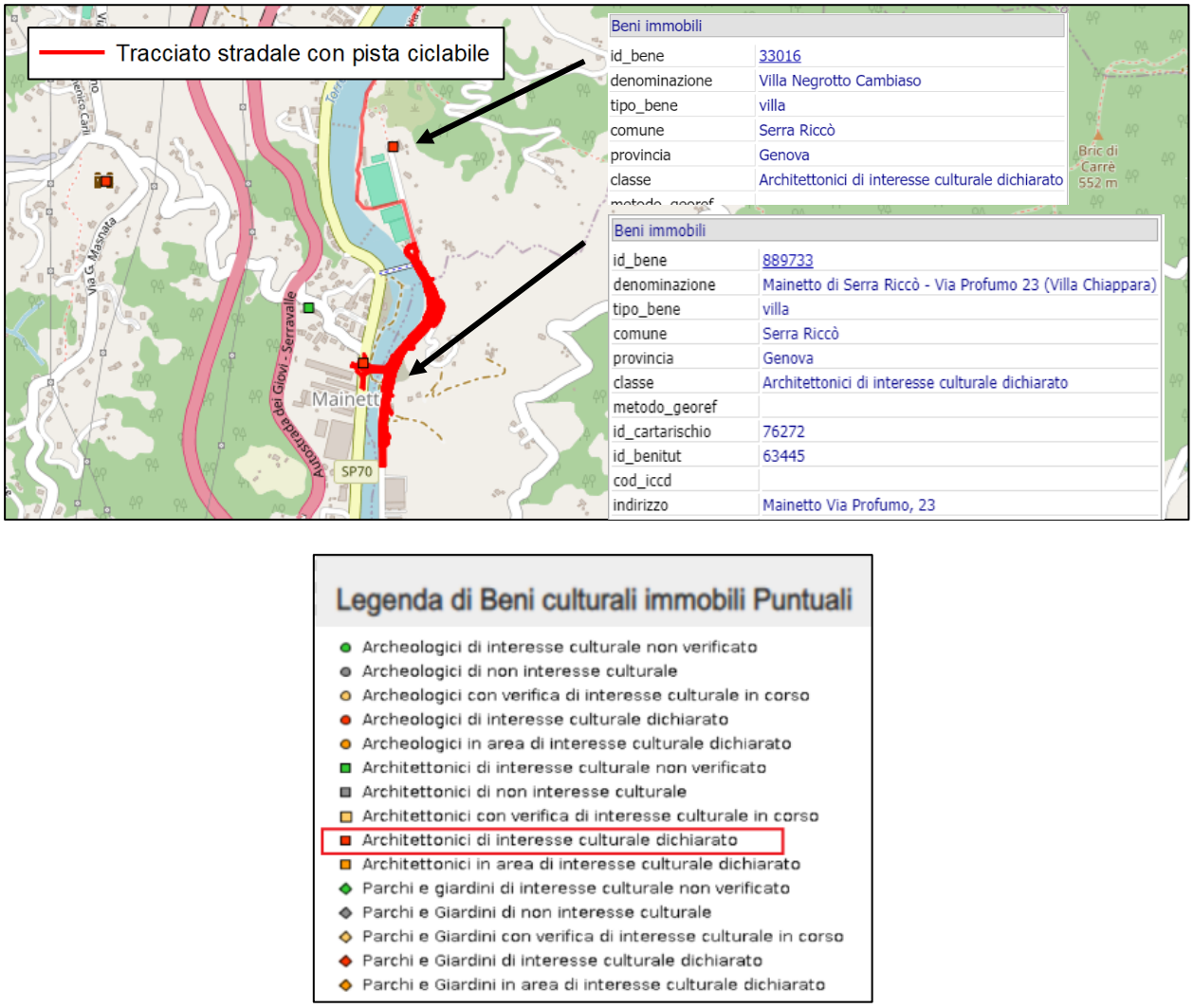


Figura 5.43 - Stralcio vincoli ambientali e paesistici – Fonte: Vincoli in rete, Ministero della Cultura

Dichiarazione di interesse storico e artistico ai sensi dell’art. 10, comma 1, del D.lgs. 42/2004 - decreto di vincolo del 3 marzo 2008).



Figura 5.44 - Stralcio Vincoli architettonici, archeologici, paesaggistici – Fonte Geoportale Regione Liguria

5.5.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

5.5.2.1 FASE DI CANTIERE

L’intrusione visiva, la temporanea occupazione di suolo nonché il decespugliamento e il taglio di esemplari arbustivi o arborei, comunque esterni all’area tutelata e circoscritti alla sola area direttamente interferita dall’opera in progetto, costituiscono i principali fattori di impatto paesaggistico in fase di cantiere.

Le aree di cantiere, distribuite in quattro punti dislocati lungo il tracciato in progetto, tutte esterne all’area tutelata, occupano superfici di ampiezza limitata con conseguente modesta alterazione

del sistema paesaggistico complessivo, anche grazie all’adeguata configurazione dei siti di lavorazione.

L’area di cantiere più vicina all’area tutelata è quella dedicata alla logistica, posta nei pressi dell’attuale guado. La presenza di una fascia vegetata al confine con il Parco contribuisce a minimizzare gli impatti ambientali, soprattutto quello visivo, rispetto ad eventuali fruitori posti nell’immediato intorno.

Per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali, si evidenzia che, localmente, sono presenti soprattutto specie alloctone e di scarso pregio naturalistico e, quindi, la perdita di biomassa vegetale causata dal decespugliamento e dal taglio si configura prevalentemente come perdita di ambienti che possono rappresentare siti di foraggiamento e riproduzione per la fauna selvatica.

In particolare, con riferimento alla vegetazione spondale esterna all’area tutelata, non sono stati rinvenuti aspetti di particolare pregio conservazionistico, sebbene la biomassa asportata con gli interventi di progetto sia quantitativamente elevata e possa comunque rappresentare un ulteriore fattore di degrado paesaggistico se non gestita adeguatamente.

Si tratta di una interferenza transitoria che cesserà il proprio effetto, una volta terminati i lavori e con il supporto degli interventi di ripristino della componente vegetale, in modo graduale nel medio periodo (da 1 a 3 anni) con l’arrivo delle essenze pioniere annuali e l’attecchimento delle prime essenze legnose, il recupero delle condizioni iniziali si completerà successivamente (3-5 anni).

Trattandosi di una zona interessata da un’espansione industriale e urbana, tutte le formazioni vegetali rinvenute presentano già elementi di disturbo di natura meccanica e biologica. In conseguenza di questo, una porzione elevata della componente vegetale è costituita da specie alloctone invasive che necessitano di alcuni accorgimenti per non incrementare la loro diffusione.

Durante la realizzazione dei lavori, è necessario non disperdere il materiale di risulta degli scavi e il materiale vegetale asportato in modo da evitare la diffusione, al di fuori delle aree interessate dal progetto, di specie vegetali alloctone invasive presenti nel greto e sulle sponde.

La fitocenosi di maggior interesse, i pioppeti ripari della vegetazione del **Salicion albae** si presenta occasionalmente frammentata e degradata pur conservando importanti aspetti di naturalità.

In particolare, gli aspetti più maturi ed estesi sono situati lungo la fascia che va dalla briglia subito a monte del nuovo ponte a progetto presso località “Liggé” fino al guado esistente che si congiunge alla strada dei campi sportivi di villa Padel. Malgrado la presenza di specie alloctone invasive (ad esempio *Fallopia dumetorum, Phytolacca americana, Ailanthus altissima, Lonicera japonica* ecc.), i pioppi allo stadio maturo e la presenza di legno marcescente (che può fornire rifugio a moltissime specie animali, vegetali e fungine), costituiscono aspetti di pregio meritevoli di tutela.

Il tracciato non intercetta direttamente la formazione, tuttavia, si consiglia di porre particolare attenzione agli interventi che possono incidere su di essa, evitando danni meccanici alle specie arboree che crescono all’interno dell’alveo predisponendo opportune protezioni per evitare danneggiamenti, dovuti alla movimentazione di materiali e mezzi o al deposito temporaneo di materiali. In particolar modo in corrispondenza della briglia posta fra il guado e il nuovo ponte in corso d’opera, punto in cui il tracciato lambisce la vegetazione. Qui è consigliabile, una volta

raccordato il muro al vecchio argine, mantenere i mezzi di cantiere il più possibile in testa all’argine, senza arrecare disturbo alla vegetazione che sta al piede di esso, se occorre si possono per esempio, disporre pannelli protettivi che evitino la caduta di materiale dal ciglio dell’argine.

Come misura di compensazione si propone, nel caso di rimozione della vegetazione in fase di cantiere, di ripristinare le specie vegetali proprie della vegetazione del ***Popullion albae*** come, ad esempio, *Populus nigra* e *Salix alba*. Il materiale vegetale impiegato dovrebbe essere il più possibile autoctono (meglio se prelevato in loco) e dovrebbe essere messo a dimora, una volta liberati gli spazi di cantiere, se possibile nello stesso posto da cui era stato rimosso, avendo cura di mantenere i medesimi rapporti con la falda, questo comporta che, in ogni caso, le specie non andranno piantate in testa all’argine ma al piede di esso.

5.5.2.2 ALTERAZIONE DELL’ASSETTO PAESAGGISTICO

L’impatto sulla compagnine vegetale e l’alterazione dell’assetto percettivo, scenico o panoramico costituiscono i due principali potenziali impatti determinati dalle opere in progetto. Si ritiene, però, che le scelte progettuali abbiano risolto al meglio tali potenziali criticità.

Gli interventi di ripristino dei luoghi previsti in progetto assicurano, soprattutto dal punto di vista vegetazionale, un generale miglioramento delle condizioni ambientali del contesto, oltre a un inserimento paesaggistico-ambientale di maggior pregio, rispetto alla situazione dell’attuale infrastruttura, a beneficio anche dell’area tutelata.

Gli interventi, i cui effetti positivi saranno di tipo sia paesaggistico che ambientale, assicureranno, in particolare:

- l’ampliamento della fascia ripariale a componente igrofila attualmente esistente nell’alveo di piena del torrente Secca;
- la creazione di fasce boscate a componente mesofila, nelle aree rialzate, poste sia a valle che a monte della zona destinata alla fruizione pubblica;
- la realizzazione di siepi arbustive a sviluppo lineare lungo il sentiero previsto all’interno dell’area destinata alla fruizione pubblica, con duplice finalità paesaggistica e ambientale (produzione baccifera a fini faunistici);
- il mascheramento visivo del muro di sostegno in calcestruzzo realizzato a valle del nuovo ponte sul torrente Secca, ottenuto attraverso la messa in posto di arbusti rampicanti;
- l’inserimento di interventi puntuali con funzioni di “starter” per la successiva ricolonizzazione da parte di formazioni igrofile-ripariali delle aree interessate dallo sbancamento fino alla quota dell’alveo del torrente.

Per una descrizione di dettaglio delle opere previste si rimanda all’elaborato di progetto 3536-2-0-DD-PZ-REL-PA-MA-XX-001-0A - RELAZIONE DELLE OPERE A VERDE.

Per quanto riguarda le opere maggiori, l’elemento di evidente impatto sull’assetto percettivo, scenico o panoramico del contesto in cui si colloca è costituito dal nuovo ponte sul torrente Secca, la cui intrusione visiva risulta di per sé non mitigabile.

Non di meno, la tipologia progettuale scelta assicura un inserimento armonico con il contesto paesaggistico in cui la stessa si colloca, grazie alle sue caratteristiche geometriche e materiche.

Con riferimento al primo aspetto, la scelta di una **infrastruttura a campata unica**, riduce l’impatto intrusivo, rispetto a soluzioni a più campate o strallate, mentre per quanto riguarda il secondo aspetto, la realizzazione dell’impalcato in **acciaio autoprotetto (corten)** garantisce una migliore mitigazione visiva, grazie al colore del materiale, che ben si integra con gli elementi naturali presenti nell’intorno.

Quanto dichiarato è chiaramente visibile nei render riportati in Allegato 1.

Sulla base di quanto sopra esposto, gli impatti sul paesaggio in fase di esercizio sono valutati trascurabili, se non positivi, con riferimento, soprattutto, alla componente vegetazionale.

5.5.2.3 ALTERAZIONE DI ELEMENTI STORICO-TESTIMONIALI

Nell’intorno, non sono presenti elementi di valenza storico-architettonica. Conseguentemente, si ritengono non significative le alterazioni storico-testimoniali indotte dal progetto.

5.6 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

5.6.1 CARATTERIZZAZIONE

5.6.1.1 VEGETAZIONE

L’area interessata dal progetto ricade nell’ambito della **Regione bioclimatica Mediterranea** e, più nel dettaglio, nel piano mesomediterraneo peninsulare. La vegetazione zonale si colloca nella variante mesofila della serie ligure subacidofila del Leccio (*Viburno tini-Quercetum ilicis sigmetum*). La vegetazione del torrente Secca si inserisce invece nel geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion*) (Blasi, 2010).

Gli interventi oggetto di valutazione interessano la sponda sinistra idrografica in cui sono stati identificati diversi tipi vegetazionali variamente impattati dalla presenza consistente di specie esotiche, che in alcuni casi costituiscono la componente dominante del paesaggio. Boschi e boscaglie d’invasione a *Robinia pseudacacia, Laurus nobilis* e *Broussonetia papyrifera* sono il risultato di interventi antropici passati che hanno compromesso la naturalità del corso d’acqua, che tuttavia permane in alcuni frammenti come, ad esempio, il nucleo boschivo a dominanza di Pioppo nero, situato a valle dei campi sportivi di Villa Negrotto, e le formazioni dinamiche dei terrazzi fluviali.

Greto del torrente

Formazioni erbacee dei terrazzi fluviali

Il greto è costituito da un substrato ciottoloso-limoso in cui si sviluppa una vegetazione pioniera igronotrofila, a sviluppo tardo-estivo, caratterizzata dall’abbondante presenza dell’esotica *Xanthium italicum* e di *Persicaria lapathifolia* (= *Polygonum lapathifolium*). Tali formazioni sono riferibili all’associazione **Polygono lapathifolii-Xanthietum italici**. La presenza di *Bidens frondosa*, *Chenopodium album* e *Echinochloa crus-galli* consente di inquadrare la fitocenosi nell’alleanza **Chenopodion rubri**. L’alleanza si inserisce nell’ordine **Bidentetalia tripartitae**, a sua volta incluso nella classe **Bidentetea tripartitae**.

Negli stand rilevati dell’associazione, l’incidenza delle specie esotiche è molto elevata, dimostrando un elevato grado di inquinamento floristico. Oltre alle diagnostiche *Xanthium orientalis, Bidens frondosa* ed *Echinochloa crus-galli*, l’elenco delle alloctone include anche *Amaranthus hybridus subsp. hybridus, Artemisia verlotiorum, Euphorbia prostrata, Digitaria sanguinalis* e *Setaria italica subsp. pycnocoma*.

Dal punto di vista dinamico, l’evoluzione della fitocenosi è normalmente bloccata dalle piene del corso d’acqua che impediscono alla serie di proseguire verso la formazione di comunità più stabili e strutturate. L’alterazione del regime idrico può pertanto innescare fenomeni di evoluzione verso lo sviluppo di fitocenosi legnose, che preludono la formazione del bosco ripariale. Nell’ambito del sistema fluviale, la stabilità della fitocenosi risulta condizionata, più che dal dinamismo della vegetazione, dalla dinamica fluviale stessa, che in occasione di episodi di piena può distruggere questa vegetazione e gli ambienti che la ospitano, per rigenerarsi senza problemi già a partire dalla successiva stagione vegetativa, in presenza di condizioni favorevoli.

Polygono lapathifolii-Xanthietum italici	**Ril.2**	**Ril. 5a**	**Ril. 5b**
Altitudine (m.s.l.m)	107	131	131
Superficie occupata dal tipo di vegetazione (m^2)	100	150	150
Copertura vegetale (%)	55	50	99
N. specie	21	23	14
Codice Habitat Natura 2000	**-**	**3270**	**3270**
Codice Corine	**24.52**	**24.52**	**24.52**
Polygono lapathifolii-Xanthietum italici			
Xanthium italicum Moretti	-	-	+
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre	+	1	+
Paspalo distichi-Agrostidion semiverticillatae			
Cfr. Paspalum distichum L.	1	1	4
Chenopodion rubri, Bidentetalia tripartitae e Bidentetea tripartitae			
Chenopodium album L. subsp. *album*	-	+	-
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv. subsp. *crus-galli*	+	1	1
Bidens frondosa L.	+	+	+
Specie compagne			
Artemisia verlotiorum Lamotte	-	+	+
Solanum nigrum L.	-	1	-
Setaria italica (L.) P.Beauv. subsp. *pycnocoma* (Steud.) de Wet	1	-	-
Amaranthus hybridus L. subsp. *hybridus*	+	1	-
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	-	1	-

Echium vulgare L.	+	-	-
Euphorbia prostrata Aiton	-	+	-
Saponaria officinalis L.	-	-	+
Setaria italica (L.) P.Beauv. subsp. *viridis* (L.) Thell.	+	1	+

Tabella 33 - *Polygono lapathifolii-Xanthietum* italici lungo la sponda sinistra del torrente Secca



Figura 5.45 - Terrazzo con vegetazione del *Polygono lapathifolii-Xanthietum* italici, al fondo di via Carlo Levi



Figura 5.46 - Terrazzo fluviale scarsamente vegetato nei pressi del giardino di villa Negrotto (rilievo 1)



Figura 5.47 - Vegetazione del *Chenopodion rubri, Bidentetalia tripartitae* e *Bidentetea tripartitae* a nord-ovest dell’area di studio (rilievo 2)

Molte aree di questa porzione di greto risultano invase primariamente dell’esotica *Artemisia verlotiorum*, oltre che da altre specie esotiche invasive come *Phytolacca americana, Arundo donax* e *Datura stramonium*.

Queste formazioni sono state rinvenute lungo tutto l’argine e in particolare all’estremità nord di via Carlo Levi, a nord-est di località “Negrotto”, sulla sponda lungo via “rivo fico ruemà” e presso la sponda sinistra a monte dell’area di studio.

Boschi e boscaglie riparie

La vegetazione ripariale è il risultato di particolari condizioni dovute al livello della falda e al regime idrico del corso d’acqua. Le formazioni ripariali sono infatti azonali.

Formazioni del **Populion albae** a diversi stadi evolutivi sono presenti in modo frammentario lungo l’argine sinistro del fiume, i boschi dell'alleanza Populion albae sono costituiti da essenze meso-igrofile a foglia caduca. Le condizioni edafiche ottimali si realizzano sui suoli alluvionali, per lo più lungo i corsi d'acqua, al posto di antiche paludi, o sui terreni dove la falda freatica si mantiene a un livello elevato, ma non affiorante.

Fasi pioniere giovani sono state rilevate sui primi terrazzi fluviali percorrendo la sponda da “case a valle” verso “campo poggio”. Queste sono particolarmente frammentate e disturbate dalla presenza di Robinia e da attività di rimaneggiamento dell’alveo tramite l’impiego di mezzi meccanici che ne alterano la struttura. Questo disturbo ha determinato l’ingresso di molte specie dell’alleanza **Bryonio-Robinion** che alterano in modo massiccio la composizione vegetazionale.

Tra le specie diagnostiche si rinvengono *Salix alba, Alnus glutinosa, Rubus caesius, Sambucus nigra*. Fra le abbondanti e frequenti nell’associazione troviamo *Alliaria petiolata* e *Gallium aparine*. Le specie alloctone invasive e/o indicatrici di degrado sono *Arundo donax, Rubus ulmifolius, Robinia pseudacacia, Phytolacca ameriana* e *Laurus nobilis*.

Fasi più mature sono state rilevate su ampi terrazzi fluviali, circa 150 metri a valle dei campi sportivi di villa Negrotto; questo nucleo boschivo di circa 1000 m^2 di estensione rappresenta l’aspetto più conservato della vegetazione dei boschi ripariali all’interno dell’aera interessata dal progetto.

Le specie diagnostiche sono: *Populus nigra* (dominante) e *Rubus caesius*. Le specie abbondanti e/o frequenti nell’associazione sono: *Cornus sanguinea, Prunus spinosa, Euonimus europaeus, Arum italicum* e *Gallium aparine*. Tra le specie alloctone invasive e/o indicatrici di degrado, troviamo: *Fallopia dumetorum* (abbondante), *Phytolacca americana*, *Ailanthus altissima* (stadio giovanile), *Lonicera japonica, Rubus ulmifolius* e *Cirsium vulgare*.

A margine del nucleo boschivo, verso l’interno del greto, si trovano inoltre le specie dell’alleanza **Polygono lapathifolii - Xanthietum italici** che comprendono le alloctone *Echinochloa crus-gallii, Xanthium italicum, Digitaria sanguinalis e Setaria italica subsp. pycnocoma*.

I diametri elevati dei pioppi testimoniano la permanenza della formazione sul territorio da diverse decine di anni; è inoltre presente un’elevata quantità di legno morto sia a terra che in piedi, interessato da cavità di alimentazione di Picidi, fenomeno, quest’ultimo, indicativo del ruolo ecologico attivo svolto dal nucleo boschivo all’interno dell’ecosistema fluviale, malgrado la presenza di evidenti elementi di degrado.

In posizione più esterna rispetto all’alveo, in un’area apparentemente abbandonata nei pressi di villa “Negrotto”, è presente una boscaglia azonale fortemente impattata da specie alloctone tra cui: *Broussonetia papyrifera* (dominante), *Robinia pseudacacia* (codominante) e *Ailanthus altissima* (stadio giovanile). Sebbene non sia possibile definire una chiara attribuzione fitosociologica, il corteggio floristico possiede diverse specie abbondanti e/o frequenti nell’alleanza del **Populion albae**, che potrebbe costituire l’aspetto originario di queste formazioni perifluviali. Fra le specie di interesse floristico si evidenzia *Chamaeiris foetidissima* che è stato rinvenuto solo in questa zona in un discreto numero di esemplari (forse derivanti da vecchia coltivazione a scopo ornamentale).

Populion albae	**Ril. 01**	**Ril. 04**	**Ril. 06**
Altitudine (m.s.l.m)	95	132	100
Superficie occupata dal tipo di vegetazione (m^2)	500	300	1000
Copertura vegetale (%)	98	90	99
N. specie	30	22	34
Codice Habitat Natura 2000	**-**	**91E0***	**-**
Codice Corine	**44.61**	**44.61**	**44.61**
Populion albae			
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	-	1	-
Sambucus nigra L.	1	1	-
Rubus caesius L.	-	1	1
Salix alba L.	-	1	-

Ulmus minor Mill.	+	-	-
Populus nigra L. subsp. *nigra*	-	-	2
Salici purpureae-Populetea nigrae			
Ranunculus lanuginosus L.	+	-	-
Carex divulsa Stokes	+	-	-
Bryonio-Robinion			
Rubus ulmifolius Schott	1	2	1
Arum italicum Mill. subsp. *italicum*	+	-	+
Specie compagne			
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande	-	+	-
Chamaeiris foetidissima (L.) Medik.	1	-	-
Cornus sanguinea L.	-	1	1
Euonymus europaeus L.	1	-	+
Galium aparine L.	+	+	1
Hedera helix L. subsp. *helix*	1	1	-
Prunus spinosa L. subsp. *spinosa*	-	-	1
Robinia pseudoacacia L.	1	2	-
Viola odorata L.	1	-	-

Tabella 34 - Comunità riparie del Populion albae lungo la sponda sinistra



Figura 5.48 - Aspetti dinamici della vegetazione ripariale del Populion albae (ril. 2)



Figura 5.49 - *Broussonetia papyrifera* in rilievo 1



Figura 5.50 - ***Nucleo boschivo di pregio a dominanza di pioppo nero a valle dei campi sportivi di villa Negrotto***

Formazioni boschive zonali

Nei punti in cui l’alveo è maggiormente inciso le scarpate sono occupate da nuclei boschivi riconducibili all’alleanza **Lauro nobilis-Sambucion nigrae**, talvolta mescolate con quelle del **Fraxino orni-Quercenion ilicis** che prevalgono invece all’esterno dell’alveo e nelle scarpate più acclivi lungo l’argine a nord-ovest di via “valle”.

Le specie diagnostiche riscontrate nel rilievo sono *Laurus nobilis* (dominante), *Sambucus nigra*, *Fraxinus ornus* (codominante), *Ostrya carpinifolia*, *Rubia peregrina* e *Ruscus aculeatus*. Tra le alloctone e indicatrici di disturbo si segnala, anche in questo caso, la presenza cospicua di *Robinia pseudacacia*.

Va segnalato che *Ruscus aculeatus* (Pungitopo) è specie inserita nell’Allegato V della Dir. 92/43/CEE (Direttiva Habitat). Risultano altresì abbondanti le specie lianose *Hedera helix* (Edera) e le felci (*Asplenium onopteris, Dryopteris filix-mas*).

Boschi azonali	**Ril. 03**
Altitudine (m.s.l.m)	143
Superficie occupata dal tipo di vegetazione (m^2)	2000
Copertura vegetale (%)	85
N. specie	14

Boschi azonali	**Ril. 03**
Codice Habitat Natura 2000	**-**
Codice Corine	**32**
Lauro nobilis-Sambucion nigrae	
Laurus nobilis L.	2
Sambucus nigra L.	1
Rubia peregrina L.	+
Hedera helix L. subsp. *helix*	1
Fraxino orni-Quercenion ilicis	
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*	2
Ostrya carpinifolia Scop.	1

Tabella 35 - Aspetti misti con vegetazione del *Fraxino orni-Quercenion ilicis* e *Lauro nobilis-Sambucion nigrae*



Figura 5.51 - *Boscaglia delle scarpate naturali*

Vegetazione di pregio

Nell’area di studio sono presenti assetti vegetazionali riconducibili all’alleanza **Polygono lapathifolii-Xanthietum italici**. La migliore espressione è stata osservata a monte dell’area e all’estremità nord di via “Carlo Levi” dove, però, la presenza di numerose specie alloctone, spesso caratterizzate da elevati valori di copertura determina un elevato degrado.

Questa formazione comprende le comunità vegetali che si sviluppano sulle rive fangose, periodicamente inondate e ricche di nitrati, dei fiumi di pianura e della fascia submontana, caratterizzate da vegetazione annuale nitrofila pioniera, di taglia da media ad alta, a rapido accrescimento. Le cenosi si sviluppano generalmente in ambienti aperti, su substrati sabbiosi, limosi o argillosi intercalati talvolta da uno scheletro ghiaioso. Nell’ambito del sistema fluviale, la

stabilità di questi ambienti effimeri risulta condizionata, più che dal dinamismo della vegetazione, dalla dinamica fluviale stessa, che in occasione di episodi di piena può distruggere la vegetazione e gli ambienti che la ospitano, per rigenerarsi già a partire dalla successiva stagione vegetativa, dove le condizioni lo consentono.

Gli assetti di maggior rilievo naturalistico sono quelli riconducibili alla vegetazione del **Populion albae**, presente nell’area di studio sotto forma di nuclei boschivi residuali, sopravvissuti alle massicce trasformazioni del reticolo idrografico determinato dallo urbanistico dell’area.

Le comunità incluse nell’alleanza Populion albae costituiscono popolamenti potenzialmente molto ricchi di specie e caratterizzati da una forte stratificazione. Queste formazioni arboree sono adattate ai regimi di piena e, se strutturalmente integre, consolidano le sponde e possono smorzare la forza distruttrice dell’acqua durante gli eventi alluvionali. Inoltre, le fasce riparie sono importantissimi corridoi ecologici naturali, soprattutto in aree ad alta frammentazione ambientale, che in condizioni naturali o di buona conservazione offrono habitat idonei a molte specie selvatiche floristiche e faunistiche, con particolare riferimento all’avifauna migratrice, contribuendo al mantenimento della biodiversità.

5.6.1.2 FLORA

Si riporta di seguito l’elenco delle specie floristiche rinvenute nell’area di studio, con l’indicazione delle tipologie ambientali in cui sono state osservate. Per la nomenclatura si è fatto riferimento a Bartolucci et al. (2018), per le specie autoctone, e a Galasso et al. (2018), per le specie alloctone. Le specie alloctone sono state evidenziate in grassetto.

Taxon	Coordinata_x	Coordinata_y	Greto	Argine
***Robinia pseudacacia* L.**	8.9295466	44.5042043	x	
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	8.9295466	44.5042043	x	
Salix alba L.	8.9295466	44.5042043	x	
Sambucus nigra L.	8.9295466	44.5042043	x	
Clematis vitalba L.	8.9295466	44.5042043	x	
Cornus sanguinea L.	8.9295466	44.5042043	x	
Rubus ulmifolius Schott	8.9295466	44.5042043	x	
Rubus caesius L.	8.9295466	44.5042043	x	
***Arundo donax* L.**	8.9295466	44.5042043	x	
Hedera helix L. subsp. *helix*	8.9295466	44.5042043	x	
***Phytolacca americana* L.**	8.9295466	44.5042043	x	
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande	8.9295466	44.5042043	x	
Mentha aquatica L. subsp. *aquatica*	8.9295466	44.5042043	x	
Medicago arabica (L.) Huds.	8.9295466	44.5042043	x	
Geranium robertianum L.	8.9295466	44.5042043	x	
Geranium rotundifolium L.	8.9295466	44.5042043	x	
Galium aparine L.	8.9295466	44.5042043	x	
Raphanus raphanistrum L.	8.9295466	44.5042043	x	

Taxon	Coordinata_x	Coordinata_y	Greto	Argine
Laurus nobilis L.	8.9295466	44.5042043	x	
Theligonum cynocrambe L.	8.9295466	44.5042043	x	
Borago officinalis	8.9295466	44.5042043	x	
Laurus nobilis L.	8.9303409	44.5043754		x
Robinia pseudoacacia L.	8.9303409	44.5043754		x
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*	8.9303409	44.5043754		x
Ostrya carpinifolia Scop.	8.9303409	44.5043754		x
Sambucus nigra L.	8.9303409	44.5043754		x
Hedera helix L. subsp. *helix*	8.9303409	44.5043754		x
Asplenium onopteris L.	8.9303409	44.5043754		x
Luzula forsteri (Sm.) DC.	8.9303409	44.5043754		x
Polypodium cambricum L.	8.9303409	44.5043754		x
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	8.9303409	44.5043754		x
Festuca heterophylla Lam.	8.9303409	44.5043754		x
Rubia peregrina L.	8.9303409	44.5043754		x
Ruscus aculeatus L.	8.9303409	44.5043754		x
Rubus caesius L.	8.92815	44.5031602	x	
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre	8.92815	44.5031602	x	
***Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.**	8.92815	44.5031602	x	
Galium aparine L.	8.92815	44.5031602	x	
Euphorbia peplus L.	8.92815	44.5031602	x	
Amaranthus hybridus* L. subsp. *hybridus	8.92815	44.5031602	x	
***Artemisia verlotiorum* Lamotte**	8.92815	44.5031602	x	
Calepina irregularis (Asso) Thell.	8.92815	44.5031602	x	
Raphanus raphanistrum L.	8.92815	44.5031602	x	
Solanum nigrum L.	8.92815	44.5031602	x	
Chenopodium album L.	8.92815	44.5031602	x	
Portulaca oleracea L.	8.92815	44.5031602	x	
***Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.**	8.92815	44.5031602	x	
Borago officinalis L.	8.92815	44.5031602	x	
Trigonella officinalis (L.) Coulot & Rabaute	8.92815	44.5031602	x	
***Setaria italica* (L.) P.Beauv. subsp. *pycnocoma* (Steud.) de Wet**	8.92815	44.5031602	x	
***Bidens frondosa* L.**	8.92815	44.5031602	x	
Helminthotheca echioides (L.) Holub	8.92815	44.5031602	x	
Sonchus oleraceus L.	8.92815	44.5031602	x	
***Euphorbia prostrata* Aiton**	8.92815	44.5031602	x	

Taxon	Coordinata_x	Coordinata_y	Greto	Argine
***Robinia pseudoacacia* L.**	8.92815	44.5031602	x	
Rubus caesius L.	8.92815	44.5031602	x	
Rumex obtusifolius L.	8.92815	44.5031602	x	
***Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.**	8.92815	44.5031602	x	
***Xanthium orientale* L.**	8.92815	44.5031602	x	
Saponaria officinalis L.	8.92815	44.5031602	x	
Mentha aquatica L. subsp. *aquatica*	8.92815	44.5031602	x	
Rubus ulmifolius Schott	8.92815	44.5031602	x	
Raphanus raphanistrum L.	8.92815	44.5031602	x	
***Artemisia verlotiorum* Lamotte**	8.92815	44.5031602	x	
Silybum marianum (L.) Gaertn.	8.92815	44.5031602	x	
***Bidens frondosa* L.**	8.92815	44.5031602	x	
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre	8.92815	44.5031602	x	
Echium vulgare L. subsp. *vulgare*	8.92815	44.5031602	x	
Rubus caesius L.	8.9222036	44.4964669	x	
***Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.**	8.9222036	44.4964669	x	
Solanum nigrum L.	8.9222036	44.4964669	x	
***Bidens frondosa* L.**	8.9222036	44.4964669	x	
Raphanus raphanistrum L.	8.9222036	44.4964669	x	
***Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.**	8.9222036	44.4964669	x	
Calepina irregularis (Asso) Thell.	8.9222036	44.4964669	x	
Portulaca oleracea L.	8.9222036	44.4964669	x	
Amaranthus hybridus* L. subsp. *hybridus	8.9222036	44.4964669	x	
***Robinia pseudoacacia* L.**	8.9222036	44.4964669	x	
Geranium molle L.	8.9222036	44.4964669	x	
***Setaria italica* (L.) P.Beauv. subsp. *pycnocoma* (Steud.) de Wet**	8.9222036	44.4964669	x	
***Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.**	8.9222036	44.4964669	x	
Sonchus oleraceus L.	8.9222036	44.4964669	x	
Geranium rotundifolium L.	8.9222036	44.4964669	x	
Plantago lanceolata L.	8.9222036	44.4964669	x	
Silybum marianum (L.) Gaertn.	8.9222036	44.4964669	x	
Galium aparine L.	8.9222036	44.4964669	x	
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre	8.9222036	44.4964669	x	
***Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.**	8.9219489	44.4956013		x
***Robinia pseudoacacia* L.**	8.9219489	44.4956013		x
Laurus nobilis L.	8.9219489	44.4956013		x

Taxon	Coordinata_x	Coordinata_y	Greto	Argine
Sambucus nigra L.	8.9219489	44.4956013		x
Euonymus europaeus L.	8.9219489	44.4956013		x
***Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle**	8.9219489	44.4956013		x
Laurus nobilis L.	8.9219489	44.4956013		x
Ulmus minor Mill.	8.9219489	44.4956013		x
Lamium maculatum L.	8.9219489	44.4956013		x
Chaerophyllum temulum L.	8.9219489	44.4956013		x
Viola odorata L.	8.9219489	44.4956013		x
Hedera helix L. subsp. *helix*	8.9219489	44.4956013		x
Geranium robertianum L.	8.9219489	44.4956013		x
Geranium rotundifolium L.	8.9219489	44.4956013		x
Glechoma hederacea L.	8.9219489	44.4956013		x
Carex divulsa Stokes	8.9219489	44.4956013		x
Ranunculus lanuginosus L.	8.9219489	44.4956013		x
Digitalis lutea L.	8.9219489	44.4956013		x
Geum urbanum L.	8.9219489	44.4956013		x
Galium aparine L.	8.9219489	44.4956013		x
Chamaeiris foetidissima (L.) Medik.	8.9219489	44.4956013		x
Dactylis glomerata L.	8.9219489	44.4956013		x
Rumex obtusifolius L.	8.9219489	44.4956013		x
Chelidonium majus L.	8.9219489	44.4956013		x
Rubus ulmifolius Schott	8.9219489	44.4956013		x
Solanum nigrum L.	8.9219489	44.4956013		x
Potentilla reptans L.	8.9219489	44.4956013		x
***Ligustrum lucidum* W.T.Aiton**	8.9234068	44.4907363		x
Cornus sanguinea L.	8.9234068	44.4907363		x
Prunus spinosa L. subsp. *spinosa*	8.9234068	44.4907363		x
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*	8.9234068	44.4907363		x
Corylus avellana L.	8.9234068	44.4907363		x
***Fallopia dumetorum* (L.) Holub**	8.9234068	44.4907363		x
Solanum nigrum L.	8.9234068	44.4907363		x
Galium aparine L.	8.9234068	44.4907363		x
Parietaria judaica L.	8.9234068	44.4907363		x
Torilis japonica (Houtt.) DC.	8.9234068	44.4907363		x
Viola alba Besser	8.9234068	44.4907363		x
***Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.**	8.9234068	44.4907363		x

Taxon	Coordinata_x	Coordinata_y	Greto	Argine
Raphanus raphanistrum L.	8.9234068	44.4907363		x
Theligonum cynocrambe L.	8.9234068	44.4907363		x
Chenopodium album L.	8.9234068	44.4907363		x
***Oxalis acetosella* L.**	8.9234068	44.4907363		x
***Phytolacca americana* L.**	8.9234068	44.4907363		x
Chelidonium majus L.	8.9234068	44.4907363		x
***Setaria italica* (L.) P.Beauv. subsp. *pycnocoma* (Steud.) de Wet**	8.9234068	44.4907363		x
***Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle**	8.9234068	44.4907363		x
***Lonicera japonica* Thunb.**	8.9234068	44.4907363		x
Rubus caesius L.	8.9234068	44.4907363		x
Euonymus europaeus L.	8.9234068	44.4907363		x
Rubia peregrina L.	8.9234068	44.4907363		x
Ruscus aculeatus L.	8.9234068	44.4907363		x
Laurus nobilis L.	8.9234068	44.4907363		x
Rubus ulmifolius Schott	8.9234068	44.4907363		x
Arum italicum Mill. subsp. *italicum*	8.9234068	44.4907363		x
Clematis vitalba L.	8.9234068	44.4907363		x
Lamium maculatum L.	8.9234068	44.4907363		x
***Xanthium orientale* L.**	8.9234068	44.4907363		x
***Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.**	8.9234068	44.4907363		x
Sonchus oleraceus L.	8.9234068	44.4907363		x
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	8.9234068	44.4907363		x

Tabella 36 - Elenco dei taxa vegetali rinvenuti nell’area di studio. In grassetto sono state evidenziate le specie alloctone

Nell’area di studio sono stati rinvenuti 82 taxa vegetali. L’unica specie sottoposta a qualche forma di tutela è il Pungitopo (*Ruscus aculeatus*), inserito nell’Allegato V della Direttiva Habitat (92/43/CEE). La specie, anche se non molto frequente, è diffusa in tutta l’area di studio e in particolare sulle sponde; si tratta di una specie piuttosto comune, in particolare nelle aree a influsso mediterraneo, dalla costa alla fascia collinare; forma popolamenti densi ed estesi, su suolo preferibilmente a reazione acida. Presente la specie dei Querco-Fagetea, soprattutto nei Quercetalia pubescentis, ma anche nella lecceta (*Quercetalia ilicis*).

L’unica specie che può costituire interesse floristico è *Chamaeiris foetidissima*, del quale è presente una popolazione di incerta origine presso il giardino di villa “Negrotto”.

Notevole è risultata l’incidenza delle specie alloctone.



Figura 5.52 - *Ruscus aculeatus, specie inclusa nell’Allegato V della Dir. 92/43/CEE*

5.6.1.3 FAUNA

L'area oggetto dell'intervento insiste nel settore di valle, in sinistra idrografica del bacino del torrente Polcevera, ed è caratterizzata dalla piana alluvionale del torrente Secca nei territori dei comuni di Sant'Olcese e Serra Riccò.

Il torrente Secca presenta una conformazione del fondovalle più estesa in sponda idraulica destra dove, infatti, si attesta la maggior parte dell'edificato e si sviluppa la strada provinciale S.P. 3 che nel tratto interessato dal progetto corre adiacente al letto del torrente. In sponda sinistra, invece, il versante più acclive e la limitatezza della rete viaria ha contenuto l’occupazione del suolo determinato da alcuni gruppi di capannoni e un limitato numero di abitazioni residenziali, oltre al centro sportivo di Villa Negrotto. Oltre l’edificato, su entrambi i versanti si sviluppano boschi e boscaglie misti, con interferenze variabili di specie alloctone a diverso grado di naturalità.

Lungo i due versanti della valle del torrente Secca sono state istituite 4 aree della Rete Natura 2000. Si tratta di 4 Zone Speciali di Conservazione (ZSC), 2 in destra idrografica, ZSC IT 1331501 “Praglia - Pracaban Monte Leco - Punta Martin” e ZSC IT 1331615 “Monte Gazzo”, i 2 in sinistra, sono ZSC IT 1331721 “Torrente Geirato – Alpesisa” e ZSC IT 1330893 “Rio Ciaè”. I primi 3 siti distano oltre 5 km dall’area in studio, mentre il confine del sito del Rio Ciaè, un affluente di sinistra del torrente Secca, dista circa 900 metri dall’area oggetto dell’intervento.

Queste 4 ZSC tutelano habitat relativamente integri nella parte mediana e sommitale dei 2 versanti, oltre alle specie caratteristiche che vi sono ospitate, che sono poco o per nulla presenti nel fondovalle.

L’area interessata dagli interventi in progetto presenta una componente faunistica estremamente ridotta rispetto al potenziale dell’area. In questo tratto del torrente, situato in ambito urbanizzato, si riscontra la quasi totale scomparsa degli ambienti naturali perifluviali, a causa delle modificazioni antropiche determinate dalla regimazione fluviale e dagli insediamenti industriali. Inoltre, il carattere torrentizio accentuato, con il prolungato regime di asciutta del torrente Secca nei mesi estivi, non consente l’insediamento stabile di specie ittiche e di altre specie legate alla presenza stabile di acqua.

Delle 145 specie di Vertebrati (7 di anfibi, 12 di rettili, 101 di uccelli e 25 di mammiferi) rilevate dalla bibliografia e dalle indagini sul campo per l’area in cui è inserito il sito oggetto di intervento, gli uccelli costituiscono la componente più importante come numero di specie presenti (oltre 69%) e soltanto una piccola parte frequenta con regolarità l’area.

Tra le specie di avifauna rilevate, si contano 12 specie di interesse conservazionistico inserite nell’allegato I della Direttiva 2009/147/CE (Uccelli), delle quali soltanto *Alcedo atthis* frequenta occasionalmente il tratto di torrente oggetto dei lavori, quando non è in secca.

Nel sito indagato è stata rilevata la presenza di 5 specie di anfibi inserite nell’allegato IV della Direttiva 92/43/CEE (Habitat), di questi solamente Rana agile (*Rana dalmatina*) e Raganella meridionale (*Hyla meridionale*) sono segnalate nei pressi dell’area di progetto.

5 sono anche i rettili d’interesse conservazionistico (Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE) rilevati nel sito; di questi, il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), Ramarro (*Lacerta bilineata*) e Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) sono rinvenibili nell’area oggetto dei lavori in progetto.



Figura 5.53 - *Podarcis muralis*, specie inclusa nell’Allegato IV della Dir. 92/43/CEE

Tra i mammiferi, le specie di maggior interesse conservazionistico inserite rispettivamente negli allegati II e/o IV della Direttiva 92/43/CEE (Habitat) segnalate per il sito sono 8 specie di chirotteri, oltre il Lupo (*Canis lupus*) e al Moscardino (*Muscardinus avellanarius*). Meritevole d’interesse figura anche la Puzzola (*Mustela putorius*), specie inserita in allegato V della medesima direttiva. Tra queste specie, nell’area di intervento transita saltuariamente il Lupo al seguito dei numerosi cinghiali che si muovono lungo il greto del torrente e che rappresentano una delle sue principali prede. Tra i chirotteri, soltanto le 3 specie antropofile frequentano la zona del fondovalle del torrente Secca (*Hypsugo savii, Pipistrellus pipistrellus, P. kuhli*).

Per gli invertebrati, i dati disponibili sono molto scarsi e non ci sono riscontri di presenza nelle aree interessate dai cantieri per nessuna delle specie di interesse conservazionistico comunitario segnalate per il sito (*Cerambyx cerdo, Lucanus cervus, Euplagia quadripunctaria, Austropotamobius pallipes*).

Nelle schede delle 4 ZSC prossime all’area indagata sono segnalate 3 specie ittiche inserite negli allegati II e/o IV della Direttiva 92/43/CEE (Habitat), (*Telestes muticellus; Barbus meridionalis*; *Barbus plebejus*), tuttavia, come già anticipato, a causa del lungo periodo di asciutta del torrente Secca, nell’area oggetto degli interventi non vi è una stabile popolazione ittica.



Figura 5.54 - Greto asciutto del torrente Secca dove sono state rinvenute numerose tracce di attività di cinghiali

Nelle tabelle seguenti si riporta la check-list delle specie segnalate per l’area in esame.

Nella tabella relativa all’avifauna le specie inserite nell’ All. I della Direttiva 2009/147/CE sono riportate in grassetto e per ciascuna è indicato se la specie è nidificante o meno nell’area dei lavori in progetto; nelle tabelle relative a erpetofauna e mammalofauna sono indicate le specie di interesse comunitario.

Per la nomenclatura si è fatto riferimento a:

- per l’avifauna: Check-list degli uccelli italiani aggiornata al 2014 (Brichetti P., Fracasso G.);
- per l’erpetofauna: Atlante degli anfibi e dei rettili D’Italia (Razzetti E. et alli 2006);
- per la mammalofauna: Mammals of Italy: an annotated checklist (Hystrix 2019).

Classe	Ordine	Famiglia	Specie		Nidificante	Non nidificante
Aves	*Anseriformes*	*Anatidae*	Germano reale	*Anas platyrhynchos*		x
	Galliformes	*Phasianidae*	Fagiano comune	*Phasianus colchicus*		x
	Ciconiiformes	*Ardeidae*	Airone cenerino	*Ardea cinerea*		x

Classe	Ordine	Famiglia	Specie		Nidificante	Non nidificante
			Airone bianco maggiore	***Ardea alba***		x
			Garzetta	***Egretta garzetta***		x
		Phalacrocoracidae	Cormorano	*Phalacrocorax carbo*		x
	Accipitriformes	*Accipitridae*	**Falco pecchiaiolo**	***Pernis apivorus***		x
			Biancone	***Circaetus gallicus***		x
			Aquila minore	***Hieraaetus pennatus***		x
			Aquila reale	***Aquila chrysaetos***		x
			Sparviere	*Accipiter nisus*	x	
			Poiana	*Buteo buteo*		x
	Gruiformes	*Rallidae*	Gallinella d’acqua	*Gallinula chloropus*		x
	Charadriiformes	*Scolopacidae*	Beccaccia	*Scolopax rusticola*		x
			Piro piro culbianco	*Tringa ochropus*		x
	Charadriiformes	*Laridae*	Gabbiano comune	*Chroicocephalus ridibundus*		x
			Gabbiano reale	*Larus michahellis*		x
	Columbiformes	*Columbidae*	Piccione torraiolo	*Columba livia forma domestica*	x	
			Colombaccio	*Columba palumbus*	x	
			Tortora dal collare	*Streptopelia decaocto*	x	
	Cuculiformes	*Cuculidae*	Cuculo	*Cuculus canorus*		x
	Strigiformes	*Tytonidae*	Barbagianni	*Tyto alba*		x
	Strigiformes	*Strigidae*	Assiolo	*Otus scops*		x
			Allocco	*Strix aluco*		x
			Civetta	*Athene noctua*	x	
			Gufo comune	*Asio otus*		x
	Caprimulgiformes	*Caprimulgidae*	**Succiacapre**	***Caprimulgus europaeus***		x
	Apodiformes	*Apodidae*	Rondone	*Apus apus*		x
	Coraciiformes	*Alcedinidae*	**Martin pescatore**	***Alcedo atthis***		x
	Bucerotiformes	*Upupidae*	Upupa	*Upupa epops*		x
	Piciformes	*Picidae*	Torcicollo	*Jynx torquilla*		x
			Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	x	
			Picchio verde	*Picus viridis*	x	
	Falconiformes	*Falconidae*	Gheppio	*Falco tinnunculus*		x
	Passeriformes	*Laniidae*	**Averla piccola**	***Lanius collurio***		x
		Oriolidae	Rigogolo	*Oriolus oriolus*		x
		Corvidae	Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	x	
			Gazza	*Pica pica*	x	

Classe	Ordine	Famiglia	Specie		Nidificante	Non nidificante
			Taccola	*Corvus monedula*	x	
			Cornacchia nera	*Corvus corone*		x
			Cornacchia grigia	*Corvus cornix*	x	
		Paridae	Cincia Mora	*Pariparus ater*		x
			Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*		x
			Cincia bigia	*Poecile palustris*		x
			Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	x	
			Cinciallegra	*Parus major*	x	
		Alaudidae	**Tottavilla**	***Lullula arborea***		x
			Allodola	*Alauda arvensis*		x
		Hirundinidae	Rondine	*Hirundo rustica*		x
			Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*		x
			Balestruccio	*Delichon urbica*		x
		Cettiidae	Usignolo di fiume	*Cettia cetti*		x
		Aegithalidae	Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	x	
		Phylloscopidae	Luì grosso	*Phylloscopus trochilus*		x
			Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	x	
			Luì bianco	*Phylloscopus bonelli*		x
		Acrocephalidae	Canapino comune	*Hippolais polyglotta*		x
		Sylviidae	Capinera	*Sylvia atricapilla*	x	
			Bigia grossa	*Sylvia hortensis*		x
			Sterpazzola	*Sylvia communis*		x
			Sterpazzolina di Moltoni	*Sylvia subalpina*		x
			Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*	x	
		Regulidae	Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*		x
			Regolo	*Regulus regulus*		x
		Troglodytidae	Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*		x
		Sittidae	Picchio muratore	*Sitta europaea*		x
		Certhiidae	Rampichino	*Certhia brachydactyla*		x
		Sturnidae	Storno	*Sturnus vulgaris*	x	
		Turdidae	Merlo	*Turdus merula*	x	
			Tordo sassello	*Turdus iliacus*		x
			Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*		x

Classe	Ordine	Famiglia	Specie		Nidificante	Non nidificante
			Tordela	*Turdus viscivorus*		x
		Muscicapidae	Pigliamosche	*Muscicapa striata*		x
			Pettirosso	*Erithacus rubecula*		x
			Usignolo	*Luscinia megarhynchos*		x
			Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochrurus*		x
			Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus*	x	
			Codirossone	*Monticola saxatilis*		x
			Passero solitario	*Monticola solitarius*		x
			Stiaccino	*Saxicola rubetra*		x
			Saltimpalo	*Saxicola rubicola*		x
		Cinclidae	Merlo acquaiolo	*Cinclus cinclus*		x
		Passeridae	Passera d'Italia	*Passer italiae*	x	
			Passera mattugia	*Passer montanus*		x
		Prunellidae	Passera scopaiola	*Prunella modularis*		x
		Motacillidae	Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*		x
			Ballerina bianca	*Motacilla alba*		x
			Calandro	***Anthus campestris***		x
			Pispola	*Anthus pratensis*		x
			Prispolone	*Anthus trivialis*		x
		Fringillidae	Fringuello	*Fringilla coelebs*	x	
			Peppola	*Fringilla montifringilla*		x
			Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*		x
			Verdone	*Carduelis chloris*	x	
			Fanello	*Linaria cannabina*		x
			Cardellino	*Carduelis carduelis*	x	
			Verzellino	*Serinus serinus*	x	
			Lucherino	*Spinus spinus*		x
		Emberizidae	Strillozzo	*Emberiza calandra*		x
			Zigolo muciatto	*Emberiza cia*		x
			Ortolano	***Emberiza hortulana***		x
			Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	x	

Tabella 37 - Check-list avifauna

Classe	Ordine	Famiglia	Specie		Dir. habitat
Amphibia	Urodela	Salamandridae	Salamandra pezzata	*Salamandra salamandra*	-
			Salamandrina dagli occhiali	*Salamandrina perspicillata*	All. II - IV
			Geotritone di Strinati	*Speleomantes strinatii*	All. II - IV
	Anura	Bufonidae	Rospo comune	*Bufo bufo*	-
		Hylidae	Raganella mediterranea	*Hyla meridionale*	All. IV
		Ranidae	Rana agile	*Rana dalmatina*	All. IV
			Rana appenninica	*Rana italica*	All. IV
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	Geco comune	*Tarentola mauritanica*	-
		Angidae	Orbettino	*Anguis fragilis*	-
		Lacertidae	Ramarro	*Lacerta bilineata*	All. IV
			Lucertola muraiola	*Podarcis muralis*	All. IV
		Scincidae	Luscengola	*Chalcides chalcides*	-
		Colubridae	Biacco	*Hierophis viridiflavus*	All. IV
			Colubro di Riccioli	*Coronella girondica*	-
			Saettone	*Elaphe longissima*	All. IV
			Natrice viperina	*Natrix maura*	-
			Natrice dal collare	*Natrix natrix*	-
			Natrice tassellata	*Natrix tessellata*	All. IV
			Vipera comune	*Vipera aspis*	-

Tabella 38 - Check-list erpetofauna

Classe	Ordine	Famiglia	Specie	Dir. Habitat
Mammalia	Insectivora	Erinaceidae	Riccio	
		Talpidae	Talpa	
	Chiroptera	Vespertilionidae	Vespertilio maggiore	All. II e IV
			Nottola comune	All. IV
			Pipistrello di Savi	All. IV
			Pipistrello albolimbato	All. IV
			Pipistrello nano	All. IV
		Rinolophidae	Rinolofo euriale	All. II e IV
			Ferro di cavallo maggiore	All. II e IV
			Ferro di cavallo minore	All. II e IV
	Carnivora	Canidae	Lupo	All. II e IV
			Volpe	
		Mustelidae	Puzzola	All. V
			Faina	
			Donnola	
	Artiodactyla	Suidae	Cinghiale	
		Cervidae	Capriolo	

Classe	Ordine	Famiglia	Specie	Dir. Habitat
			Daino	
	Rodentia	Gliridae	Ghiro	
			Moscardino	All. IV
		Muridae	Topo selvatico	
			Topolino delle case	
			Ratto delle chiaviche	
		Sciuridae	Scoiattolo	
	Logomorpha	Leporidae	Lepre europea	

Tabella 39 - Check-list mammiferi

5.6.1.4 HABITAT

Si riportano gli habitat presenti nell’area secondo la classificazione “CORINE – biotopes”:

Polygono lapathifolii-Xanthietum italici:

- 2 - Acque non marine
- 24 - Acque correnti
- 24.5 - Banchi fluviali di fango
- 24.52 - Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere eurosiberiano

Paspalo distichi-Agrostion semiverticillatae:

- 8 - Territorio agricolo, paesaggi artificiali
- 87 - Campi a maggese, ambienti ruderali
- 87.2 - Comunità ruderali

Boscaglie ripariali del Populetum albae:

- 44 Boschi e cespuglieti alluviali e umidi
- 44.6 Foreste mediterranee a pioppi olmi e frassini
- 44.61 Foreste mediterranee ripariali a pioppo DH

Boscaglie di Alloro e Orniello:

- 32 Cespuglieti a sclerofille.

Per gli stessi si riporta l’elenco secondo la classificazione “EUNIS”:

Polygono lapathifolii-Xanthietum italici:

- C - Ambienti acquatici dell’entroterra
- C3 - Zona litoranea dei corpi idrici dell'interno

- C3.5 - Vegetazione pioniera effimera delle sponde periodicamente sommerse
- C3.53 - Comunità euro-sibiriche di piante annuali delle sponde fluviali fangose

Paspalo distichi-Agrostion semiverticillatae:

- E- Prati e consorzi di alte erbe dominate da piante vascolari, muschi e licheni
- E5 - Consorzi di alte erbe e comunità prative delle radure e dei margini forestali

Boscaglie ripariali del Populetum albae:

- G1 - Boschi e foreste di latifoglie decidue
- G1.3 - Boschi e foreste ripariali mediterranee di Populus sp., Fraxinus sp., Ulmus sp. e affini
- G1.31 - Foreste ripariali mediterranee a Populus alba e Populus nigra dominanti

Boscaglie di Alloro e Orniello:

- F5 - Macchie, boscaglie ed arbusteti mediterranei
- F5.1 - Boscaglie di sclerofille o laurifille arborescenti (“matorral”)
- F5.18 - Boscaglie di Laurus nobilis.

5.6.1.5 ECOSISTEMI

Tutte le aree naturali e seminaturali interessate dagli interventi ricadono in un ecosistema fluviale costituito dall’alveo di un corso d’acqua a regime torrentizio con substrato prevalentemente ghiaioso-ciottoloso.

La vegetazione è in prevalenza erbacea. Nelle aree di alveo attivo prevalgono formazioni pioniere terofitiche, mentre sui terrazzi alluvionali prevalgono aspetti di vegetazione prativa perenne nitrofila.

Nella Rete Ecologica della Liguria l’alveo del torrente Secca è classificato come potenziale Corridoio Ecologico per le Specie di Ambienti Acquatici (rientra in questa classificazione anche il tratto interessato dell’area di progetto), mentre i boschi del versante che sovrasta l’area di progetto sono classificati come potenziali Corridoi Ecologici per Specie di Ambienti Boschivi.

5.6.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

5.6.2.1 FASE DI CANTIERE

In linea generale le attività di cantiere comportano la temporanea alterazione della morfologia del suolo e l’asportazione di biomassa vegetale nonché l’alterazione permanente di alcuni tratti dell’alveo e del soprasuolo boschivo.

La prima interferenza a manifestarsi nei confronti della componente ambientale sarà il disturbo recato alla fauna per il rumore e per uomini e mezzi nel cantiere collegato alle attività, inducendola ad abbandonare l’area interessata dalle opere in progetto.

Si tratta di una interferenza difficilmente mitigabile, se non parzialmente, a carattere transitorio e che cesserà con il completamento dell’opera. Interesserà in misura differente i diversi gruppi faunistici, in funzione della diversa ecologia, mobilità e sensibilità specifica, con il massimo effetto atteso a carico dell’avifauna che rappresenta la componente più consistente per numero assoluto e per numero di specie.

Per ridurre questa interferenza può essere utile programmare, se compatibile con il cronoprogramma lavori, le attività di prima cantierizzazione e l’asportazione della vegetazione interferita al di fuori del periodo marzo - agosto che coincide con quello riproduttivo della fauna.

La realizzazione dell’intervento comporta perdita di biomassa, disturbo o perdita di habitat e di specie, tuttavia, la vegetazione presente in gran parte costituita da specie alloctone e di scarso pregio naturalistico, la mancanza di specie faunistiche di rilievo conservazionistico e habitat non sufficientemente strutturati da essere di interesse naturalistico fanno ritenere che questa perdita si configura prevalentemente come perdita di ambienti che possono rappresentare siti di foraggiamento e riproduzione per la fauna selvatica, oltre che perdita di biomassa vegetale.

Si tratta di una interferenza transitoria che cesserà il proprio effetto, una volta terminati i lavori e con il supporto degli interventi di ripristino della componente vegetale, in modo graduale nel medio periodo (da 1 a 3 anni) con l’arrivo delle essenze pioniere annuali e l’attecchimento delle prime essenze legnose, il recupero delle condizioni iniziali si completerà successivamente (3-5 anni).

Per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali, alle valutazioni che seguono, si premette che gli interventi di ripristino dei luoghi previsti in progetto assicurano, soprattutto dal punto di vista vegetazionale, un generale miglioramento delle condizioni ambientali del contesto.

Gli interventi, i cui effetti positivi saranno di tipo sia paesaggistico che ambientale, assicureranno, in particolare:

- l’ampliamento della fascia ripariale a componente igrofila attualmente esistente nell’alveo di piena del torrente Secca;
- la creazione di fasce boscate a componente mesofila, nelle aree rialzate, poste sia a valle che a monte della zona destinata alla fruizione pubblica;
- la realizzazione di siepi arbustive a sviluppo lineare lungo il sentiero previsto all’interno dell’area destinata alla fruizione pubblica, con duplice finalità paesaggistica e ambientale (produzione baccifera a fini faunistici);
- il mascheramento visivo del muro di sostegno in calcestruzzo realizzato a valle del nuovo ponte sul torrente Secca, ottenuto attraverso la messa in posto di arbusti rampicanti;
- l’inserimento di interventi puntuali con funzioni di “starter” per la successiva ricolonizzazione da parte di formazioni igrofile-ripariali delle aree interessate dallo sbancamento fino alla quota dell’alveo del torrente.

Ciò premesso, dalle analisi di campo effettuate emergono differenze sostanziali fra le formazioni di alveo e quelle fuori alveo. Fra le prime si sono rinvenuti nel corso dello studio, alcuni aspetti di pregio che necessiterebbero di particolare attenzione durante le fasi di cantiere. Per quanto riguarda la vegetazione spondale invece, non sono stati rinvenuti aspetti di particolare pregio conservazionistico, sebbene la biomassa asportata con gli interventi di progetto sia significativa

e possa comunque rappresentare un ulteriore fattore di degrado paesaggistico se non gestita adeguatamente.

Trattandosi di una zona interessata da un’espansione industriale e urbana, tutte le formazioni vegetali rinvenute presentano già elementi di disturbo di natura meccanica e biologica. In conseguenza di questo, una porzione elevata della componente vegetale è costituita da specie alloctone invasive che necessitano di alcuni accorgimenti per non incrementare la loro diffusione.

Sia il greto che le sponde sono impattati dalla presenza di specie vegetali alloctone invasive, si raccomanda quindi di non disperdere il materiale di risulta degli scavi e il materiale vegetale asportato in modo da evitare la diffusione di queste specie al di fuori delle aree interessate dal progetto.

Se è necessario spostare il materiale di risulta, esso dovrebbe essere trattato secondo il codice di comportamento per il florovivaismo, verde ornamentale e specie esotiche invasive (*Bollettino della società botanica italiana*, volume 44; supplemento 4, anno 2012).

Rifiuti di origine vegetale non dovrebbero mai essere gettati nelle campagne o in luoghi dai quali possano poi diffondersi negli ambienti naturali. Questi rifiuti dovrebbero essere trattati in accordo con le disposizioni nazionali in materia, direttamente sul sito, conferiti ai siti approvati per lo smaltimento dei rifiuti o smaltiti attraverso ditte specializzate.

Nonostante la decomposizione attraverso il compostaggio dei rifiuti del giardinaggio e delle attività vivaistiche abbia molti vantaggi, essa non distrugge effettivamente alcune specie invasive e i loro semi, una valida alternativa è la bruciatura del materiale vegetale per la quale si dovrebbero seguire le prescrizioni locali o nazionali esistenti a riguardo.

La fitocenosi di maggior interesse, i pioppeti ripari della vegetazione del **Salicion albae** si presenta occasionalmente frammentata e degradata, pur conservando importanti aspetti di naturalità.

In particolare, gli aspetti più maturi ed estesi sono situati lungo la fascia che va dalla briglia subito a monte del nuovo ponte a progetto presso località “liggé” fino al guado esistente che si congiunge alla strada dei campi sportivi di villa Padel. Malgrado la presenza di specie alloctone invasive (ad esempio *Fallopia dumetorum, Phytolacca americana, Ailanthus altissima, Lonicera japonica* ecc.), i pioppi allo stadio maturo e la presenza di legno marcescente (che può fornire rifugio a moltissime specie animali, vegetali e fungine), costituiscono aspetti di pregio meritevoli di tutela.

Il tracciato non intercetta direttamente la formazione, tuttavia, si consiglia di porre particolare attenzione agli interventi che possono incidere su di essa, evitando danni meccanici alle specie arboree che crescono all’interno dell’alveo predisponendo opportune protezioni per evitare danneggiamenti, dovuti alla movimentazione di materiali e mezzi o al deposito temporaneo di materiali. In particolar modo in corrispondenza della briglia posta fra il guado e il nuovo ponte in corso d’opera, punto in cui il tracciato lambisce la vegetazione. Qui è consigliabile, una volta raccordato il muro al vecchio argine, mantenere i mezzi di cantiere il più possibile in testa all’argine, senza arrecare disturbo alla vegetazione che sta al piede di esso, se occorre si possono per esempio, disporre pannelli protettivi che evitino la caduta di materiale dal ciglio dell’argine.

Nel caso di rimozione della vegetazione in fase di cantiere, si propone di valutare la possibilità di ripristinare le specie vegetali proprie della vegetazione del **Popullion albae** come, ad esempio, *Populus nigra* e *Salix alba*. Il materiale vegetale impiegato dovrebbe essere il più possibile autoctono (meglio se prelevato in loco) e dovrebbe essere messo a dimora, una volta liberati gli spazi di cantiere, se possibile nello stesso posto da cui era stato rimosso, avendo cura di mantenere i medesimi rapporti con la falda, questo comporta che, in ogni caso, le specie non andranno piantate in testa all’argine, ma al piede di esso.

Si consiglia di porre particolare attenzione agli interventi che possono incidere sulle formazioni riparie, evitando danni meccanici agli apparati radicali e alle parti aeree delle specie arboree che crescono all’interno dell’alveo, ad esempio piazzando adeguate protezioni che possano mitigare gli effetti degli sbancamenti della scarpata durante i lavori di spianamento e livellamento del tracciato, che possono provocare il seppellimento e/o la debilitazione del filare di pioppi, salici e ontani sottostanti che già sono interessati da ulteriori fenomeni di disturbo antropico. Siccome tutto il tracciato interessa direttamente le boscaglie e gli orno-ostrieti che popolano la scarpata, si consiglia inoltre di evitare danni meccanici a tutti gli elementi vegetali esterni al tracciato, rimuovendoli solo se necessario, facendo attenzione a non compromettere la stabilità degli alberi a monte del tracciato, che possono essere puntellati durante la fase di cantiere in modo da evitare crolli e favorire la stabilizzazione degli apparati radicali una volta rimesso in sesto il versante. *Quercus ilex, Ostrya caprinifolia, Fraxinus ornus e Robbinia pseudacacia* sono infatti specie arboree capaci di contribuire alla futura stabilizzazione del versante una volta che avranno adattato i loro apparati radicali al cambio di morfologia del suolo. Questo permette inoltre di limitare l’impatto paesaggistico mantenendo il tracciato seminascosto dalla vegetazione.

Oltre a queste situazioni puntuali, sull’intera area di intervento dovranno essere previste idonee misure atte a tutelare la vegetazione circostante da ogni forma possibile di disturbo e danneggiamento. In particolare, le piste di accesso e di collegamento saranno realizzate in modo da evitare il contatto dei mezzi di cantiere con la vegetazione circostante e si eviterà qualsiasi danneggiamento delle parti aeree, della corteccia e dell’apparato radicale delle piante poste nelle zone limitrofe ai cantieri.

Altro aspetto di rilievo che si localizza nel greto fluviale sono le formazioni del **Polygono lapathifolii-Xanthietum italici**, che si presentano sempre impattate dalla presenza di specie alloctone, tra cui *Artemisia verlotiorum, Digitaria sanguinalis, Amaranthus hybridus* subsp*. hybridus, Setaria italica* subsp*. pycnocoma, Robinia pseudoacacia* ecc.

Per questa cenosi gli interventi proposti non produrranno interferenze diverse dalla dinamica fluviale stessa, che in occasione di episodi di piena può distruggere questa vegetazione e gli ambienti che la ospitano, per rigenerarsi senza problemi già a partire dalla successiva stagione vegetativa dove le condizioni sono favorevoli e lo stesso può dirsi degli aggruppamenti di *Arundo donax*, un’altra specie esotica invasiva.

Si evidenzia che anche in assenza di misure indirizzate alla rapida copertura del suolo, le aree oggetto degli interventi sarebbero colonizzate principalmente da specie alloctone invasive, per limitare questa dinamica è opportuno procedere prontamente alla semina di tutte le superfici, una volta completata la riprofilatura del terreno, utilizzando un miscuglio di sementi adeguato alle caratteristiche del substrato e di specie locali.

Le attività di escavazione e movimentazione di materiali inerti, tra i quali la realizzazione dei muri e delle opere di difesa in massi e tutte le altre lavorazioni in alveo, la demolizione del fabbricato

e il transito dei mezzi di trasporto sulla viabilità del cantiere comporteranno facilmente la formazione di polveri in grado di essere aerodisperse nell’ambiente circostante. La dispersione di queste polveri può comportare il danneggiamento degli apparati fogliari della vegetazione presente nelle aree adiacenti le aree di movimentazione, in particolare della vegetazione presente nel greto del fiume, con conseguente riduzione della capacità fotosintetica, in particolare nelle giornate ventose.

Si tratta di una interferenza temporanea legata ad alcune fasi di lavorazione, che terminerà una volta completata l’opera e che generalmente è facilmente mitigabile con le abituali misure adeguate.

Le operazioni di movimentazione di materiali inerti per lo scavo delle fondazioni e posa delle difese spondali in massi, per la realizzazione dei muri di sostegno e per la riprofilazione dell’alveo, se effettuate in presenza di acqua possono comportarne un aumento della torbidità per effetto della sospensione di sabbia e limo presente nei depositi fluviali o per la dispersione dei materiali movimentati. Questo può tradursi, durante il periodo dei lavori, in una variazione quali-quantitativa della fauna presente, in particolare bentonica, dalla zona di intervento fino a valle, per un tratto variabile e dipendente dal regime di portata del fiume in occasione dei lavori.

Per evitare queste dinamiche le lavorazioni in alveo saranno effettuate nel lungo periodo di secca e non comporteranno alcuna interferenza con la fauna acquatica nell’area di cantiere e lungo in corso del torrente a valle dell’intervento.

Per quanto riguarda l’avifauna non vi sono specie di interesse comunitario in prossimità dell’area oggetto di studio e, in considerazione della forte antropizzazione dell’area interessata dagli interventi in progetto e dell’incremento esiguo di uomini e mezzi impegnati nell’opera rispetto alle normali attività nell’area, la frequentazione delle aree circostanti non verrà interferita in modo significativo per le specie presenti.

Per quanto riguarda le specie di mammiferi di interesse comunitario, i chirotteri segnalati per il sito non utilizzano l’area dove verranno realizzate le opere in progetto come rifugio né in periodo riproduttivo, né per lo svernamento e le attività di cantiere non interferiranno con il loro foraggiamento notturno, così come succede per il Lupo (*Canis lupus*). Il Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), pure se segnalato in bibliografia per la zona, frequenta zone boscate e siepi folte e non è presente nelle aree interessate dal cantiere.

Anche le 5 specie di erpetofauna di interesse comunitario segnalate per l’area, in virtù della loro sufficiente mobilità, della bassa densità con la quale sono presenti in zona e della presenza nelle aree immediatamente limitrofe di habitat idonei, saranno interferite in modo non significativo dalle attività di cantiere.

Per preservare dall’inquinamento il suolo e le acque sotterranee, con gravi ripercussioni su vegetazione e fauna, al fine di evitare lo sversamento sul suolo di carburanti e oli minerali, la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati dovrà essere effettuata esclusivamente in aree idonee esterne all’area di progetto (officine autorizzate) o, in alternativa, presso piazzole impermeabilizzate situate all’interno del cantiere (dotate di disoleatore o di vasche a tenuta appositamente attrezzate allo scopo). I rifornimenti dei mezzi d’opera dovranno essere effettuati tramite un carro cisterna equipaggiato con erogatore di carburante a tenuta che impedisca il rilascio accidentale di sostanze nell’ambiente e i mezzi d’opera dovranno essere attrezzati con

sistemi per il contenimento di eventuali sversamenti accidentali da impiegare tempestivamente in caso di incidente (ad es. panni oleoassorbenti per tamponare gli eventuali sversamenti di olio dai mezzi in uso. In caso di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti dovuta alla rottura dei mezzi in opera si dovrà intervenire tempestivamente asportando la porzione di suolo interessata e conferendola a trasportatori e smaltitori autorizzati.

Le attività di cantiere possono comportare la produzione di rifiuti di varia natura (es.: imballaggi di carta, legno e plastica, scarti derivanti dal consumo di alimenti e bevande da parte del personale operante in cantiere, ecc.) che possono danneggiare le componenti biotiche e abiotiche dell’ambiente. Tutti i rifiuti solidi eventualmente prodotti in fase di cantiere saranno suddivisi e raccolti in appositi contenitori, ubicati presso il cantiere stesso, in posizione opportuna, per la raccolta differenziata delle frazioni previste dal regolamento comunale.

5.6.2.2 FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio non sono attese interferenze negative sulle componenti di Vegetazione, fauna ed ecosistemi.

La rettificazione dell’alveo in sponda sinistra al fondo di via Carlo Levi dovrebbe permettere la ricostituzione delle formazioni di greto del **Polygono lapathifolii-Xanthietum italici** una volta completata, questo dipenderà dalla nuova deposizione di sedimenti e dalle dinamiche fluviali che si instaureranno in seguito alle modificazioni dell’alveo e al regime idrico futuro.

Saranno, inoltre, eliminate le possibili interferenze agli ecosistemi acquatici a valle date dagli intorbidamenti causati dal passaggio di veicoli sul guado in presenza di acqua.

Infine, si valuta non significativo l’effetto dovuto dalla frequentazione del percorso della pista ciclo pedonale sulla fauna in termini di disturbo. In considerazione della prossimità della stessa alla viabilità veicolare, al tipo di fruizione e della bassa presenza di elementi faunistici di interesse conservazionistico non si prevede una interferenza significativa.

5.7 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

5.7.1 CARATTERIZZAZIONE

In considerazione della natura dell’intervento in oggetto, la caratterizzazione della componente è riferita all’assetto della viabilità presente nel territorio in esame.

Le linee di comunicazione di portata sovra-comunale che attraversano il territorio della Val Polcevera sono l’Autostrada A7 che collega il Capoluogo di Genova e le autostrade che seguono l’andamento della costa con il nord.

Il sistema è costituito anche dalla Strada Statale S.S. n. 35 dei Giovi, anche questa di collegamento tra Genova Capoluogo e le aree delle regioni del nord, dalla quale si diparte l’orditura delle strade di livello e competenza comunale.

I principali assi di comunicazione e penetrazione dalla costa all’entroterra e di raccordo tra le varie frazioni collinari sono le strade provinciali che percorrono il territorio nel fondovalle del Secca per Serra Riccò da Pedemonte ad Orero fino a Casella, del Sardorella per S.Olcese, del Verde per Ceranesi e Praglia in sponda destra e per Campomorone ed Isoverde, verso Cravasco in sponda sinistra. Sempre dalla vallata del Verde, a Campomorone, parte la provinciale che conduce al

Passo della Bocchetta e di qui a Voltaggio. Il crinale che separa le vallate del Riccò e del Secca è percorso dal tramite provinciale che ricalca il vecchio tracciato delle “campane d’allarme”.

I collegamenti delle frazioni e dei nuclei abitati, oltre alle Strade Provinciali ed alla Strada Statale di fondovalle, sono assicurati dalla rete delle viabilità comunali.

Localmente, l’armatura infrastrutturale è principalmente costituita da:

- S.P. n. 3 di Crocetta d’Orero che collega il fondovalle alla frazione di Crocetta di Orero e da qui alla Valle Scrivia;
- una direttrice stradale di circonvallazione composta dalla S. P. 70 "di Campora", che inizia da Morigallo e raggiunge la località Campora, nei pressi di Serra, da dove scende a Pedemonte;
- S.P. n. 2 di Sant’Olcese, che parte dal confine Comunale con Genova il Loc. Manesseno, attraversa tutto il Comune di Sant’Olcese e si immette nella SP 3 in Località Crocetta d’Orero di Serra Riccò.

Su queste direttrici principali si imposta la viabilità locale.

Le criticità infrastrutturali che caratterizzano l’area d’intervento sono riassumibili nei seguenti aspetti:

- il collegamento infrastrutturale tra la S.P. 3 e il Centro Sportivo “Villa Negrotto”, unitamente al nucleo frazionale Ligge, è attualmente assicurato da un guado provvisorio sul torrente Secca, costituito da una struttura in calcestruzzo, con tubazioni che garantiscono il deflusso della portata ordinaria del torrente. In occasione degli eventi di piena del torrente o di giornate di allerta meteo, il guado viene chiuso al transito;
- il collegamento infrastrutturale tra la S.P. 3, in sponda destra, e la Villa Serra a Comago (polo culturale / congressuale / formativo di valenza metropolitana e regionale) e gli insediamenti produttivi di via Carlo Levi, in sponda sinistra, è attualmente possibile solo attraverso il transito nell’abitato di Manesseno. Tale assetto determina, inevitabilmente, criticità associate non solo ad un generale incremento di traffico, ma anche al transito di veicoli pesanti in un ambito urbano caratterizzato anche dalla presenza di poli scolastici.

5.7.2 INTERFERENZE E MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

5.7.2.1 FASE DI CANTIERE

Le interferenze delle opere in progetto con la componente interessano principalmente il benessere della popolazione e la fruizione dei servizi.

Gli impatti potenziali sono perlopiù riferibili ai disturbi provocati dal flusso di mezzi pesanti lungo la viabilità e alla conseguente generazione di rumore e polveri, oltre che, nel caso specifico, alla modifica del traffico sulla viabilità interessata dalla realizzazione della nuova infrastruttura stradale determinata dalla presenza del cantiere sulla sede stradale, per i tratti di viabilità esistente.

Le interferenze tra traffico veicolare e cantiere saranno gestite, in accordo con le Amministrazioni locali saranno gestite attraverso limitazioni di sosta nelle zone circostanti i lavori, deviazioni temporanee del traffico, chiusure parziali della carreggiata e/o chiusure a fasce orarie, gestite da movieri. Il disagio determinato, non scongiurabile, sarà temporaneo e limitato alle sole attività direttamente interferenti.

Le interferenze di natura acustica sono state analizzate in dettaglio nel paragrafo 5.1., al quale si rimanda per approfondimenti.

5.7.2.2 FASE DI ESERCIZIO

Date le finalità del progetto, l’impatto nei confronti della Popolazione determinato dall’esercizio delle opere è positivo.

Nello specifico, l’intervento di realizzazione della nuova strada contribuirà al miglioramento della mobilità locale sia in termini di sicurezza che di riduzione dei tempi di spostamento nelle strade di fondo valle.

6 CONCLUSIONI

Il presente **Studio di fattibilità ambientale** costituisce parte integrante del Progetto definitivo “INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA RETE DI COLLEGAMENTO DEI SERVIZI INTERCOMUNALI NELLA VAL POLCEVERA: NUOVO PONTE SUL TORRENTE SECCA TRA LA SP3 (COMUNE DI SERRA RICCO’) E VIA LEVI (COMUNE DI S. OLCESE)", ai sensi dell’art. 24, comma 2, lettera e) del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 “*Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»*” presentato dal Comune di S. Olcese (GE).

Il progetto ha per oggetto un nuovo collegamento viario di attraversamento del torrente Secca, tra la viabilità presente lungo la sponda destra del torrente (strada provinciale SP3) e quella di sponda sinistra, finalizzato ad assicurare le interconnessioni con:

- il polo sportivo esistente di Villa Negrotto, ubicato nel territorio del Comune di Serra Riccò, attrattore di utenza proveniente sia dall’interno che dall’esterno dell’ambito territoriale della vallata. Allo stato attuale l’unico accesso veicolare disponibile per la fruizione agli impianti sportivi è rappresentato dal guado in alveo;
- il polo culturale / congressuale / formativo di Villa Serra a Comago e del relativo Parco, localizzati nel territorio del Comune di Sant’Olcese, che riveste importanza a scala metropolitana e regionale;
- gli insediamenti produttivi di Via Carlo Levi, oggi raggiungibili soltanto da sud tramite una viabilità urbana che attraversa il centro urbano di Manesseno, a confine con il Comune di Genova;
- la frazione Ligge del Comune di Sant’Olcese, al quale l’accesso veicolare è oggi garantito esclusivamente attraverso la percorrenza del guado con risalita della strada comunale di via Ligge.

Nell’ottica del miglioramento del collegamento intercomunale e della sostenibilità urbana, è prevista inoltre la realizzazione di una pista ciclopedonale che si sviluppa tra la progressiva 0+000 e la 0+615, in sponda sinistra del torrente Secca.

Lo Studio di fattibilità ha riguardato tutti gli aspetti utili alla valutazione di compatibilità ambientale dell’intervento in progetto. In particolare, si è proceduto a verificare la coerenza delle opere con le prescrizioni e i vincoli operanti nel territorio interessato, analizzare i prevedibili effetti della realizzazione dell’intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali pertinenti con la tipologia di opere in progetto, individuare le misure atte a ridurre o compensare gli effetti negativi previsti, attraverso azioni di mitigazione e compensazione ambientale.

L’intervento risulta compatibile con quanto stabilito dalla pianificazione territoriale analizzata.

Si evidenzia che, in ragione della presenza del vincolo paesaggistico di seguito riportato, il progetto deve essere sottoposto ad Autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell’art. 146 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i.:

Vincoli paesistici ai sensi dell’art. 136 comma 1, lettera b) del D. Lgs. 42/2004 (c.d. “bellezz singole”) – Comune di Serra Riccò

“*Parco e terreni circostanti la Villa Negrotto del sec. XVIII con alberi secolari e ottima posizione ai piedi della collina*” (Figura 3.5);

Con riferimento al vincolo paesaggistico, si ricorda che il torrente Secca risulta sclassificato per effetto della Delibera della Giunta Regionale n° 5900 del 1985 e, pertanto, non è soggetto a vincolo paesaggistico di cui al D.lgs. 42/2006, art. 142.

Nessuna particolare interferenza che necessiti di specifiche misure di mitigazione è stata riscontrata nei confronti dei fattori abiotici, ovvero delle componenti ambientali Suolo e Sottosuolo, Acque superficiali e sotterranee, Atmosfera e Rumore.

Per tali componenti si è ritenuto sufficiente individuare una serie di mitigazioni/attenzioni da mettere in atto in fase di cantiere, finalizzate a contenere gli impatti determinati dalle attività di cantiere.

Per il Rumore, si evidenzia la necessità di richiedere autorizzazione in deroga per attività rumorose temporanee, preliminarmente all’avvio dei lavori.

Valutati positivamente gli interventi a Verde, sia dal punto di vista vegetazionale che ambientale Es: creazione di siti di foraggiamento), per i ripristini vegetazionali si richiede, quando possibile, l’uso di materiale vegetale autoctono (meglio se prelevato in loco) e dovrebbe essere messo a dimora, una volta liberati gli spazi di cantiere, se possibile nello stesso posto da cui era stato rimosso, avendo cura di mantenere i medesimi rapporti con la falda, questo comporta che, in ogni caso, le specie non andranno piantate in testa all’argine ma al piede di esso.

7 BIBLIOGRAFIA

http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/%20wildbirds/threatened/

http://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000

http://www.iucn.it/

AA.VV., 1998. Atlante degli uccelli svernanti in Liguria. Ufficio allevamento, Caccia e Pesca della Regione Liguria. Microart’s Spa. Recco.

AA.VV., 1999. Il libro dei parchi della Liguria. Ufficio Parchi e Riserve Naturali della Regione Liguria. Microart’s Spa. Recco.

AA.VV., 2002. Biodiversità in Liguria. assessorato Ambiente e Territorio Regione Liguria. Microart’s Spa. Recco.

AA.VV., 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.

AA.VV., 1989. Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria. Ufficio Parchi e Riserve Naturali della Regione Liguria. Microart’s Spa. Recco.

Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamonico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T.& Conti F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems, 152: 179-303.

Biondi E. & Blasi C. (eds.). Prodromo della vegetazione d’Italia. Check-list sintassonomica aggiornata di classi, ordini e alleanze presenti in Italia. Società Botanica Italiana, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Protezione della Natura. http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/

BirdLife International, 2017. European birds of conservation concern populations, trend and national responsabilities. Cambridge, UK. BirdLife international.

BirdLife International, 2021. European Red List of Birds. Luxembourg:Publications Office of the European Union.

Blasi C. (ed.), 2010. La Vegetazione d’Italia - con Carta delle Serie di Vegetazione in scala 1:500.000. Palombi Editore, Roma.

Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori A., Ottavini D., Reggiani G., Rondinini C., 2002. REN - Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei Vertebrati italiani -Relazione Finale. Ministero dell’ambiente e del Territorio.

Brichetti P., Fracasso G., 2003-2013. Ornitologia Italiana volumi da 1 a 8. Oasi Alberto Perdisa Editore. Bologna.

Brichetti P., Fracasso G., 2015. Ornitologia Italiana volume 9. Edizioni Belvedere.

Doria G., Salvidio S., 1994. Atlante degli anfibi e rettili della Liguria. Regione Liguria. Cataloghi dei beni naturali N° 2. Nuova LitoEffe. Castelvetro piacentino.

Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grapow L., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Ballelli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamonico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T. & Bartolucci F., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems, 152: 556-592.

Gustin M., Brambilla M., Celada C., 2010. Valutazione dello Stato di Conservazione dell’avifauna italiana. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU).

Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C., Teofili C., (compilatori), 2021. Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma.

Lanza B., Nistri A. & Vanni S., 2009. Anfibi d’Italia. Quad. cons. Natura 29. Min. dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare. – I.S.P.R.A., Grandi & Grandi Editori.

Lardelli et al. (a cura di), 2022. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Belvedere edizioni.

Pignatti S., 2017-2019. Flora d’Italia. II edizione - 4 Voll., Edagricole, Bologna.

Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. (compilatori), 2022. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica. Roma.

Sindaco R., Doria G., Razzetti E. Bernini F., 2006. Atlante degli anfibi e rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica. Edizioni Polistampa, Firenze.

Spagnesi M., De Marinis A. M. (a cura di), 2002. Mammiferi d’Italia. Quad. cons. Natura 14. Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna selvatica.

Allegato 1 - Foto-inserimento



Punto di vista render Foto 1



Foto 1 – Stato di fatto



Foto 1 – Foto-inserimento



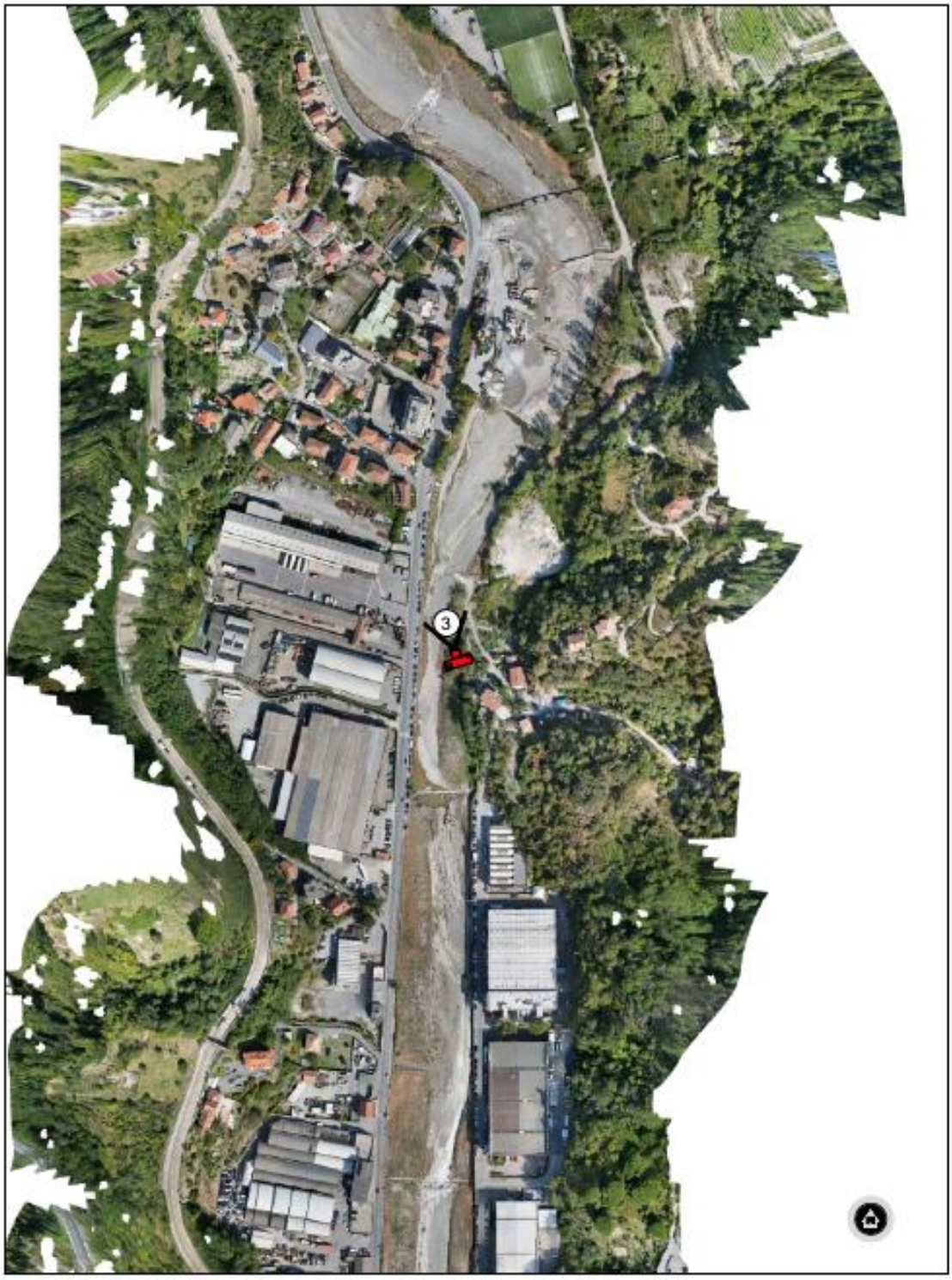
Punto di vista render Foto 2



Foto 2 – Stato di fatto



Foto 2 – Foto-inserimento



Punto di vista render Foto 3



Foto 3 – Stato di fatto



Foto 3 – Foto-inserimento