



Autostrada dei Fiori

Tronco A10: Savona – Ventimiglia (confine francese)

NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE

CARREGGIATA SUD / CARREGGIATA NORD
Progr. Km 47+545

PROGETTO DEFINITIVO

INTEGRAZIONE ALLA RICHIESTA DELLA CTVA N.741

Valutazione previsionale di impatto acustico cantiere

PROGETTISTA	RESPONSABILE INTEGRAZIONE ATTIVITÀ SPECIALISTICHE	IMPRESA	COMMITTENTE
Dott. Ing. Dorina SPOGLIANTI Ordine degli Ingegneri Provincia di Milano n° 20953	Dott. Ing. Enrico GHISLANDI Ordine degli Ingegneri Provincia di Milano n° 16993		Autostrada dei Fiori S.p.A. Via della Repubblica, 46 18100 Imperia (IM)

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
							GIUGNO 2023	
							N. Progr.	
							308	
A	Giugno 2023	PRIMA EMISSIONE	SINA	DT/OC	DT	DT		

CODIFICA

PROGETTO LIV TRONCO DOCUMENTO REV
P280 D A10 ITG RH 005 A

WBS

A10IBT0001

CUP

I44E14000810005

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

VISTO DELLA COMMITTENTE

Autostrada dei Fiori S.p.a.
Tronco A10: Savona - Ventimiglia (confine francese)

**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE
DI VADO LIGURE**

**CARREGGIATA SUD / CARREGGIATA NORD
Progr. Km 47+545**

PROGETTO DEFINITIVO

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI
CANTIERE**

Risposta alla richiesta di integrazione del 24.01.2023

Punto 7 – Popolazione e salute umana

INDICE

1	PREMESSA	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3	RIFERIMENTI DOCUMENTALI.....	6
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	7
4.1	CARATTERISTICHE TENICO-FUNZIONALI E DIMENSIONALI	7
4.2	OPERE D'ARTE MAGGIORI	12
4.1	LAYOUT DI CANTIERE	16
5	ATTIVITÀ, FASI DI LAVORAZIONE, MEZZI ED ATTREZZATURE	21
5.1	SCENARI ANALIZZATI.....	21
5.2	MACCHINARI CONSIDERATI	24
6	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI E LIMITI NORMATIVI APPLICABILI.....	32
6.1	IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI	32
6.2	LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI VADO LIGURE.....	33
6.3	LIMITI IN DEROGA	35
7	LIVELLI ATTUALI	38
7.1	DESCRIZIONE DEGLI ALGORITMI DI CALCOLO	40
7.2	LIVELLI ACUSTICI STIMATI AI RICETTORI	41
8	POTENZIALI EFFETTI SULLA SALUTE UMANA	50
9	MISURE DI MITIGAZIONE E GESTIONE DELLA FASE DI CANTIERE.....	52
9.1	PROVVEDIMENTI PER IL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI SONORE	52
9.2	LA GESTIONE DEL RUMORE E DELLE VIBRAZIONI IN FASE DI CANTIERE.....	53
9.2.1	<i>Classificazione e gestione dei ricettori</i>	<i>54</i>
9.2.2	<i>Esercizio della comunicazione nei confronti dei ricettori</i>	<i>55</i>
9.2.3	<i>Scelta di macchinari meno rumorosi.....</i>	<i>56</i>
9.2.4	<i>Gestione degli esposti</i>	<i>57</i>
10	CONCLUSIONI.....	58
11	APPENDICE – NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	59
11.1	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	59
11.2	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	59
11.3	LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE.....	60
11.4	LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI	60
11.5	LIMITI DI EMISSIONE	61
11.6	VALORI DI QUALITÀ	62
11.7	REGIME TRANSITORIO.....	62
11.8	IMMISSIONI SONORE DOVUTE AD INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE	63

Ing. LUCA DEL FURIA

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
D.P.G.R. Lombardia n. 3824 del 21/04/2009

Albo dell'ordine degli Ingegneri della provincia
di Milano n. 18300



1 PREMESSA

La presente relazione contiene la valutazione di impatto acustico inerente alla fase di cantiere del progetto definitivo del *“Nuovo casello e relativo svincolo nel comune di Vado Ligure da realizzarsi sulla Autostrada A10 “dei Fiori”* fino all’innesto della rotatoria di Bossarino e della strada intercomunale di “scorrimento”.

Il documento è stato redatto a seguito della richiesta d’integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica VIA e VAS del MASE n. 741 del 24/01/2023 ed in particolare relativamente al punto 7.3 del paragrafo “Popolazione e salute umana”.

La presente documentazione è stata redatta dall’Ing. Luca Del Furia, riconosciuto “tecnico competente in acustica ambientale”, ai sensi della legge quadro n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7, con Decreto della Regione Lombardia 3824 del 21 Aprile 2009, iscritto nell’Elenco Nazionale dei TEcnici Competenti in Acustica al numero 1686, con la collaborazione dell’Ing. Marika Viviana Squeri, riconosciuta “tecnico competente in acustica ambientale”, ai sensi della legge quadro n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7, con Decreto della Regione Lombardia 5850 del 3 Maggio 2022 (ENTECA n° 12159).

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente relazione è stata redatta avendo come riferimento la seguente normativa. Per ulteriori riferimenti normativi si fa riferimento all'Appendice.

Normativa nazionale

- d.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. 08/03/1991): "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro n° 447 26/10/1995 (G.U. 30/10/1995): "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e s.m.i.;
- d.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. 01/12/1997): "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" cfr. art. 3 comma 1 lettera a, Legge 447/95;
- d.M. Ambiente 16/03/1998 (G.U. 01/04/1998): "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" cfr. art. 3 comma 1 lettera c, Legge 447/95;
- d.P.R. n° 142 30/03/2004 (G.U. 01/06/2004): "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;
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004 (G.U. 15/09/2004): "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali";
- D.P.R. n° 459 del 18/11/1998: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

Normativa della Regione Liguria

- Legge regionale 20 marzo 1998 n. 12 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- Deliberazione della 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 l.r. 20.3.1998, n. 12".

3 RIFERIMENTI DOCUMENTALI

Ai fini della stesura della presente valutazione previsionale di impatto acustico sono stati considerati i seguenti documenti:

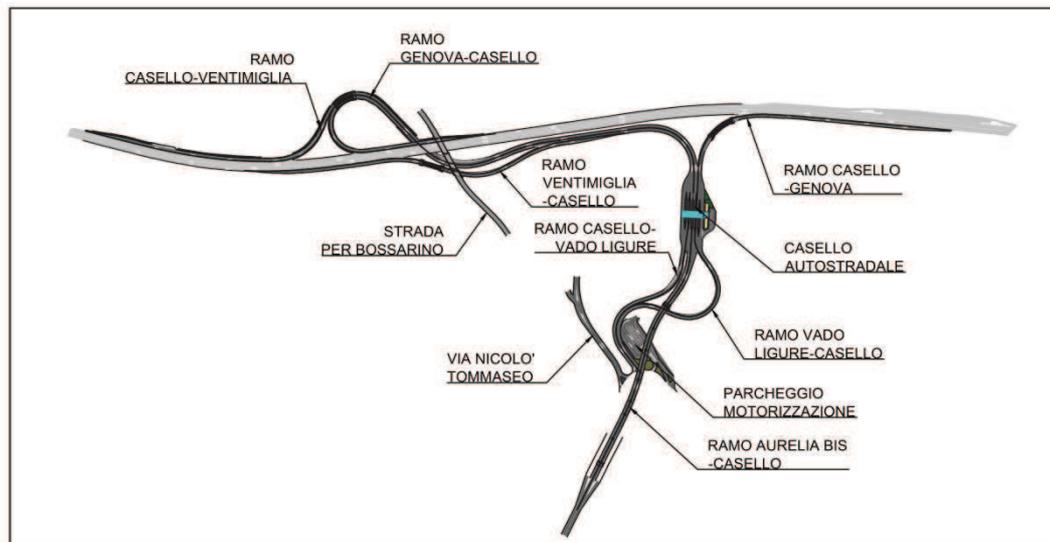
- a. I dati progettuali relativi alla disposizione e alla geometria degli edifici e delle infrastrutture;
- b. I dati progettuali e di cantierizzazione;
- c. Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Vado Ligure;
- d. Rilievi acustici effettuati dalla scrivente presso ricettori rappresentativi, per le cui schede si rimanda al documento P280.D.A10.ACU.SD.001.B - VPIA.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il progetto prevede, quali opere principali, la realizzazione del casello autostradale e delle rampe di collegamento in ingresso e in uscita alla autostrada A10 e la connessione del casello con la viabilità ordinaria.

Le opere principali sono rappresentate nella figura successiva.

KEY-PLAN



Coerentemente con i requisiti fissati dagli Enti interessati, il piazzale del casello è stato ricollocato piano-altimetricamente il più possibile in direzione Nord-Est (tenuto conto della fascia di rispetto del Metanodotto) e abbassato di una quota pari a circa 4.00 m rispetto a quella prevista nel *Progetto Preliminare* (Autorità Portuale di Savona, 2012) e quindi a 39.0 m slm, circa due metri al di sotto del piano viabile dell'Autostrada in tale zona.

Gli innesti delle rampe all'asse autostradale sono posizionati a Nord-Est (lato Tirreno Power) e a Sud-Ovest (lato Discarica di Bossarino).

La connessione del casello con la viabilità extraurbana ("Aurelia bis") ed urbana (in direzione sia del centro città sia della Località Bossarino, oltre che della Valle Segno) avviene mediante una rampa bidirezionale di collegamento alla "rotatoria" posta al termine della Strada di Scorrimento per Savona e tramite una rampa diretta di collegamento del Casello Autostradale con la "Aurelia bis".

4.1 CARATTERISTICHE TENICO-FUNZIONALI E DIMENSIONALI

Il nuovo Casello e relativo svincolo di Vado Ligure presenterà le caratteristiche proprie di un ottimale casello autostradale. Le caratteristiche geometriche della viabilità sono sostanzialmente conformi a quanto richiesto dal vigente quadro normativo ed in particolare dal *D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"*.

Le piste del casello in esame, ridotte da quattro a tre rispetto alle soluzioni analizzate negli studi precedenti, contemplanò i seguenti sistemi di accesso in entrata:

- **Pista "1"** – Erogatore biglietto + Mezzi eccezionali;
- **Pista "2"** – Erogatore biglietto + Telepass®;
- **Pista "3"** – Erogatore biglietto + Telepass®;

mentre in uscita sono state previste con i seguenti sistemi di esazione automatica dei pedaggi:

- **Pista “4”** – *Telepass®*;
- **Pista “5”** – *Telepass®* + *Viacard®*;
- **Pista “6”** – *Viacard®* + Cassa Automatica + Mezzi eccezionali.

Si sottolinea inoltre che la pista “3” è prevista reversibile in modo da poter gestire al meglio le eventuali code in entrata o uscita.

Le tre piste di entrata/uscita dei veicoli presentano una larghezza di 3,10 m, ad eccezione della pista laterale (6,0 m) destinata al transito dei convogli eccezionali però normalmente utilizzata anche per il transito dei veicoli normali mediante la posa di dissuasori e barriere mobili.

Le isole di stazione, come da indicazione di Autostrada dei Fiori S.p.A., sono state ampliate a 2.70 m (da 2.10 m) per poter ospitare una nuova tipologia di cabine, all’interno delle quali ubicare le Casse Automatiche ma capaci di accogliere comunque il personale di esazione. A copertura delle cabine e delle relative “isole”, è prevista una pensilina in carpenteria metallica.

Dal piazzale di esazione si accede direttamente al fabbricato del casello, suddiviso in due volumi distinti, riservato a vani tecnologici e servizi per il personale (uffici/spogliatoi/magazzini). Interventi di completamento sono rappresentati dagli impianti di illuminazione del casello, del piazzale e delle rampe.

Per la realizzazione dello svincolo è stato studiato un completo sistema di rampe di accesso e di uscita all’infrastruttura autostradale. La definizione tipologica delle opere d’arte necessarie alla realizzazione di un’infrastruttura stradale presenta un ruolo determinante sia per la piena ed efficace funzionalità, sia ai fini dell’inserimento dell’infrastruttura nel contesto paesaggistico ed ambientale, sia per una corretta e gradevole percezione della stessa.

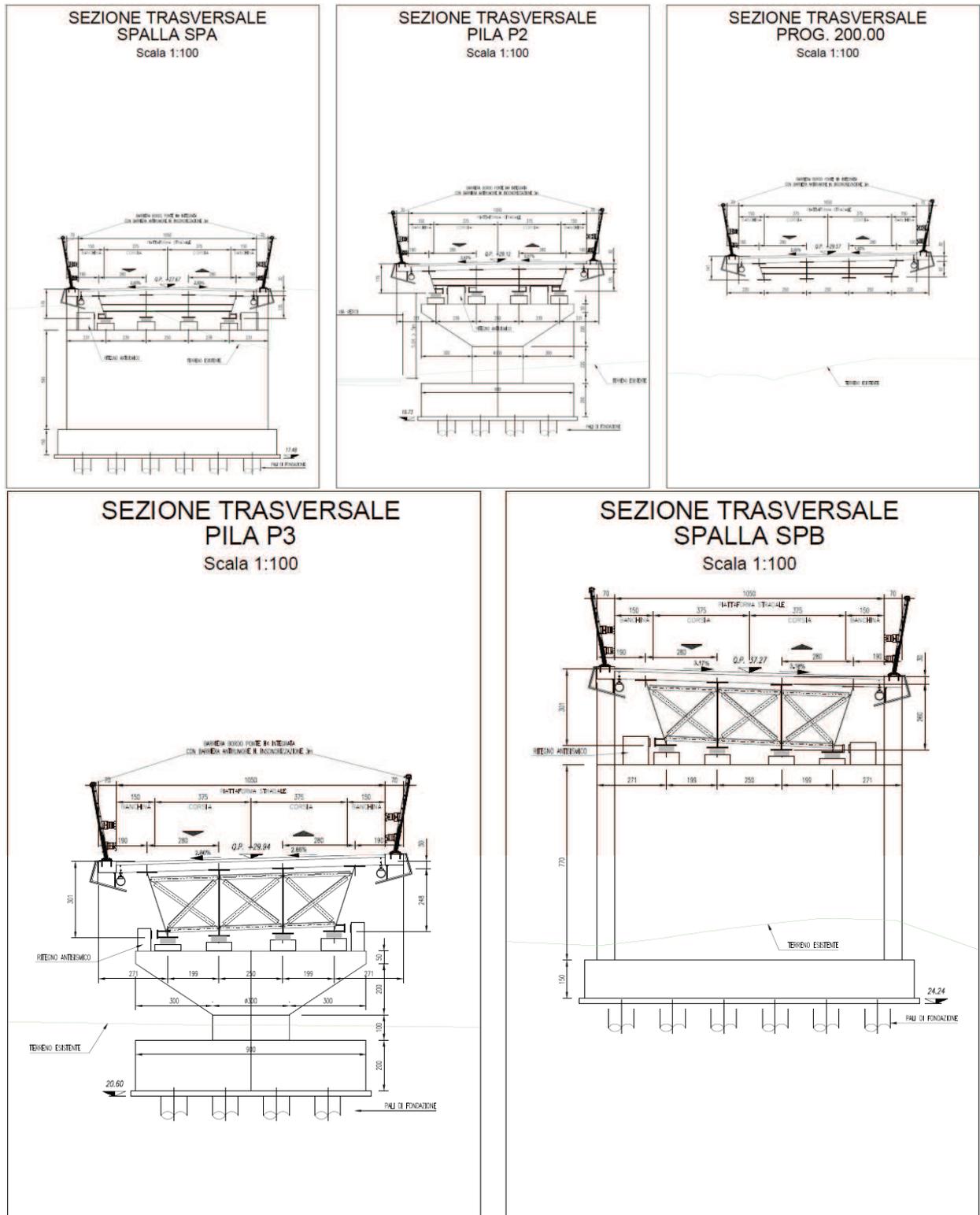
Le rampe di collegamento autostradale prevedono il ricorso a soluzioni parzialmente in viadotto per superare alcune locali incisioni vallive; medesima tipologia per il ripristino di viabilità comunali interferenti con gli interventi in progetto. L’intersecazione tra i rami, se non in viadotto, viene risolta in sottopasso.

Localmente, si rendono necessarie opere di pre-sostegno dei fronti di scavo (muri di controripa con paratie di micropali localmente tirantate).

Per il sostegno del rilevato stradale, ove per acclività-limitatezza di spazi disponibili o comunque ai fini di un minor ingombro non si realizza la tradizionale scarpata, verranno disposti dei muri prefabbricati.

Problematiche di impatto acustico inducono ad adottare, lungo il nuovo viadotto Aurelia bis una barriera anti scavalco integrata con barriera fonoassorbente.

Figura 4-1 – Sezioni tipo viadotto Aurelia bis



Nel seguito si riportano gli stralci delle tavole con l'individuazione planimetrica dello svincolo, oltre ad alcuni schemi grafici delle principali opere d'arte necessarie alla realizzazione dell'intervento, per i cui dettagli si rimanda alla *Relazione Tecnica* ed agli elaborati grafici di progetto.

Figura 4-2 – Stralcio della planimetria generale di progetto

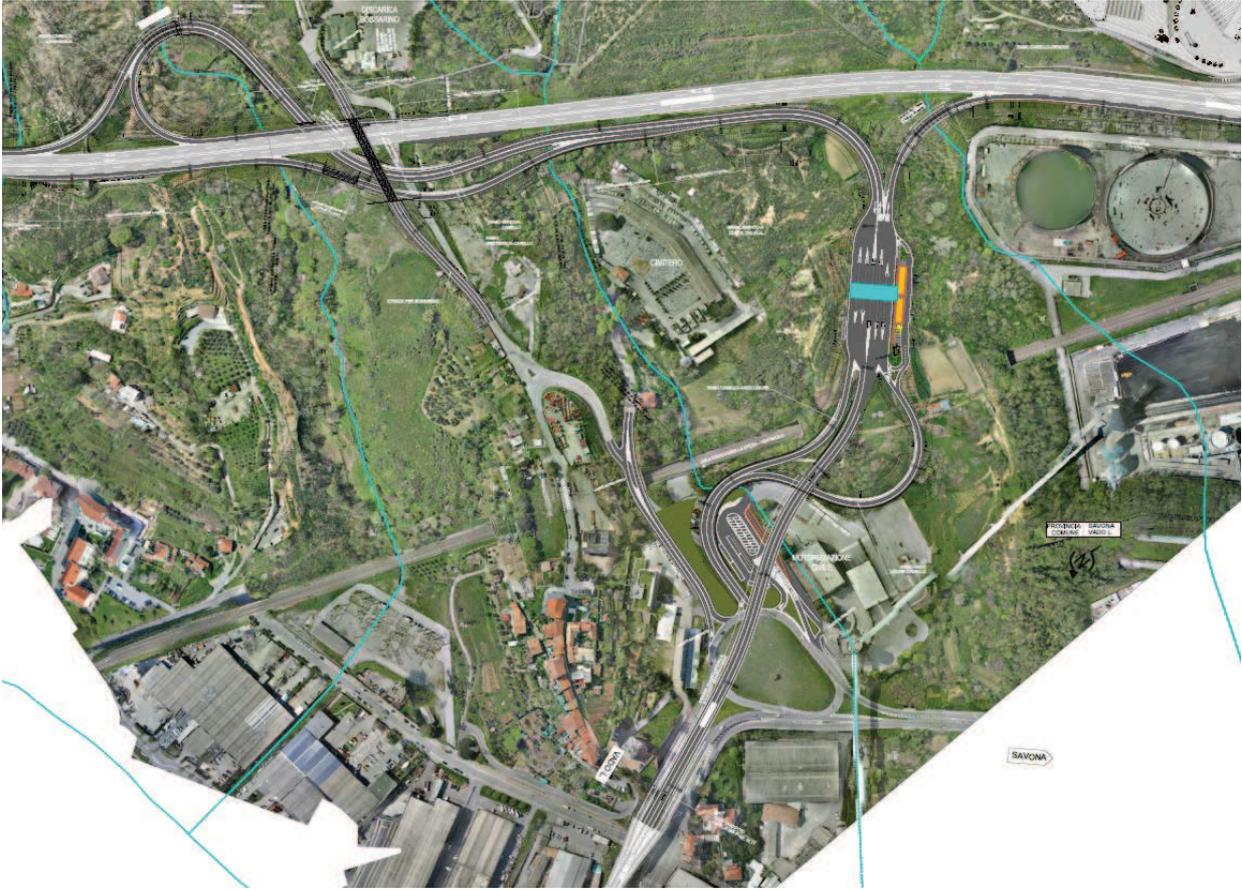


Figura 4-3 – Stralcio della planimetria nella zona della discarica Bossarino

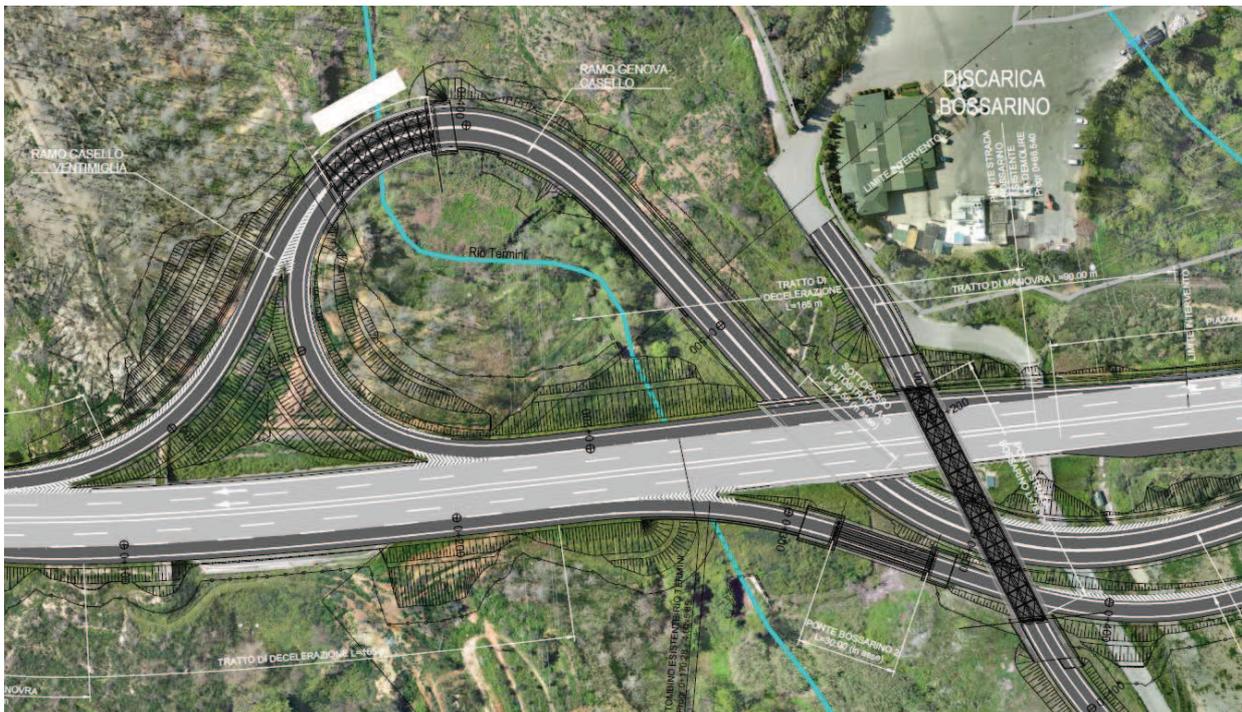


Figura 4-4 – Stralcio della planimetria di progetto nella zona del casello



Figura 4-5 – Casello: prospetto lato esazione



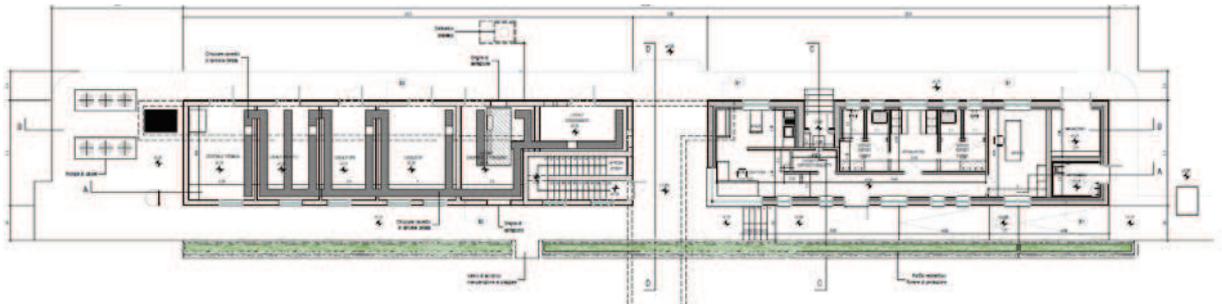
Figura 4-6 – Casello: prospetto posteriore



Figura 4-7 – Casello: sezione



Figura 4-8 – Casello: pianta piano piazzale



4.2 OPERE D'ARTE MAGGIORI

Le opere d'arte maggiori consistono in:

- Ponte Bossarino 1;
- Ponte Bossarino 2;
- Ponte Rio Tana;
- Ponte Strada Bossarino;
- Viadotto Aurelia bis;

- Sottopasso Autostrada A10.

Gli stralci delle planimetrie sono riportati nel seguito:

Figura 4-9 – Ponte Bossarino 1

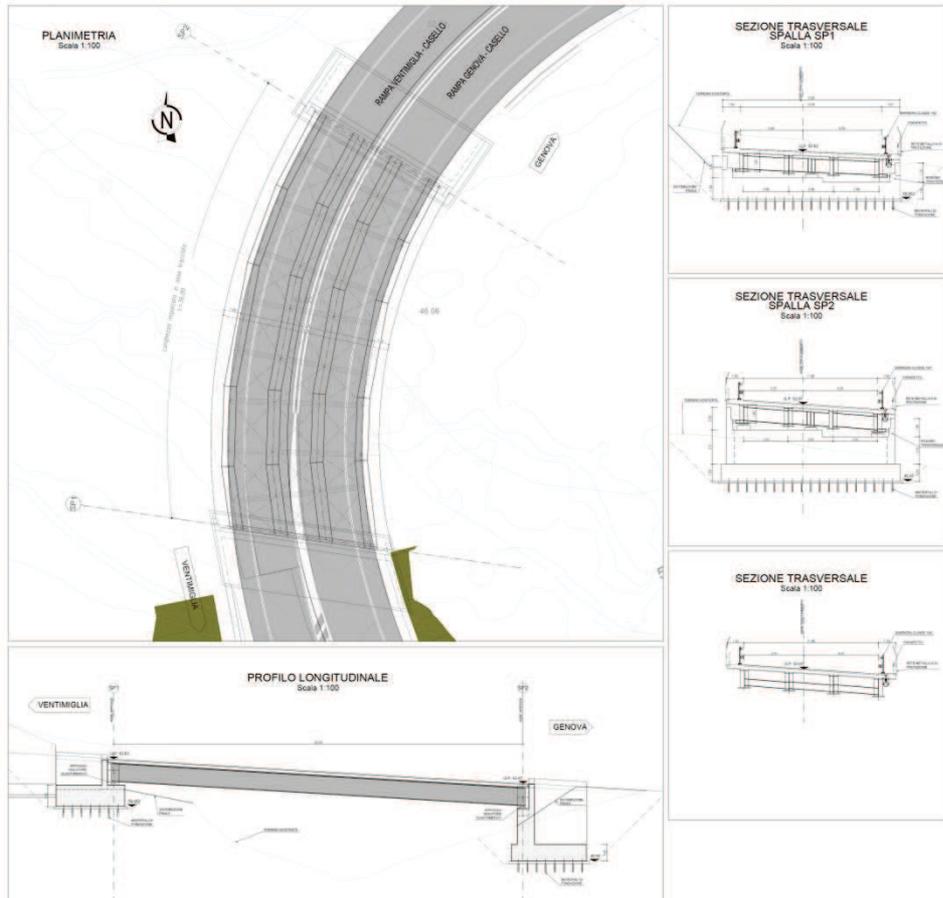


Figura 4-10 – Ponte Bossarino 2

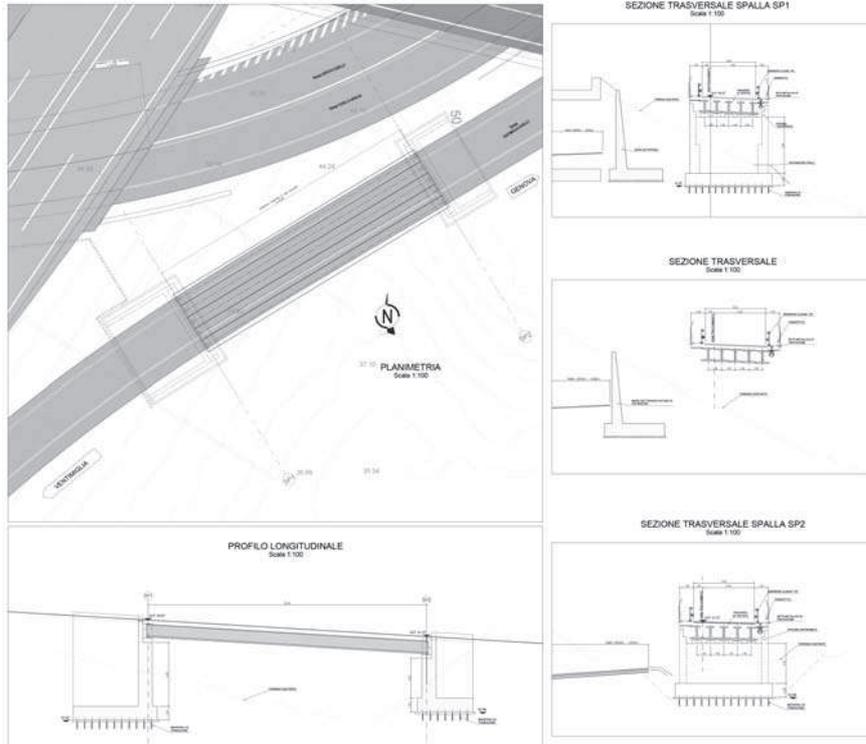


Figura 4-11 – Ponte Rio Tana

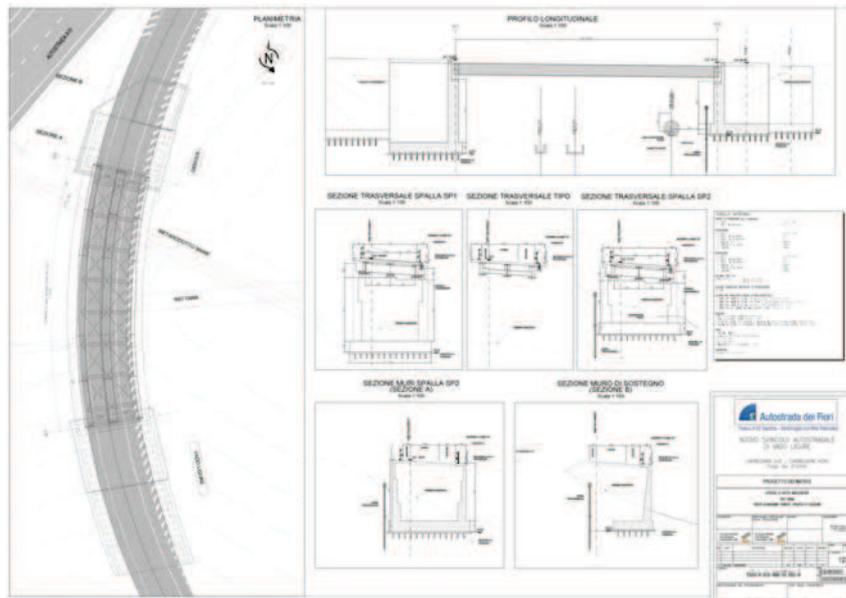


Figura 4-12 – Ponte Strada Bossarino

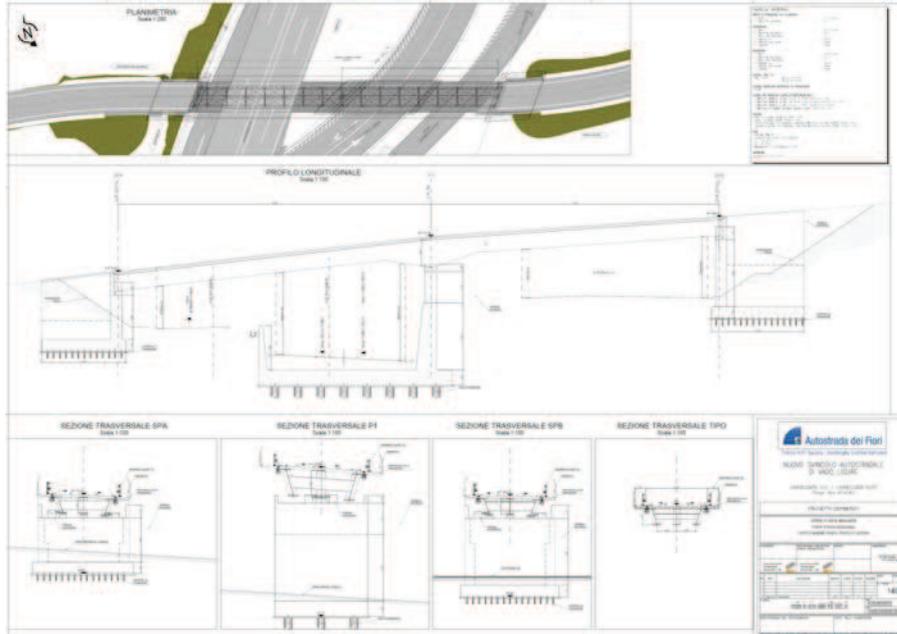


Figura 4-13 – Viadotto Aurelia bis

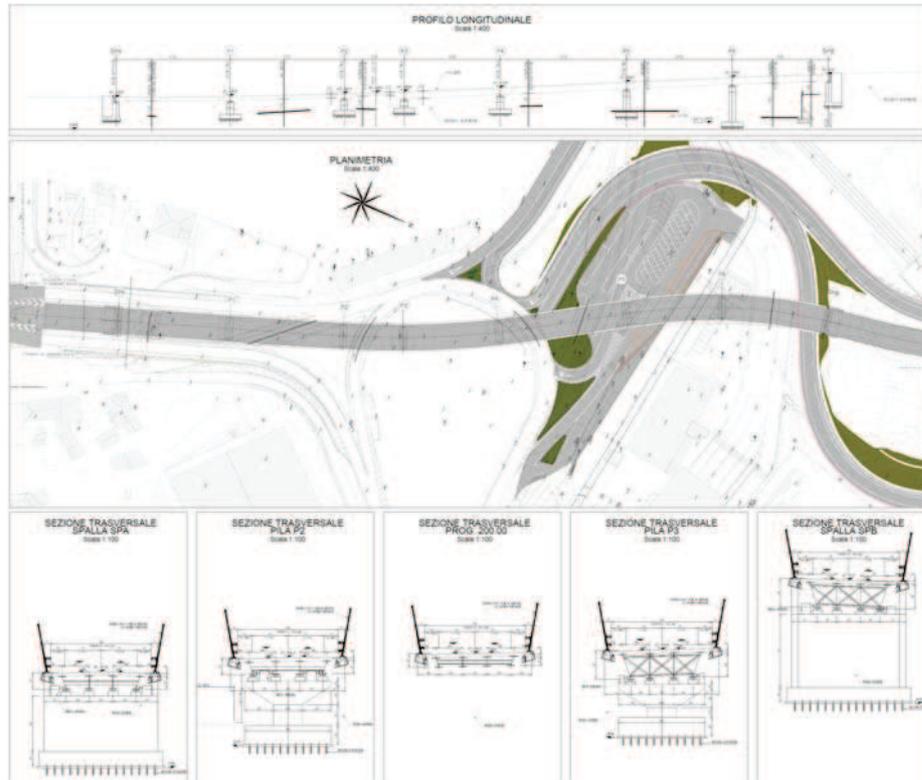
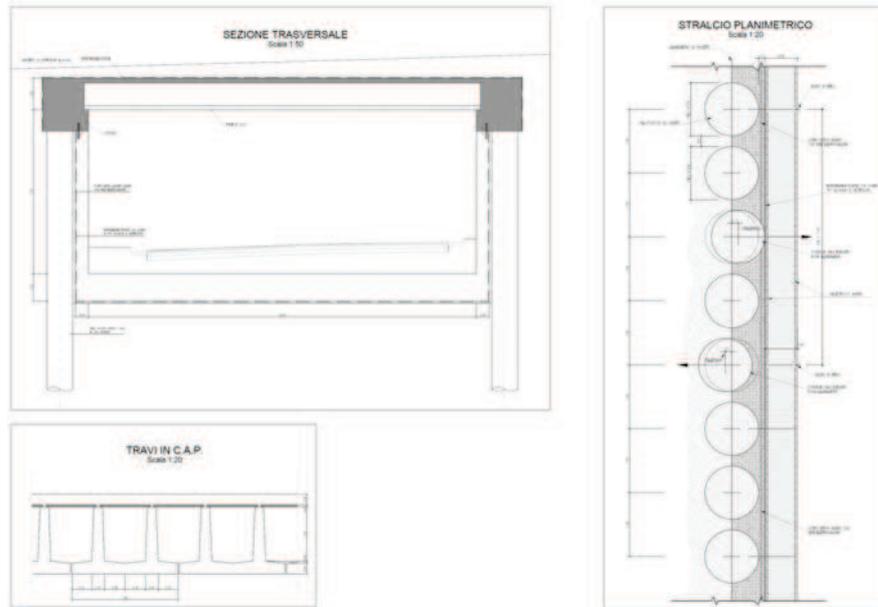


Figura 4-14 – Sottopasso Autostrada A10



4.1 LAYOUT DI CANTIERE

Nelle figure successive si riportano il layout dei cantieri e le planimetrie dei campi base. Si rimanda alla relazione progetto della cantierizzazione (286_P280_D_A10_CAN_RH_001_B) per i dettagli.

Figura 4-15 – Layout di cantiere

AREE DI CANTIERE
 Scala 1:1000

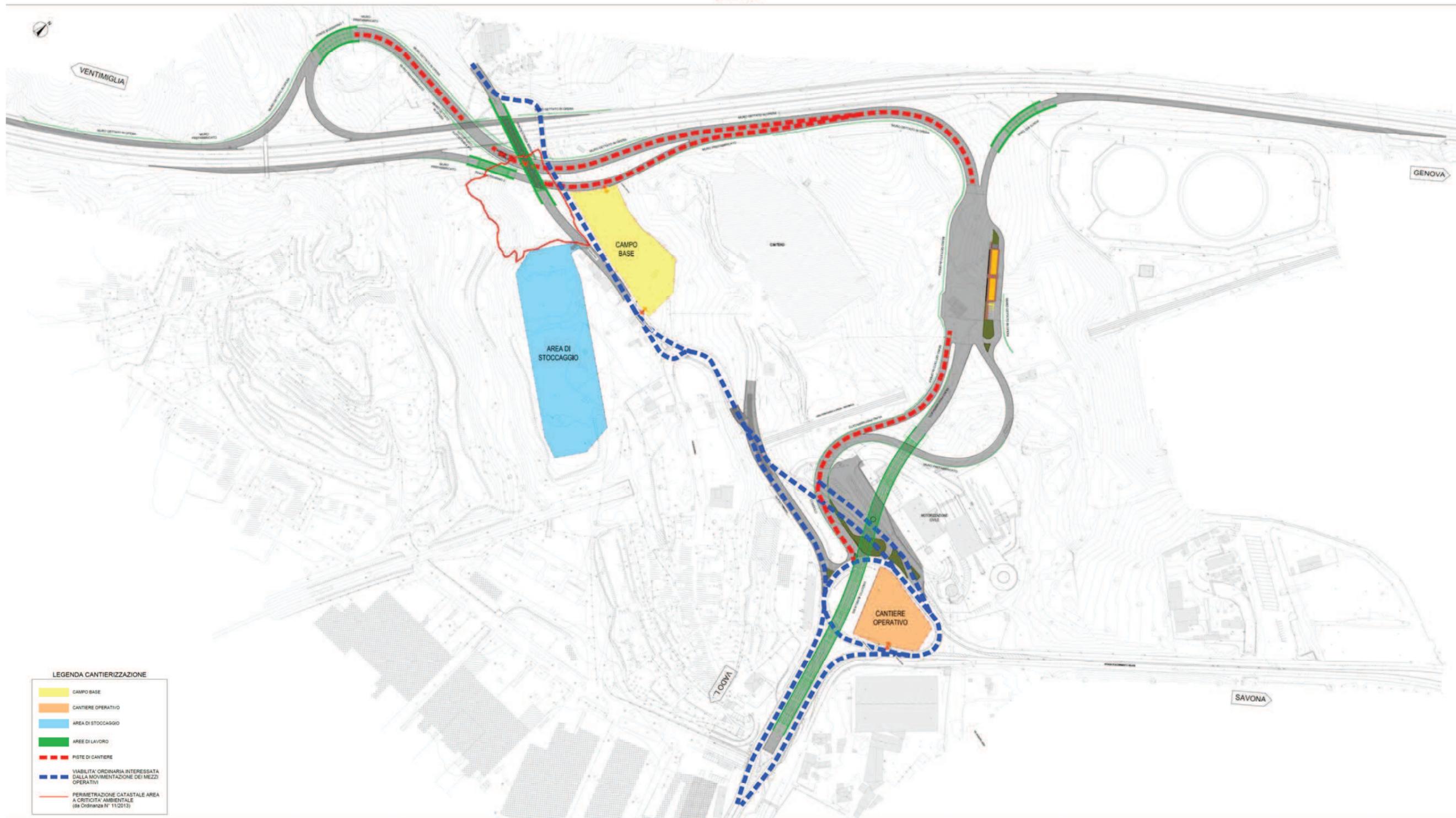
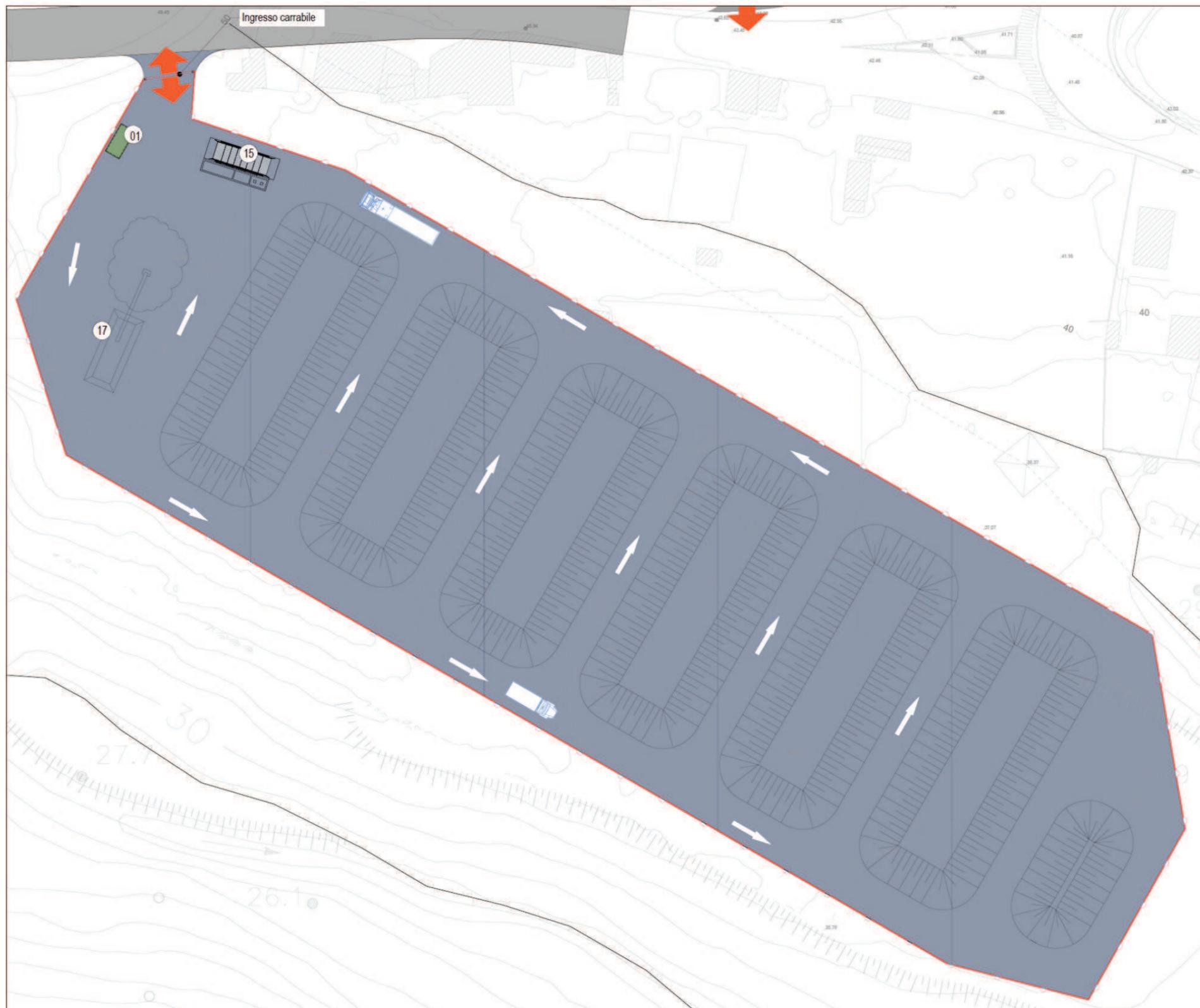


Figura 4-16 – Layout area di stoccaggio

LAYOUT AREA DI STOCCAGGIO
 Scala 1:200



LEGENDA INSTALLAZIONI	CAMPO BASE	CANTIERE OPERATIVO	AREA DI STOCCAGGIO
01 ACCESSO SORVEGLIATO CARRIBILE E PEDONALE CON GUARDIANA	X	X	X
02 CENTRALE ENEL	X	X	
03 LOCALI UFFICI	X	X	
04 VASCA AHOFF	X	X	
05 PRESIDIO PRONTO SOCCORSO	X	X	
06 LOCALE LAVANDERIA	X		
07 FABBRICATO USO SPOGLIATOIO	X	X	
08 FABBRICATO USO DORMITORIO SU DUE PIANI DA 18 CAMERE PER PIANO	X		
09 SERRATOIO INDUSTRIALE		X	
10 OFFICINA		X	
11 LABORATORIO		X	
12 IMPIANTO DI DISOLEAZIONE		X	
13 PESA PONTE CON LOCALE PER OPERATORE		X	
14 SILEI	X		
15 AREA LAVAGGIO RUOTE	X	X	X
16 DEPOSITO MASAZZINO	X	X	
17 FRANTOIO			X
18 PARCHEGGI ALTO	X	X	
19 PARCHEGGI MEZZI-PESANTI	X	X	

Figura 4-17 – Layout campo base

LAYOUT CAMPO BASE
 Scala 1:200



LEGENDA INSTALLAZIONI	CAMPO BASE	CANTIERE OPERATIVO	AREA DI STOCCAGGIO
01 ACCESSO SORVEGLIATO CARRABILE E PEDONALE CON GUARDIANA	X	X	X
02 CENTRALE ENEL	X	X	
03 LOCALI UFFICI	X	X	
04 VASCA IMHOFF	X	X	
05 PRESIDIO PRONTO SOCCORSO	X	X	
06 LOCALE LAVANDERIA	X		
07 FABBRICATO USO SPOGLIATOIO	X	X	
08 FABBRICATO USO DORMITORIO SU DUE PIANI DA 16 CAMERE PER PIANO	X		
09 SERBATOIO H2O INDUSTRIALE		X	
10 OFFICINA		X	
11 LABORATORIO		X	
12 IMPIANTO DI DISOLEAZIONE		X	
13 RESA A PONTE CON LOCALE PER OPERATORE		X	
14 SUIZI	X		
15 AREA LAVAGGIO RUOTE	X	X	X
16 DEPOSITO MASAZZINO	X	X	
17 PRANTOIO			X
18 PARCHEGGIO AUTO	X	X	
19 PARCHEGGIO MEZZI PESANTI	X	X	

Figura 4-18 – Layout cantiere operativo

LAYOUT CANTIERE OPERATIVO
Scala 1:200



LEGENDA INSTALLAZIONI	CANTIERE BASE	CANTIERE OPERATIVO	AREA DI STOCCAGGIO
01 ACCESSO SORVEGLIATO CARRABILE E PEDONALE CON GUARDACOSTA	X	X	X
02 CENTRALE ENEL	X	X	
03 LOCALI UFFICI	X	X	
04 AREA MUFFI	X	X	
05 PRESIDIO PRONTO SOCCORSO	X	X	
06 LOCALE LAVANDERIA	X		
07 FABBRICATO USO SPOGLIATINO	X	X	
08 FABBRICATO USO DORMITORIO SU DUE PIANI DA 16 CAMERE PER PIANO	X		
09 SERBATOIO IDR INDUSTRIALE		X	
10 OFFICINA		X	
11 LABORATORIO		X	
12 IMPianto DI DISOLAZIONE		X	
13 PESA A PONTE CON LOCALE PER OPERATORE		X	
14 SPA	X		
15 AREA LAVAGGIO VEICOLI	X	X	X
16 SPINTO MAGAZZINO	X	X	
17 PAVIMENTI			X
18 PARCHEGGIO AUTO	X	X	
19 PARCHEGGIO VEICOLI PESANTI	X	X	

5 ATTIVITÀ, FASI DI LAVORAZIONE, MEZZI ED ATTREZZATURE

5.1 SCENARI ANALIZZATI

Secondo quanto comunicato dai progettisti, il cantiere sarà attivo dal lunedì alla domenica, tra le 06:00 e le 22:00, su due turni di lavoro.

Le lavorazioni sono suddivise secondo le fasi riassunte nel cronoprogramma in Figura 5-1, per le quali è possibile ipotizzare i macchinari riportati al paragrafo 5.2.

Gli scenari selezionati (cfr. paragrafo 5.2) sono quelli più impattanti dal punto di vista acustico e, nello specifico:

- Scenario 1: inizio del mese M7, durante il quale si sovrappongono:
 - o Costruzione nuova strada Bossarino (lato Vado Ligure) → Realizzazione spalla, pile (muro ad U) ed impalcato;
 - o Costruzione nuova strada Bossarino (lato Vado Ligure) → Realizzazione stacchi da autostrada ramo GE-casello;
 - o Viabilità locale Vado Ligure → Ampliamento via Tommaseo;
 - o Viadotto Aurelia bis → Realizzazione pile P1, P2, P3, P4, P6.
- Scenario 2: metà del mese M10, durante il quale si sovrappongono:
 - o Viadotto Aurelia bis → Realizzazione pile P1, P2, P3, P4, P6;
 - o Costruzione nuova strada Bossarino (lato discarica Bossarino) → Realizzazione spalla;
 - o Costruzione nuova strada Bossarino (lato discarica Bossarino) → Realizzazione berlinese (parziale);
 - o Sottopasso A10 → Realizzazione concio carreggiata Francia (diaframmi e soletta).
- Scenario 3: inizio del mese M16, durante il quale si sovrappongono:
 - o Viadotto Aurelia bis → Realizzazione spalla nord;
 - o Nuovo svincolo di Vado Ligure → Realizzazione ramo GE-casello: tratto sottopasso – ponte Bossarino 1;
 - o Nuovo svincolo di Vado Ligure → Completamento rampa XXmiglia – casello;
 - o Nuovo svincolo di Vado Ligure → Completamento rampa GE – casello
 - o Nuovo svincolo di Vado Ligure → Completamento piazzale di esazione;
 - o Viadotto aurelia bis → Realizzazione pila P5.

Come già anticipato, la presente valutazione previsionale ha lo scopo di dare indicazioni per la successiva fase di eventuale rilascio di deroghe acustiche che tengano conto di tutte le sorgenti di rumore contemporaneamente attive in un determinato periodo temporale.

Visto quanto riportato al paragrafo 6.3, ogni scenario è stato analizzato:

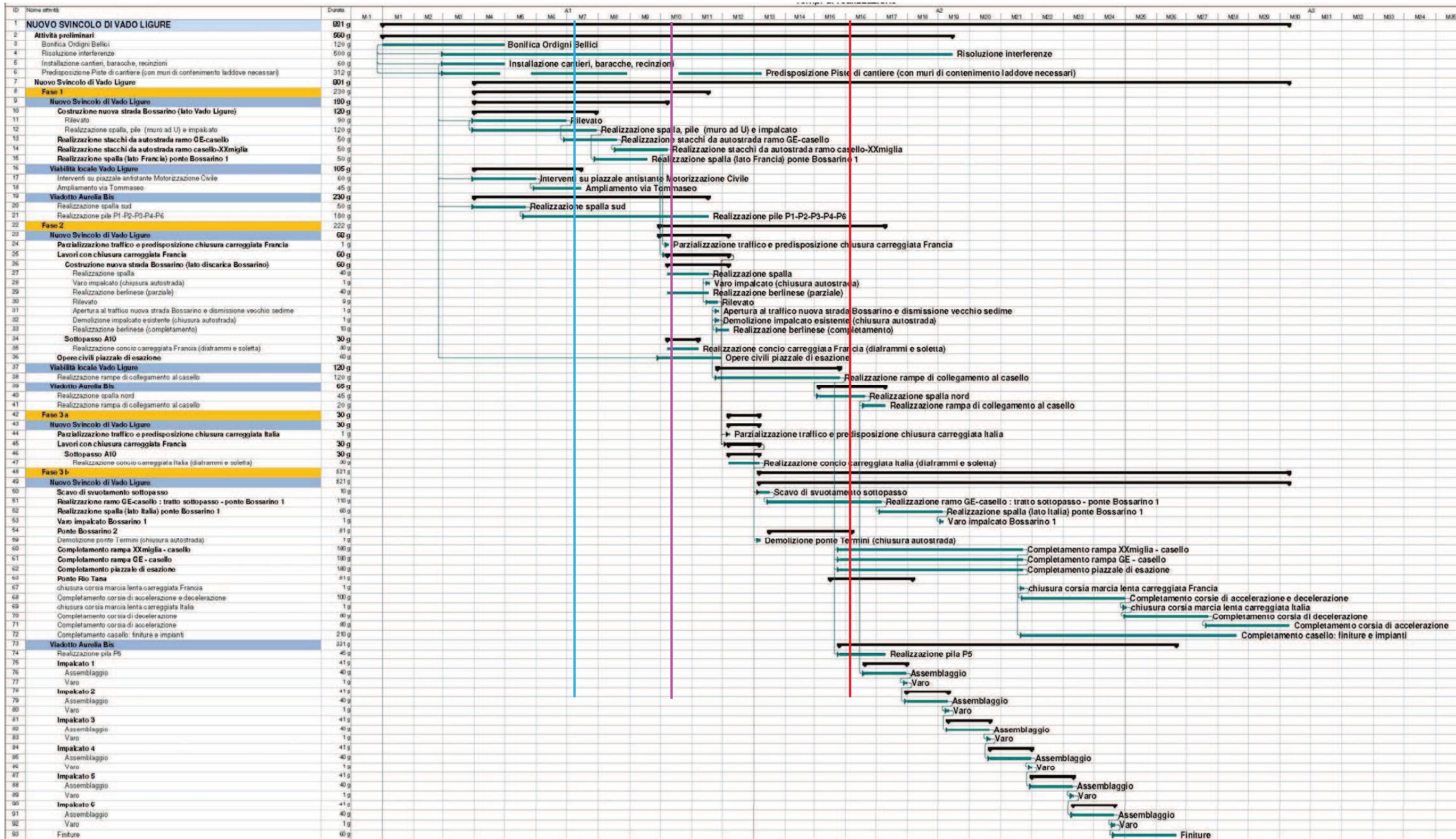
- rispetto al “funzionamento massimo orario”, ipotizzando, cautelativamente, il funzionamento contemporaneo di tutti i mezzi elencati per ogni fase, da confrontare con il limite massimo consentito di 80 dB(A);
- rispetto ad un “funzionamento medio diurno” ipotizzando 16 h di lavoro, da confrontare con il limite di 70 dB(A). Tale funzionamento viene definito considerando la Fase di durata maggiore per ogni tipologia di Lavorazione (es. la fase di perforazione, della durata dell’80% nella lavorazione denominata “Pali grandi”), e

mediando rispetto al tempo di Lavorazione di ogni macchinario sulle 16 h di lavoro in base alla percentuale di utilizzo (es. i macchinari della lavorazione “Pali grandi” vengono utilizzati il 50% per la fase “Costruzione nuova strada Bossarino (lato Vado Ligure)”, mentre per il restante 50% vengono utilizzati i macchinari della lavorazione “Opere in CA”). Valutando il funzionamento medio diurno, a scopo cautelativo, le sorgenti presenti nei campi base vengono considerate attive per tutte le 16 h.



NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – Fase di cantiere

Figura 5-1 – Cronoprogramma dei lavori con indicati gli scenari analizzati: Scenario 1 (azzurro), Scenario 2 (rosa) e Scenario 3 (rosso)



5.2 MACCHINARI CONSIDERATI

Per la caratterizzazione dell'impatto acustico sono state considerate le macchine operatrici per gli scenari precedentemente indicati; la scelta degli scenari più impattanti (cfr. paragrafo 5.1) deriva dalla seguente analisi.

Relativamente alle aree di cantiere, di seguito si riportano:

- le tipologie di Lavorazioni previste (es: Rilevati, Scavi...) ed i macchinari utilizzati, con la rispettiva potenza sonora (Tabella 5-1);
- le Sottofasi per ogni tipologia di Lavorazione (es: sottofasi di Stesa e Compattazione per la lavorazione denominata Rilevati) con indicata la contemporaneità di impiego per ogni mezzo (Tabella 5-2);
- la durata delle Sottofasi per ogni Lavorazione (Tabella 5-3);
- il calcolo, per ogni Fase di costruzione, ovvero quelle effettivamente identificate dal Gantt di progetto (Figura 5-1), di una potenza acustica media associabile ad essa: il calcolo è stato eseguito al fine di individuare, in media, le Fasi più critiche dal punto di vista acustico e poter quindi selezionare gli scenari da simulare (Tabella 5-4, Figura 5-1, paragrafo 5.1);
- la stima del tempo di funzionamento medio, per ogni Fase e Scenario e per le sole Sottofasi più durature di ogni Lavorazione, di ogni macchinario. Tale stima è servita a definire il "funzionamento medio diurno" di cantiere (Tabella 5-5).

Per quanto riguarda invece l'area di stoccaggio, il campo base ed il cantiere operativo, sono state ipotizzate le sorgenti riportate in Tabella 5-6, nell'ipotesi cautelativa di funzionamento su tutte e 16 le ore di attività del cantiere.

Tabella 5-1 - Tipologia di Lavorazioni, macchinari e potenza sonora

Tipo lavorazione	Macchinario	Lw [dB(A)]	Fonte
RILEVATI	Autocarro	103	Assimilato a Autocarro IVECO EUROTRAKKER 410
	Bulldozer	107	Assimilato a Escavatore cingolato NEW HOLLAND KOBELCO E245
	Rullo	113	Assimilato a Rullo compressore VIBROMAX W 1105D
SCAVI	Escavatore/martello	108	Assimilato a Escavatore con martello per demolizione HITACHI ZAXIS 350 LCN
	Escavatore/benna	107	Assimilato a Escavatore cingolato NEW HOLLAND KOBELCO E245
	Pala gommata	104	Assimilato a Pala meccanica gommata CATERPILLAR 950H
MICROPALI	Autocarro	103	Assimilato a Autocarro IVECO EUROTRAKKER 410
	Sonda	110	Assimilato a macchina per pali MAIT HR 120
	Motocompressore	101	Da cantieri analoghi
	Gruppo miscelatore/pompa	102	Da cantieri analoghi
	Elettrogeneratore	99	Assimilato a Generatore GEN SET MG 5000
PALI GRANDI	Autobetoniera	112	Assimilato a Autobetoniera Volvo FM 12-420
	Escavatore con rotary	110	Assimilato a macchina per pali MAIT HR 120
	Escavatore di servizio	107	Assimilato a Escavatore cingolato NEW HOLLAND KOBELCO E245
	Motocompressore	101	Da cantieri analoghi
	Autobetoniera	112	Assimilato a Autobetoniera Volvo FM 12-420
	Pala gommata	104	Assimilato a Pala meccanica gommata CATERPILLAR 950H
	Autocarro	103	Assimilato a Autocarro IVECO EUROTRAKKER 410
	Pompa riciclo bentonite	92	Da cantieri analoghi
OPERE IN CA	Elettrogeneratore	99	Assimilato a Generatore GEN SET MG 5000
	Autogru	101	Assimilato a Gru a torre SIMMA GT 118-15
	Motocompressore	101	Da cantieri analoghi
	Vibratore ad ago	104	Generica attrezzatura di cantiere - Cantieri analoghi
	Autobetoniera	112	Assimilato a Autobetoniera Volvo FM 12-420
	Pompa autocarrata	104	Generica attrezzatura di cantiere - Cantieri analoghi
PAVIMENT	Sega circolare	115	Assimilata Motosega JONSERED
	Spruzzatrice emulsione	104	Generica attrezzatura di cantiere - Cantieri analoghi
	Vibrofinitrice	106	Assimilata a Finitrice VOGELE SUPER 1603-2
	Autocarri	103	Assimilato a Autocarro IVECO EUROTRAKKER 410
DEMOLITORE	Rullo compattatore	113	Assimilato a Rullo compressore VIBROMAX W 1105D
	Demolitore	111	Da cantieri analoghi

Tabella 5-2 - Sottofasi per ogni tipologia di Lavorazione e contemporaneità di impiego per ogni mezzo

Lavorazioni	Macchinari	% impiego mezzi e contemporaneità - Sottofasi			
		Stesa	Compattazione		
RILEVATI	Autocarro	20%			
	Bulldozer	100%			
	Rullo		100%		
		Demolizione	Scavo	Sistemazione	Carico
SCAVI	Escavatore/martello	100%			
	Escavatore/benna		100%	50%	
	Pala gommata			50%	100%
	Autocarro		100%		100%
		Perforazione	Iniezione		
MICROPALI	Sonda	100%			
	Motocompressore	100%			
	Gruppo miscelatore/pompa		100%		
	Elettrogeneratore		100%		
	Autobetoniera		100%		
		Perforazione	Posa gabbia	Getto	
PALI GRANDI	Escavatore con rotary	100%			
	Escavatore di servizio		100%	100%	
	Motocompressore			100%	
	Autobetoniera				
	Pala gommata	20%			
	Autocarro	10%	10%		
	Pompa riciclo bentonite	100%	100%	100%	100%
Elettrogeneratore	100%	100%	100%	100%	
		Casseratura	Posa ferro	Getto cls	
OPERE IN CA	Autogru	80%	80%		
	Motocompressore			100%	
	Vibratore ad ago			100%	
	Autobetoniera			100%	
	Pompa autocarrata			100%	
	Sega circolare	15%		100%	
		Stesa emulsione	Stesa conglom	Compattazione	
PAVIMENT	Spruzzatrice emulsione	100%			
	Vibrofinitrice		100%		
	Autocarri		100%		
	Rullo compattatore			100%	
		Demolizione			
DEMOLITORE	Demolitore	100%			

Tabella 5-3 - Durata delle Sottofasi per ogni lavorazione

Lavorazioni	Sottofasi			
	Stesa	Compattazione		
RILEVATI	80%	20%		
SCAVI	Demolizione	Scavo	Sistemazione	Carico
	10%	60%	10%	20%
MICROPALI	Perforazione	Iniezione		
	80%	20%		
PALI GRANDI	Perforazione	Posa gabbia	Getto	
	80%	5%	15%	
OPERE IN CA	Casseratura	Posa ferro	Getto cls	
	75%	20%	5%	
PAVIMENT	Stesa emulsione	Stesa conglom	Compattazione	
	10%	45%	45%	
	Demolizione			
DEMOLITORE	100%			

Tabella 5-4 – Stima delle Fasi più rumorose per la determinazione degli Scenari

SEQUENZA E DURATA DELLE ATTIVITA'	Durata [gg]	Inizio	Fine	% Utilizzo	Giorni effettivi [gg]	Macchinari	Lavorazioni	Lw [dB(A)]				Lw [dB(A)]	Lw [dB(A)]	
								Sottofase 1	Sottofase 2	Sottofase 3	Sottofase 4	Lavorazione	Fase	
								Potenza totale della Sottofase di ogni Lavorazione, considerando la % di utilizzo dei mezzi				Potenza media della Lavorazione prendendo in considerazione la durata della Sottofase		Potenza media della Fase, considerando la durata delle Lavorazioni
Installazione cantieri, baracche, recinzioni	60			0%	0									
Predisposizione Piste di cantiere (con muri di contenimento laddove necessari)	200			0%	0									
Fase 1	230													
Nuovo Svincolo di VADO LIGURE	190													
Costruzione nuova strada Bossarino (lato Vado Ligure)	120													
Rilevato	90	1	90	20%	18	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,9	
				80%	72	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0		109,2			
Realizzazione spalla, pile (muro ad U) e impalcato	30	90	120	50%	15	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,5	
				50%	15	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	107,6	100,0	117,3	108,6			
Realizzazione stacchi da autostrada ramo GE-casello	50	90	140	20%	10	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,9	
				80%	40	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0		109,2			
Realizzazione stacchi da autostrada ramo casello-XXmiglia	50	140	190	20%	10	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,9	
				80%	40	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0		109,2			
Realizzazione spalla (lato Francia) ponte Bossarino 1	50	120	170	40%	20	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,3	
				60%	30	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	107,6	100,0	117,3	108,6			
Viabilità locale Vado Ligure	105	1	105											
Interventi su piazzale antistante Motorizzazione Civile	60	1	60	0%	0									
Ampliamento via Tommaseo	15	90	105	50%	7,5	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,3	
				50%	7,5	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0		109,2			
Viadotto Aurelia Bis	230	1	230											
Realizzazione spalla sud	50	1	50	40%	20	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,3	
				60%	30	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	107,6	100,0	117,3	108,6			
Realizzazione pile P1-P2-P3-P4-P6	40	90	230	50%	20	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,5	
				50%	20	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	107,6	100,0	117,3	108,6			



**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – Fase di cantiere**

SEQUENZA E DURATA DELLE ATTIVITA'	Durata [gg]	Inizio	Fine	% Utilizzo	Giorni effettivi [gg]	Macchinari	Lavorazioni	Lw [dB(A)]				Lw [dB(A)]	Lw [dB(A)]	
								Sottofase 1	Sottofase 2	Sottofase 3	Sottofase 4	Lavorazione	Fase	
								Potenza totale della Sottofase di ogni Lavorazione, considerando la % di utilizzo dei mezzi				Potenza media della Lavorazione prendendo in considerazione la durata della Sottofase		Potenza media della Fase, considerando la durata delle Lavorazioni
Installazione cantieri, baracche, recinzioni	60			0%	0									
Predisposizione Piste di cantiere (con muri di contenimento laddove necessari)	200			0%	0									
Fase 2	234													
Nuovo Svincolo di VADO LIGURE	68	180												
Lavori con chiusura carreggiata Francia	60													
Costruzione nuova strada Bossarino (lato discarica Bossarino)	60	190												
Realizzazione spalla	40	190	230	60%	24	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,7	
				40%	16									OPERE IN CA
Varo impalcato (chiusura autostrada)	1	230		100%	1	Autogru	AUTOGRU	101,0				101,0	101,0	
Realizzazione berlinese (parziale)	40	190	230	100%	40	Motocompressore gruppo miscelatore/pompa Elettrogeneratore Autobetoniera	MICROPALI	110,5	112,6			111,0	111,0	
Rilevato	9	226	235	100%	9	Autogru Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0			109,2	109,2	
Apertura al traffico nuova strada Bossarino e dismissione vecchio sedime	1	226												
Demolizione impalcato esistente (chiusura autostrada)	1	226		100%	1	Demolitore	DEMOLITORE	111,0				111,0	111,0	
Realizzazione berlinese (completamento)	10	245	255	100%	10	Sonda Motocompressore gruppo miscelatore/pompa Elettrogeneratore Autobetoniera	MICROPALI	110,5	112,6		111,0	111,0		
Sottopasso A10	30													
Realizzazione concio carreggiata Francia (diaframmi e soletta)	30	190	220	40%	12	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,3	
				60%	18									OPERE IN CA
Opere civili piazzale di esazione	60	180	240	100%	60	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	107,6	100,0	117,3		108,6	108,6	
Viabilità locale Vado Ligure	120													
Realizzazione rampe di collegamento al casello	120	235	355	50%	60	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata Autocarro	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,3	
				50%	60	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0		109,2			
Viadotto Aurelia Bis	65													
Realizzazione spalla nord	45	330	375	60%	27	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,7	
				40%	18									OPERE IN CA
Realizzazione rampa di collegamento al casello	20	375	395	50%	10	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata Autocarro	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,3	
				50%	10	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0		109,2			



**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – Fase di cantiere**

SEQUENZA E DURATA DELLE ATTIVITA'	Durata [gg]	Inizio	Fine	% Utilizzo	Giorni effettivi [gg]	Macchinari	Lavorazioni	Lw [dB(A)]				Lw [dB(A)]	Lw [dB(A)]	
								Sottofase 1	Sottofase 2	Sottofase 3	Sottofase 4	Lavorazione	Fase	
Installazione cantieri, baracche, recinzioni	60			0%	0									
Predisposizione Piste di cantiere (con muri di contenimento laddove necessari)	200			0%	0									
Fase 3a	30													
Nuovo Svincolo di VADO LIGURE	30													
Parzializzazione traffico e predisposizione chiusura carreggiata Italia	1													
Lavori con chiusura carreggiata Francia	30													
Sottopasso A10	30													
Realizzazione conio carreggiata Italia (diaframmi e soletta)	30	245	275	40%	12	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,3	
				60%	18	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	107,6	100,0	117,3		108,6		
Fase 3b	521													
Nuovo Svincolo di VADO LIGURE	521													
Scavo di svuotamento sottopasso	10	240	250	100%	10	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata Autocarro	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	107,2	
Realizzazione ramo GE-casello : tratto sottopasso - ponte Bossarino 1	110	250	360	50%	55	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata Autocarro	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,3	
				50%	55	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0			109,2		
Realizzazione spalla (lato Italia) ponte Bossarino 1	60	360	420	40%	24	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,3	
				60%	36	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	107,6	100,0	117,3		108,6		
Varo impalcato Bossarino 1	1	420		100%	1	Autogru	AUTOGRU	101,0				101,0	101,0	
Ponte Bossarino 2	81	250	331	49%	40	Sonda Motocompressore gruppo miscelatore/pompa Elettrogeneratore Autobetoniera	MICROPALI	110,5	112,6			111,0	109,9	
				49%	40	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	107,6	100,0	117,3		108,6		
Demolizione ponte Termini (chiusura autostrada)	1	240		100%	1	Autogru Demolitore	AUTOGRU DEMOLITORE	101,0 111,0				101,0 111,0	111,0	
Completamento rampa XXmiglia - casello	105	350	455	45%	47,25	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata Autocarro	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,5	
				50%	52,5	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0			109,2		
				5%	5,25	Spruzzatrice emulsione Vibrofinitrice Autocarri	PAVIMENT	104,0	107,8	113,0		110,8		
Completamento rampa GE - casello	105	350	455	45%	47,25	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata Autocarro	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,5	
				50%	52,5	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0			109,2		
				5%	5,25	Spruzzatrice emulsione Vibrofinitrice Autocarri	PAVIMENT	104,0	107,8	113,0		110,8		
Completamento piazzale di esazione	105	350	455	45%	47,25	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata Autocarro	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,5	
				50%	52,5	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	107,3	113,0			109,2		
				5%	5,25	Spruzzatrice emulsione Vibrofinitrice Autocarri	PAVIMENT	104,0	107,8	113,0		110,8		
Ponte Rio Tana	81	340	420	49%	40	Sonda Motocompressore gruppo miscelatore/pompa Elettrogeneratore Autobetoniera	MICROPALI	110,5	112,6			111,0	109,9	
				49%	40	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	107,6	100,0	117,3		108,6		
				2%	1	Autogru	AUTOGRU	101,0				101,0		



**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – Fase di cantiere**

SEQUENZA E DURATA DELLE ATTIVITA'	Durata [gg]	Inizio	Fine	% Utilizzo	Giorni effettivi [gg]	Macchinari	Lavorazioni	Lw [dB(A)]				Lw [dB(A)]	Lw [dB(A)]	
								Sottofase 1	Sottofase 2	Sottofase 3	Sottofase 4	Lavorazione	Fase	
								Potenza totale della Sottofase di ogni Lavorazione, considerando la % di utilizzo dei mezzi				Potenza media della Lavorazione prendendo in considerazione la durata della Sottofase		Potenza media della Fase, considerando la durata delle Lavorazioni
Installazione cantieri, baracche, recinzioni	60			0%	0									
Predisposizione Piste di cantiere (con muri di contenimento laddove necessari)	200			0%	0									
chiusura corsia marcia lenta carreggiata Francia	1													
Completamento corsie di accelerazione e decelerazione	100	530	630	45%	45	Escavatore/martello	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,5	
						Escavatore/benna								
				Pala gommata	RILEVATI									
				Autocarro										
				50%	50	Bulldozer								
						Rullo								
5%	5	Spruzzatrice emulsione	PAVIMENT											
		Vibrofinitrice												
Autocarri														
Rullo compattatore														
chiusura corsia marcia lenta carreggiata Italia	1													
Completamento corsia di decelerazione	80	630	710	45%	36	Escavatore/martello	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,5	
						Escavatore/benna								
				Pala gommata	RILEVATI									
				Autocarro										
				50%	40	Bulldozer								
						Rullo								
5%	4	Spruzzatrice emulsione	PAVIMENT											
		Vibrofinitrice												
Autocarri														
Rullo compattatore														
Completamento corsia di accelerazione	80	710	790	45%	36	Escavatore/martello	SCAVI	108,0	108,5	105,8	106,5	107,2	108,5	
						Escavatore/benna								
				Pala gommata	RILEVATI									
				Autocarro										
				50%	40	Bulldozer								
						Rullo								
5%	4	Spruzzatrice emulsione	PAVIMENT											
		Vibrofinitrice												
Autocarri														
Rullo compattatore														
Completamento casello: finiture e impianti	210	530	740		0									
Viadotto Aurelia Bis														
Realizzazione pila P5	45	350	395	50%	22,5	Escavatore con rotary	PALI GRANDI	110,7	107,9	108,6		110,3	109,5	
						Escavatore di servizio								
						Motocompressore								
				50%	22,5	Pala gommata	OPERE IN CA							
						Autocarro								
						Pompa riciclo bentonite								
Elettrogeneratore														
Autogru														
Motocompressore														
Vibratore ad ago														
Autobetoniera														
Pompa autocarrata														
Sega circolare														
Impalcato 1														
Assemblaggio	40	379	319	10%	4	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			
Varo	1	419	420	90%	0,9	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Impalcato 2														
Assemblaggio	35	420	455	10%	3,5	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Varo	1	460	461	90%	0,9	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Impalcato 3														
Assemblaggio	40	461	501	10%	4	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Varo	1	501	502	90%	0,9	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Impalcato 4														
Assemblaggio	40	502	542	10%	4	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Varo	1	542	543	90%	0,9	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Impalcato 5														
Assemblaggio	40	543	583	10%	4	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Varo	1	583	584	90%	0,9	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Impalcato 6														
Assemblaggio	40	584	624	10%	4	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Varo	1	624	625	90%	0,9	Autogru	AUTOGRU	101,0			101,0			101,0
Finiture														



**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – Fase di cantiere**

Tabella 5-5 – Stima del tempo di funzionamento medio, per ogni Fase e Scenario e, per le sole Sottofasi più durature di ogni Lavorazione, di ogni macchinario. Sono riportate solo le Fasi ricadenti in ogni Scenario.

SEQUENZA E DURATA DELLE ATTIVITA'	Durata [gg]	Inizio	Fine	% Utilizzo	Giorni effettivi [gg]	Macchinari	Lavorazioni	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Minuti attività macchinari				Giornata di lavoro Ore/giorno	
											Lavorazione	Sottofase 1	Sottofase 2	Sottofase 3		Sottofase 4
Installazione cantieri, baracche, recinzioni	60			0%	0											
Predisposizione Piste di cantiere (con muri di contenimento laddove necessari)	200			0%	0											
Fase 1	230															
Nuovo Svincolo di VADO LIGURE	190															
Costruzione nuova strada Bossarino (lato Vado Ligure)	120															
Realizzazione spalla, pile (muro ad U) e impalcato	30	90	120	50%	15	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro	PALI GRANDI	X			480	480	0	0		
												0	480	480		
												0	0	480		
												0	0	0		
												96	0	0		
												48	48	0		
				50%	15	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA				480	480	480	480		
												480	480	480		
												384	384	0		
												0	0	480		
												0	0	480		
												0	0	480		
20%	10	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata Autocarro	SCAVI	192	192	0	0	0								
					0	192	96	0								
					0	0	96	192								
					0	192	0	192								
					153,6	0										
					768	0										
80%	40	Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI	768	768	0										
					0	768										
					0	0	768									
Viabilità locale Vado Ligure	105	1	105													
Ampliamento via Tommaseo	15	90	105	50%	7,5	Escavatore/martello Escavatore/benna Pala gommata	SCAVI	X			480	480	0	0	0	
												0	480	240	0	
												0	0	240	480	
				50%	7,5	Autocarro Autocarro Bulldozer Rullo	RILEVATI				480	480	0			
												96	0			
												480	0			
Viadotto Aurelia Bis	230	1	230													
Realizzazione pile P1-P2-P3-P4-P6	40	90	230	50%	20	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro	PALI GRANDI	X	X		480	480	0	0		
												0	480	480		
												0	0	480		
												0	0	0		
												96	0	0		
												48	48	0		
				50%	20	Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA				480	480	480	480		
												480	480	480		
												384	384	0		
												0	0	480		
												0	0	480		
												0	0	480		
Fase 2	234															
Nuovo Svincolo di VADO LIGURE	68	180														
Lavori con chiusura carreggiata Francia	60															
Costruzione nuova strada Bossarino (lato discarica Bossarino)	60	190														
Realizzazione spalla	40	190	230	60%	24	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro	PALI GRANDI	X			576	576	0	0		
												0	576	576		
												0	0	576		
												0	0	0		
												115,2	0	0		
												57,6	57,6	0		
				40%	16	Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA				384	384	384	384		
												384	384	384		
												307,2	307,2	0		
												0	0	384		
												0	0	384		
												0	0	384		
100%	40	Sonda Motocompressore gruppo miscelatore/pompa Elettrogeneratore Autobetoniera	MICROPALI	960	960	0										
					960	0										
					0	960										
					0	960										
					0	960										
					0	960										
Sottopasso A10	30															
Realizzazione conio carreggiata Francia (diaframmi e soletta)	30	190	220	40%	12	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro	PALI GRANDI	X			384	384	0	0		
												0	384	384		
												0	0	384		
												0	0	0		
												76,8	0	0		
												38,4	38,4	0		
				60%	18	Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA				576	576	576	576		
												576	576	576		
												307,2	307,2	0		
												0	0	576		
												0	0	576		
												0	0	576		
100%	60	Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA	960	960	768	0									
					0	0	960									
					0	0	960									
					0	0	960									
					0	0	960									
					144	0	960									
Viadotto Aurelia Bis	65															
Realizzazione spalla nord	45	330	375	60%	27	Escavatore con rotary Escavatore di servizio Motocompressore Autobetoniera Pala gommata Autocarro	PALI GRANDI	X			576	576	0	0		
												0	576	576		
												0	0	576		
												0	0	0		
												115,2	0	0		
												57,6	57,6	0		
				40%	18	Pompa riciclo bentonite Elettrogeneratore Autogru Motocompressore Vibratore ad ago Autobetoniera Pompa autocarrata Sega circolare	OPERE IN CA				384	384	384	384		
												384	384	384		
												307,2	307,2	0		
												0	0	384		
												0	0	384		
												0	0	384		



**NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE
PROGETTO DEFINITIVO
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – Fase di cantiere**

SEQUENZA E DURATA DELLE ATTIVITA'	Durata	Inizio	Fine	% Utilizzo	Giorni	Macchinari	Lavorazioni	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Minuti attività macchinari				Giornata di lavoro Ore/giorno					
	[gg]				[gg]						Lavorazione					16				
Minuti di attività per ogni Lavorazione su una giornata di lavoro												Minuti di attività di ogni macchinario su una giornata di lavoro, per ogni Sottofase. In verde la Sottofase scelta per le simulazioni del giorno medio				960				
Installazione cantieri, baracche, recinzioni	60			0%	0															
Predisposizione Piste di cantiere (con muri di contenimento laddove necessari)	200			0%	0															
Fase 3b	521																			
Nuovo Svincolo di VADO LIGURE	521																			
Realizzazione ramo GE-casello : tratto sottopasso - ponte Bossarino 1	110	250	360	50%	55	Escavatore/martello	SCAVI				X	480	480	0	0	0				
						Escavatore/benna							0	480	240	0				
						Pala gommata							0	0	240	480				
						Autocarri							0	480	0	480				
				50%	55	Bulldozer	RILEVATI					480	96	0						
						Autocarri							480	0						
						Bulldozer							0	480						
						Rullo							0	0						
Completamento rampa XXmiglia - casello	105	350	455	45%	47,25	Escavatore/martello	SCAVI				X	432	432	0	0	0				
						Escavatore/benna							0	432	216	0				
						Pala gommata							0	0	216	432				
						Autocarri							0	432	0	432				
								50%	52,5	Bulldozer	RILEVATI					480	96	0		
										Autocarri							480	0		
										Bulldozer							0	480		
										Rullo							0	0		
								5%	5,25	Spruzzatrice emulsione	PAVIMENT					48	48	0	0	
										Vibrofinitrice							0	48	0	
Autocarri	0	48	0																	
Rullo compatatore	0	0	48																	
Completamento rampa GE - casello	105	350	455	45%	47,25	Escavatore/martello	SCAVI				X	432	432	0	0	0				
						Escavatore/benna							0	432	216	0				
						Pala gommata							0	0	216	432				
						Autocarri							0	432	0	432				
								50%	52,5	Bulldozer	RILEVATI					480	96	0		
										Autocarri							480	0		
										Bulldozer							0	480		
										Rullo							0	0		
								5%	5,25	Spruzzatrice emulsione	PAVIMENT					48	48	0	0	
										Vibrofinitrice							0	48	0	
Autocarri	0	48	0																	
Rullo compatatore	0	0	48																	
Completamento piazzale di esazione	105	350	455	45%	47,25	Escavatore/martello	SCAVI				X	432	432	0	0	0				
						Escavatore/benna							0	432	216	0				
						Pala gommata							0	0	216	432				
						Autocarri							0	432	0	432				
								50%	52,5	Bulldozer	RILEVATI					480	96	0		
										Autocarri							480	0		
										Bulldozer							0	480		
										Rullo							0	0		
								5%	5,25	Spruzzatrice emulsione	PAVIMENT					48	48	0	0	
										Vibrofinitrice							0	48	0	
Autocarri	0	48	0																	
Rullo compatatore	0	0	48																	
Viadotto Aurelia Bis																				
Realizzazione pila P5	45	350	395	50%	22,5	Escavatore con rotary	PALI GRANDI				X	480	480	0	0					
						Escavatore di servizio							0	480	480					
						Motocompressore							0	0	480					
						Autobetoniera							0	0	0					
						Pala gommata							0	0	0					
						Autocarri							96	0	0					
						Pompa riciclo bentonite							48	48	0					
				Elettrogeneratore	480	480	480													
				50%	22,5	Autogrù	OPERE IN CA									480	384	384	0	
						Motocompressore											0	0	480	
						Vibratore ad ago											0	0	480	
						Autobetoniera											0	0	480	
						Pompa autocarrata											0	0	480	
						Sega circolare											0	0	480	
	72	0	480																	

Tabella 5-6 – Sorgenti nell'area di stoccaggio, nel campo base e nel cantiere operativo

	Area stoccaggio	Campo base	Cantiere operativo	Lw [dB(A)]
Viabilità interna	3 mezzi pesanti /ora	5 movimenti/ora; 10% mezzi pesanti	5 movimenti/ora; 10% mezzi pesanti	Sorgente strada
Pala gommata	3	-	-	104
Frantoio	1	-	-	113,8
Parcheggio mezzi leggeri	-	24 posti; 2 movimenti/ora	5 posti; 2 movimenti/ora	Sorgente parcheggio
Parcheggio emzzi pesanti	-	4 posti; 0,5 movimenti/ora	4 posti; 0,5 movimenti/ora	Sorgente parcheggio

6 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI E LIMITI NORMATIVI APPLICABILI

6.1 IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI

Per quanto concerne i ricettori, vengono utilizzati gli stessi identificati nel documento di valutazione previsionale di impatto acustico dell'opera completa (rif. documentale P280.D.A10.ACU.SD.001.B – VPIA).

Nel seguito se ne riportano esclusivamente i codici, le destinazioni d'uso e la loro distribuzione spaziale.

Figura 6-1 – Ricettori e destinazioni d'uso

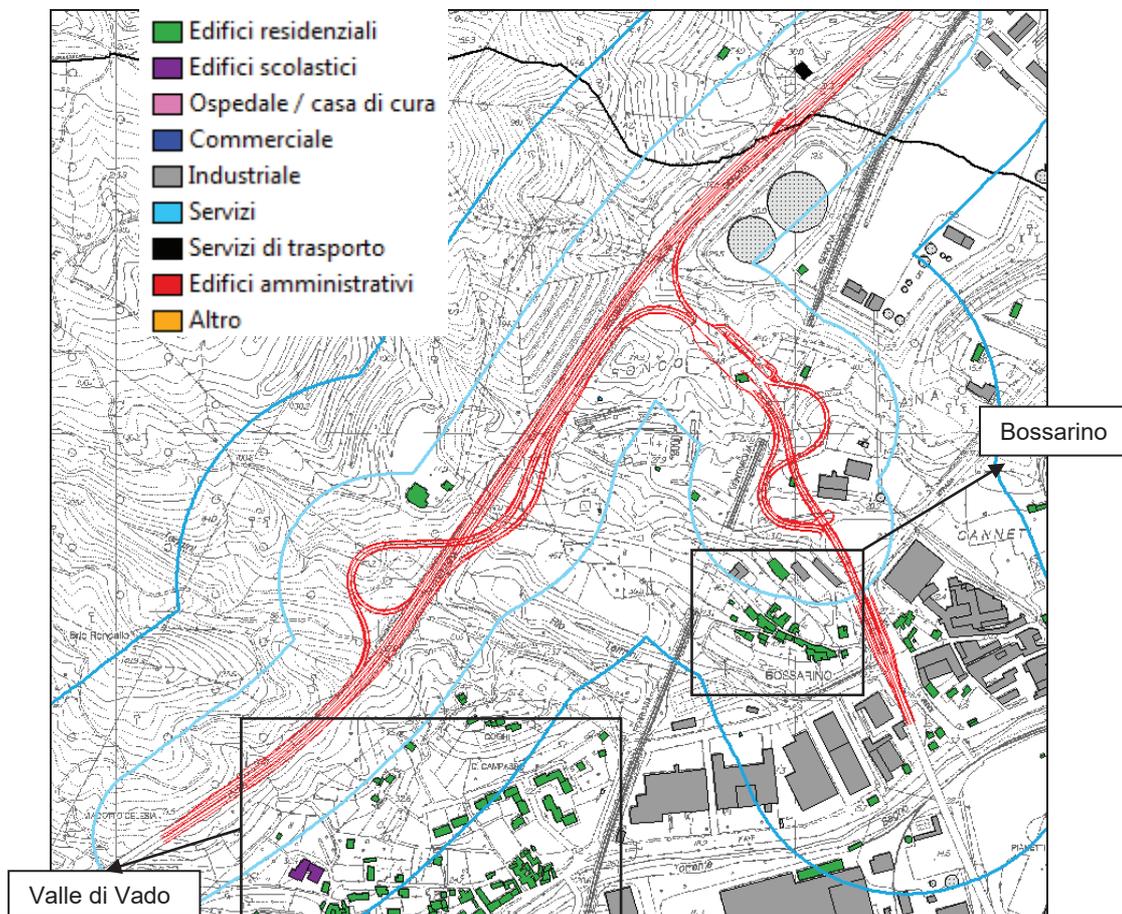


Figura 6-2 – Ricettori considerati nel modello di calcolo



Tabella 6-1 – Ricettori e tipologia

Ricettore	Piani	Localizzazione	Destinazione d'uso
R1	2	Valle di Vado	Residenziale
R2	1	Valle di Vado	Scuola
R3	1	Valle di Vado	Residenziale
R4	2	q. Bossarino	Residenziale
R5	2	Rotonda via Verdi	Uffici
R6	1	Via Tommaseo	Residenziale
R7	2	Valle di Vado	Residenziale
R8	2	q. Bossarino	Residenziale
R9	3	q. Bossarino	Uffici
R10	5	Via Verdi	Residenziale
R11	5	q. Bossarino	Residenziale
R12	2	q. Bossarino	Residenziale

6.2 LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI VADO LIGURE

Si riporta di seguito lo stralcio della zonizzazione acustica vigente rispetto a ricettori considerati.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della Tavola di zonizzazione acustica. Dall'analisi emerge che i ricettori localizzati a Vado Ligure ricadono in classe IV, mentre i ricettori in prossimità dell'autostrada e di Valle di Vado in classe III. La Scuola Elementare Statale "G. Bertola" risulta invece classificata in Classe I.

Figura 6-3 – Zonizzazione acustica e ricettori

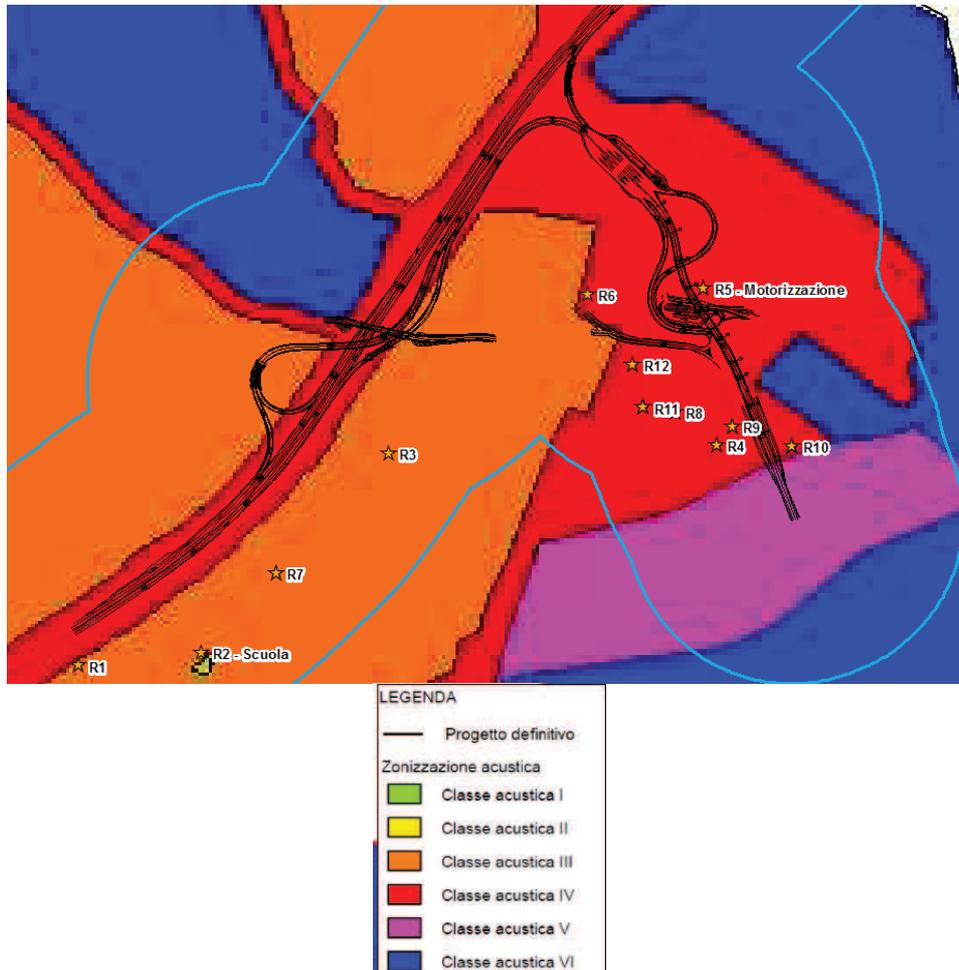


Tabella 6-2 – Classificazione acustica ricettori

Ricettore	Piani	Localizzazione	Destinazione d'uso	Classe
R1	2	Valle di Vado	Residenziale	III
R2	1	Valle di Vado	Scuola	III
R3	1	Valle di Vado	Residenziale	I
R4	2	q. Bossarino	Residenziale	IV
R5	2	Rotonda via Verdi	Uffici	IV
R6	1	Via Tommaseo	Residenziale	IV
R7	2	Valle di Vado	Residenziale	III
R8	2	q. Bossarino	Residenziale	IV
R9	3	q. Bossarino	Uffici	IV

Ricettore	Piani	Localizzazione	Destinazione d'uso	Classe
R10	5	Via Verdi	Residenziale	IV
R11	5	q. Bossarino	Residenziale	IV
R12	2	q. Bossarino	Residenziale	IV

Tabella 6-3 - Valori limite di emissione (Tabella B) ed assoluti di immissione (Tabella C) per le aree oggetto di intervento (DPCM 14 novembre 1997).

LIMITI DI EMISSIONE		LAeq [dB(A)]	
Classi		Periodo diurno – (06-22)	Periodo notturno – (22-06)
Classe I	Aree particolarmente protette	45	35
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III	Aree di tipo misto	55	45
Classe IV	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V	Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	65	65
LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE		LAeq [dB(A)]	
Classi		Periodo diurno – (06-22)	Periodo notturno – (22-06)
Classe I	Aree particolarmente protette	50	40
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III	Aree di tipo misto	60	50
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

6.3 LIMITI IN DEROGA

Come riportato al Titolo II, Capo I, Sezione 1 – Cantieri edili, stradali ed assimilabili del Regolamento delle attività rumorose del comune di Vado Ligure, l'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi in cantieri stradali (art. 5 – Orari, anche nel rispetto dei normali limiti normativi) è consentita:

- nei giorni feriali, dalle 7:00 alle 20:00.

Previa specifica autorizzazione (art. 6 – Limiti massimi), è consentito, per lavorazioni esterne:

- il limite di 80 dB(A) per non più di 4 ore complessive nella fascia oraria 9:00 - 12:00 e 15:00 – 18:00;
- il limite di 70 dB(A) nel periodo residuo della fascia oraria 7:00 - 20:00;
- non si considerano i limiti differenziali, né fattori correttivi del rumore ambientale.

Le relative modalità di misura (livello equivalente di pressione sonora “ponderato A” sono quelle indicate dal D.M. 16 marzo 1998. Il rumore è qui pertanto sempre espresso come “ponderato A”, riferito al periodo di riferimento (D/N), agli orari ammessi ed ai tempi di computazione fissati.

Per quanto concerne il rilascio delle autorizzazioni, al Capo II, Sezione 1, art. 12 è descritta la procedura per il rilascio delle autorizzazioni semplificate. L'autorizzazione in forma semplificata necessita di comunicazione da inviare al sindaco almeno 15 giorni prima dell'inizio dell'attività rumorosa, presentando specifica istanza in bollo, e si può richiedere, nel caso di cantieri stradali, a condizione che:

- qualora le attività di cantiere (stradali o assimilabili) presentino una durata massima di 5 giorni lavorativi;
- qualora la durata del cantiere sia superiore a 5 giorni lavorativi occorre presentare, ma redigendo anche:
 - o relazione attestante che i macchinari utilizzati rientrano nei limiti di emissioni sonora previsti per la messa in commercio dalla normativa nazionale e comunitaria vigente entro tre anni precedenti la richiesta di deroga;
 - o elenco livelli di emissione sonora delle macchine che si intende utilizzare per le quali la normativa nazionale prevede l'obbligo di certificazione acustica (D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262);
 - o elenco di tutti gli accorgimenti tecnici e procedurali che saranno adottati per la limitazione del disturbo;
 - o pianta dettagliata e aggiornata dell'area di intervento con l'indicazione del posizionamento del cantiere e degli edifici di civile abitazione con evidenziati quelli potenzialmente disturbati.
 - o I documenti di cui ai puntiprecedenti devono essere redatti da tecnico competente in acustica ambientale.

L'autorizzazione in forma semplificata può essere presentata solo nel caso in cui il cantiere, inteso come attività rumorosa a carattere temporaneo, rientri nelle condizioni stabilite al Capo 1 – Sezione 1, artt. 4 e 5.

Come riportato al Capo II, Sezione 2, art. 13, invece, la domanda per il rilascio delle autorizzazioni non semplificate può essere presentata nel caso in cui l'attività rumorosa non rientri tra le casistiche precedenti. In questo caso, il legale rappresentante o titolare della ditta che intende svolgere detta attività dovrà indirizzare al Sindaco specifica domanda di autorizzazione in deroga in bollo, almeno 30 giorni prima dell'inizio dell'attività, corredata dalla documentazione sotto indicata, in duplice copia:

- Relazione descrittiva dell'attività che si intende svolgere, redatta da tecnico competente in acustica ambientale, che comprenda:
 - o elenco di tutti gli accorgimenti tecnici e procedurali che saranno adottati per la limitazione del disturbo e la descrizione delle modalità di attuazione;
 - o pianta dettagliata e aggiornata dell'area di intervento con l'indicazione del posizionamento dell'attività rumorosa e degli edifici di civile abitazione con evidenziati quelli potenzialmente disturbati;
 - o per i cantieri una relazione che attesti la conformità dei livelli di emissione sonora delle macchine che si intende utilizzare e per le quali

la normativa nazionale prevede l'obbligo di certificazione acustica (D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262);

- la relazione dovrà, inoltre, definire la durata della manifestazione o del cantiere, l'eventuale articolazione temporale e durata delle varie attività, i limiti in deroga richiesti e la loro motivazione in funzione delle varie attività previste.

Si evidenzia pertanto che, indipendentemente dai livelli massimi stimati ai ricettori, sarà necessario richiedere un'autorizzazione in forma non semplificata, in quanto gli orari di lavorazione eccedono il limite 07:00-20:00 e le lavorazioni avranno luogo anche nel fine settimana.

7 LIVELLI ATTUALI

Di seguito si riporta una sintesi di quanto già illustrato del documento P280.D.A10.ACU.SD.001.B – VPIA, al quale si rimanda anche per le schede dei punti di misura ed i certificati di taratura della strumentazione.

I livelli di rumore relativi allo stato di fatto sono stati rilevati in corrispondenza di ricettori rappresentativi nell'ambito di una campagna di misura effettuata nel corso del mese di gennaio 2020. Le misure sono state realizzate nel periodo compreso tra il 14/01/2020 e il 21/01/2020 in ambiente esterno.

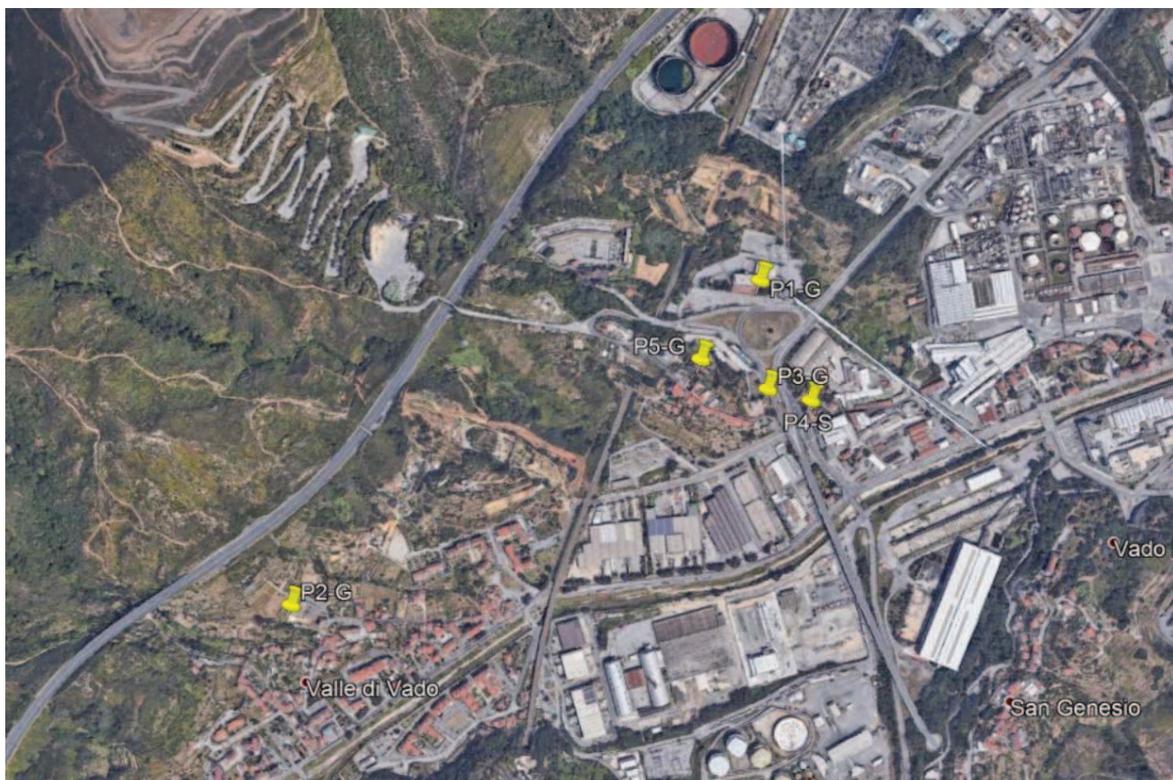
I punti e le tipologie di misura sono indicati nella tabella seguente e nella figura successiva. Sono state realizzate due tipologie di misure:

- misure di 24 ore;
- misura settimanale.

Il sistema di misura utilizzato soddisfa le specifiche di cui alla Classe 1 delle norme EN 60651 e EN 60804. La strumentazione, prima e dopo di ogni ciclo di misura, è stata controllata con il calibratore di classe 1.

La tabella che segue riporta l'elenco dei punti di misura, la cui posizione è rappresentata nella Figura 4-42.

Figura 4-42 – Localizzazione dei punti di misura.



Per la posizione esatta dei punti di misura si rimanda alle schede allegate.

Tabella 7-1 - Quadro sinottico dei punti di misura.

Punto di misura	Indirizzo	Tipo di misura
P1G	Strada scorrimento veloce 1 - Vado Ligure (SV) Lato strada in corrispondenza della recinzione della Motorizzazione Civile	24 h
P2G	Via P. Sacco 12, Vado Ligure (SV) Scuola Primaria "G.Bertola"	24 h
P3G	Via Verdi 5 - Vado Ligure (SV) Sul balcone al primo piano dell'edificio, facciata lato est	24 h
P4S	Via Verdi 8, Vado Ligure Terrazzo al secondo piano del condominio	Settimanale
P5G	Via Bossarino 34 - Vado Ligure (SV) Postazione di misura del giardino dell'abitazione ad altezza 4 m dal piano campagna	24 h

Nel seguito del presente paragrafo si riportano in forma sintetica i risultati dei rilievi: per ogni punto di misura sono riportati anche la Classe acustica o la fascia di pertinenza stradale (D.P.R. 142/2004) di appartenenza e i limiti applicabili.

Tabella 7-2 - Tabella riassuntiva dei risultati delle misure fonometriche.

Nome	Periodo di riferimento	Durata [hh:mm:ss]	LAeq [dB]	LAF90 [dB]	Classe / Limite immissione [dB(A)]	Limiti fascia di pertinenza infrastruttura dB(A)
P1G-R5	Notturno	08:00:00	51	38,5	Classe IV – 55	60
	Diurno	16:00:00	61	50	Classe IV - 65	70
P2G-R2	Notturno	08:00:00	45	31,5	Classe I – 40	
	Diurno	16:00:00	51	44	Classe I – 50	50
P3G-R9	Notturno	08:00:00	53	39	Classe IV – 55	60
	Diurno	16:00:00	63	55	Classe IV – 65	70
P4S-R10	Notturno	08:00:00	59		Classe IV – 55	55
	Diurno	16:00:00	68		Classe IV – 65	65
P5G-R12	Notturno	08:00:00	45	38	Classe IV – 55	60
	Diurno	16:00:00	54	48,5	Classe IV – 65	70

In generale, il clima acustico presso i punti di misura è fortemente condizionato dal traffico autoveicolare con significative differenze tra i Leq e gli L90 con differenze, anche superiori a 10 dB(A).

I limiti di classe, o delle fasce di pertinenza acustica, risultano essere, in generale, rispettati con l'eccezione del ricettore P4S per il quale i superamenti dei limiti sono di circa 3/4 dB(A) sia per il periodo diurno che per quello notturno: la fonte principale è, in questo caso, il traffico lungo Via Verdi, mentre il contributo del traffico sul viadotto è modesto e comunque contenuto dalla presenza delle barriere installate.

Il clima acustico alla scuola risulta essere compatibile con i limiti di classe (Classe I). Il Leq diurno è pari a 51 dB(A) ed è leggermente superiore al limite della fascia di

pertinenza dell'autostrada: a questo riguardo si precisa che il livello misurato tiene conto anche di altre sorgenti locali e, pertanto, si può affermare che, sulla base della misura effettuata, il limite di immissione della A10 sia rispettato.

7.1 DESCRIZIONE DEGLI ALGORITMI DI CALCOLO

Per la valutazione previsionale dell'impatto acustico, è stato utilizzato "CADNA-A", software sviluppato dalla società tedesca Datakustik che ha trovato ampia diffusione ed applicazione in Europa.

CADNA-A è un modello matematico che valuta la propagazione acustica in ambiente esterno seguendo standard di calcolo, altrimenti definiti come "linee guida", che fanno riferimento a varie normative e metodologie: ISO 9613, CONCAWE, VDI2714, RLS90, NMBP-Routes-96, Calculation of Road Traffic Noise, Shall03, Calculation of Railway Noise.

Il programma è applicabile a varie tipologie di sorgenti: sia in movimento (rumore da traffico veicolare e ferroviario), sia fisse (rumore industriale).

Il software sviluppa tecniche di calcolo basate sulla metodologia "Ray-Tracing" largamente utilizzata negli studi di acustica ambientale.

L'impiego di CADNA-A presuppone le seguenti fasi operative:

- a. caratterizzazione geometrica dell'ambiente oggetto di studio, ovvero introduzione della morfologia del terreno tramite opportune curve di isolivello;
- b. localizzazione e dimensionamento dei principali ostacoli alla propagazione acustica (edifici, barriere naturali, ecc.);
- c. individuazione delle sorgenti sonore attraverso la valutazione del loro livello di potenza, dello spettro in frequenza e dell'eventuale direttività;
- d. definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell'aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
- e. individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

Il modello di calcolo stima l'andamento della propagazione sonora considerando:

- l'attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e recettore (Adiv);
- l'azione dell'atmosfera (Aatm);
- l'attenuazione dovuta al terreno e le riflessioni sul terreno (Agr);
- l'attenuazione e la diffrazione causate dall'eventuale presenza di ostacoli schermanti (Abar);
- le riflessioni provocate da edifici, ostacoli, barriere, ecc.

Per ogni coppia sorgente-ricevitore, l'algoritmo di calcolo "Ray-Tracing" genera dei raggi che si propagano nell'ambiente circostante subendo effetti di attenuazione, diffrazione e riflessione; il risultato finale, in una postazione ricevente, è quindi sostanzialmente dato dalla somma dei contributi di tutti i raggi sonori provenienti da ogni sorgente introdotta nel modello.

Il codice di calcolo è in grado sia di fornire la stima del livello di pressione sonora in corrispondenza di postazioni puntuali, sia di valutare l'andamento delle curve di isolivello del rumore su un'area ritenuta significativa. La precisione dei risultati ottenuti è sostanzialmente influenzata dai seguenti fattori:

- variazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti considerate: una differente emissione si verifica ad esempio in conseguenza di diversità di funzionamento o di stato manutentivo di organi in movimento;
- variabilità delle condizioni climatiche: tale fattore si rivela significativo soprattutto per le misure di livello di pressione sonora lontano dalle sorgenti, eseguite in stagioni aventi condizioni di temperatura dell'aria e di umidità molto differenti; affidabilità della cartografia utilizzata per la definizione della geometria territoriale sulla quale opera il modello matematico;
- presenza di elementi locali (strutture di vario genere anche spazialmente circoscritte) non semplicemente riproducibili all'interno del codice di calcolo.

Nel presente caso, e stante quanto contenuto nella Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita in Italia con il D. Lgs. n° 194 del 19/08/2005) relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, la valutazione dei livelli di pressione sonora è stata effettuata utilizzando il metodo di calcolo definito dalla norma ISO 9613 per le macchine operatrici e utilizzando il metodo NMBP-Routes-96 per eventuali infrastrutture stradali.

Si ritiene che l'incertezza della stima nella presente situazione applicativa sia di circa ± 2 dB(A).

7.2 LIVELLI ACUSTICI STIMATI AI RICETTORI

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori stimati in corrispondenza di ogni ricettore, mentre le figure riportano la mappa acustica a 4 m per lo scenario analizzato.

In termini di macchinari e fasi di lavorazione, gli scenari analizzati sono, come già specificato, gli scenari corrispondenti ai mesi M7, M10 e M16 rispetto: al funzionamento massimo orario e al funzionamento medio diurno ipotizzando (cfr. paragrafo 5.1).

Si stimano, a livello previsionale, livelli di emissione sempre inferiori a 80 dB(A), rispetto al funzionamento massimo orario, e, relativamente ad un funzionamento medio sul periodo diurno, sempre inferiori a 70 dB(A).

Pertanto, i livelli massimi indicati all'art. 6 del Regolamento delle attività rumorose del comune di Vado Ligure non vengono mai superati.

Visti però gli orari di funzionamento del cantiere dovrà comunque essere presentata istanza di deroga almeno 30 giorni prima del previsto inizio attività.

A livello preliminare si riportano nei paragrafi successivi le misure e gli interventi di mitigazione che potranno essere messe in atto. Si ritiene, inoltre, opportuno, che sia organizzato un sistema di gestione dei disturbi arrecati in fase di cantiere sulla base delle indicazioni di carattere generale riportate al paragrafo 9.2.

Tabella 7-3 – Valori stimati ai ricettori – Funzionamento massimo orario

Ricettore	Piano	Scenario 1: M7	Scenario 2: M10	Scenario 3: M16	Livello massimo deroga 80 dB(A)
		Livello stimato cantiere	Livello stimato cantiere	Livello stimato cantiere	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	
R1	P.T.	28,1	30,1	29,2	80
	1	29,7	31,8	30,7	80
R2	P.T.	42,4	46,7	35,6	80

Ricettore	Piano	Scenario 1: M7	Scenario 2: M10	Scenario 3: M16	Livello massimo deroga 80 dB(A)
		Livello stimato cantiere	Livello stimato cantiere	Livello stimato cantiere	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	
R3	P.T.	57,5	61,7	56,3	80
R6	P.T.	59,9	53,4	59,8	80
R4	P.T.	57,8	58,3	57,1	80
	1	60,9	60,6	59	80
R5	P.T.	75,7	50,5	73,6	80
	1	77,7	53,6	75,9	80
R8	P.T.	62,6	60,9	60,2	80
	1	65,1	63	62,3	80
R7	P.T.	38,8	40,7	35,8	80
	1	50,1	51,8	45	80
R9	P.T.	66,4	70,8	59,2	80
	1	66,9	71,0	59,7	80
	2	66,8	70,7	61,7	80
R10	P.T.	57,3	59,9	53,9	80
	1	60,9	63,8	56,5	80
	2	61,5	64,3	56,8	80
	3	61,8	64,7	57,5	80
	4	62	64,8	57,8	80
R11	P.T.	54,3	51,6	56,9	80
	1	59	56,2	60,3	80
	2	61,7	59,9	62,2	80
	3	63,4	60,9	62,6	80
	4	64	61,9	62,9	80
R12	P.T.	67,8	56,7	61,8	80
	1	69,6	58,6	64,2	80

Tabella 7-4 – Valori stimati ai ricettori – Funzionamento medio diurno

Ricettore	Piano	Scenario 1: M7	Scenario 2: M10	Scenario 3: M16	Livello massimo deroga 70 dB(A)
		Livello stimato cantiere	Livello stimato cantiere	Livello stimato cantiere	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	
R1	P.T.	22,8	23,7	23	70
	1	24,3	25,5	24,5	70
R2	P.T.	30,1	37,5	29,7	70
R3	P.T.	55,8	56,8	55,2	70
R6	P.T.	49,3	42,8	50	70
R4	P.T.	44,5	47,2	46,6	70

Ricettore	Piano	Scenario 1: M7	Scenario 2: M10	Scenario 3: M16	Livello massimo deroga 70 dB(A)
		Livello stimato cantiere	Livello stimato cantiere	Livello stimato cantiere	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	
	1	47,7	49,3	48,7	70
R5	P.T.	65	44,7	64,9	70
	1	66,7	47,4	67	70
R8	P.T.	52,4	49,9	49,9	70
	1	54,5	52,3	52,1	70
R7	P.T.	31,3	33,3	30,8	70
	1	40	43,9	39,6	70
R9	P.T.	58,7	60,6	49	70
	1	59	60,8	49,5	70
	2	58,9	60,6	51,3	70
R10	P.T.	49,8	52,3	43,5	70
	1	54	56,3	45,9	70
	2	54,3	56,6	46,2	70
	3	54,5	56,8	46,9	70
	4	54,6	56,8	47,4	70
R11	P.T.	43	40,6	46,7	70
	1	47,5	45,8	50,4	70
	2	53,6	53,1	54,3	70
	3	55	54,4	55,1	70
	4	55,7	54,9	55,3	70
R12	P.T.	60,6	46,1	51,6	70
	1	62,1	48,2	54	70

Figura 7-1 – Mappa di isolivello acustico a 4 m - Scenario 1: M7 – Funzionamento massimo orario

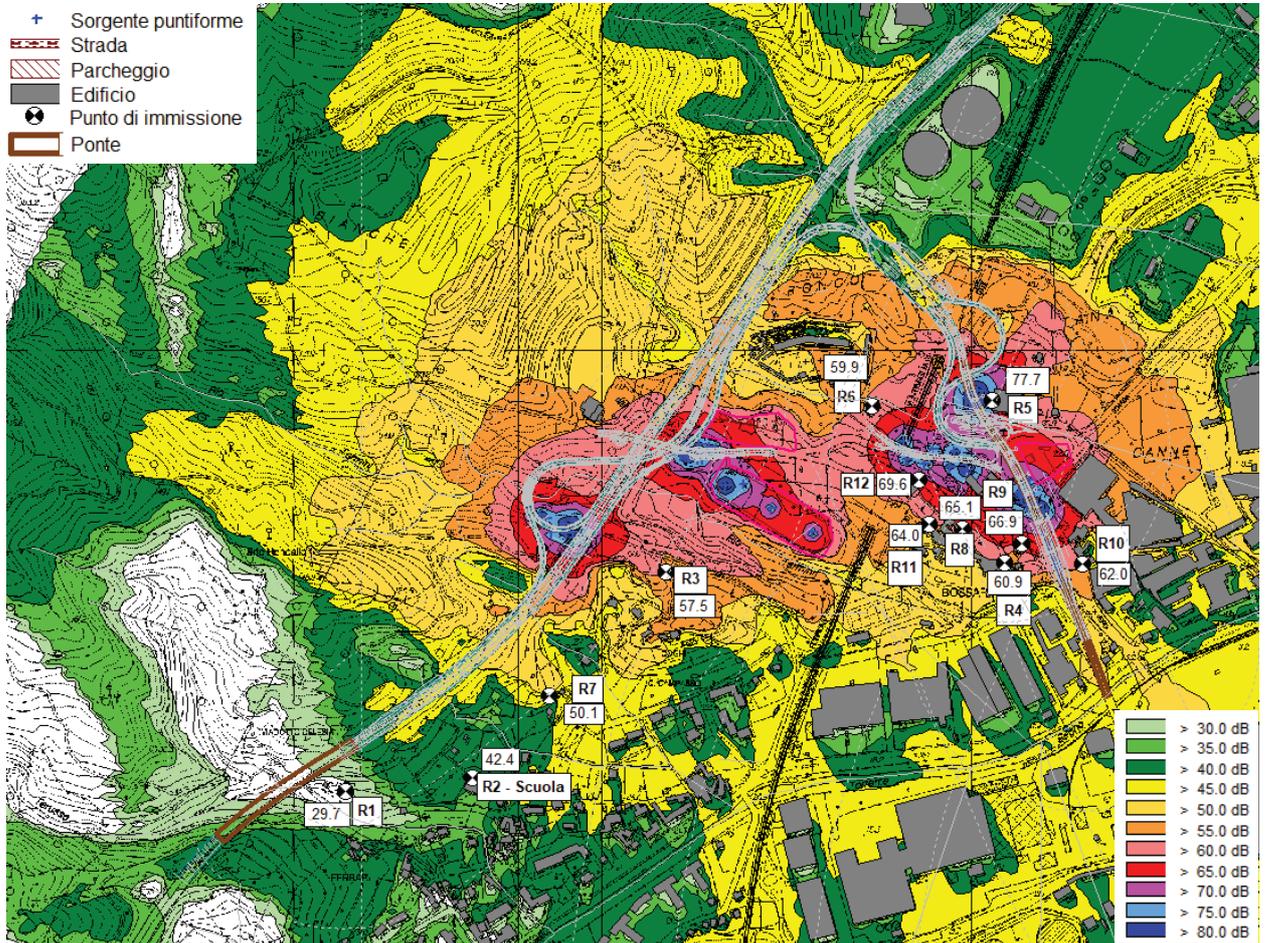


Figura 7-2 – Mappa di isolivello acustico a 4 m – Scenario 2: M10 – Funzionamento massimo orario

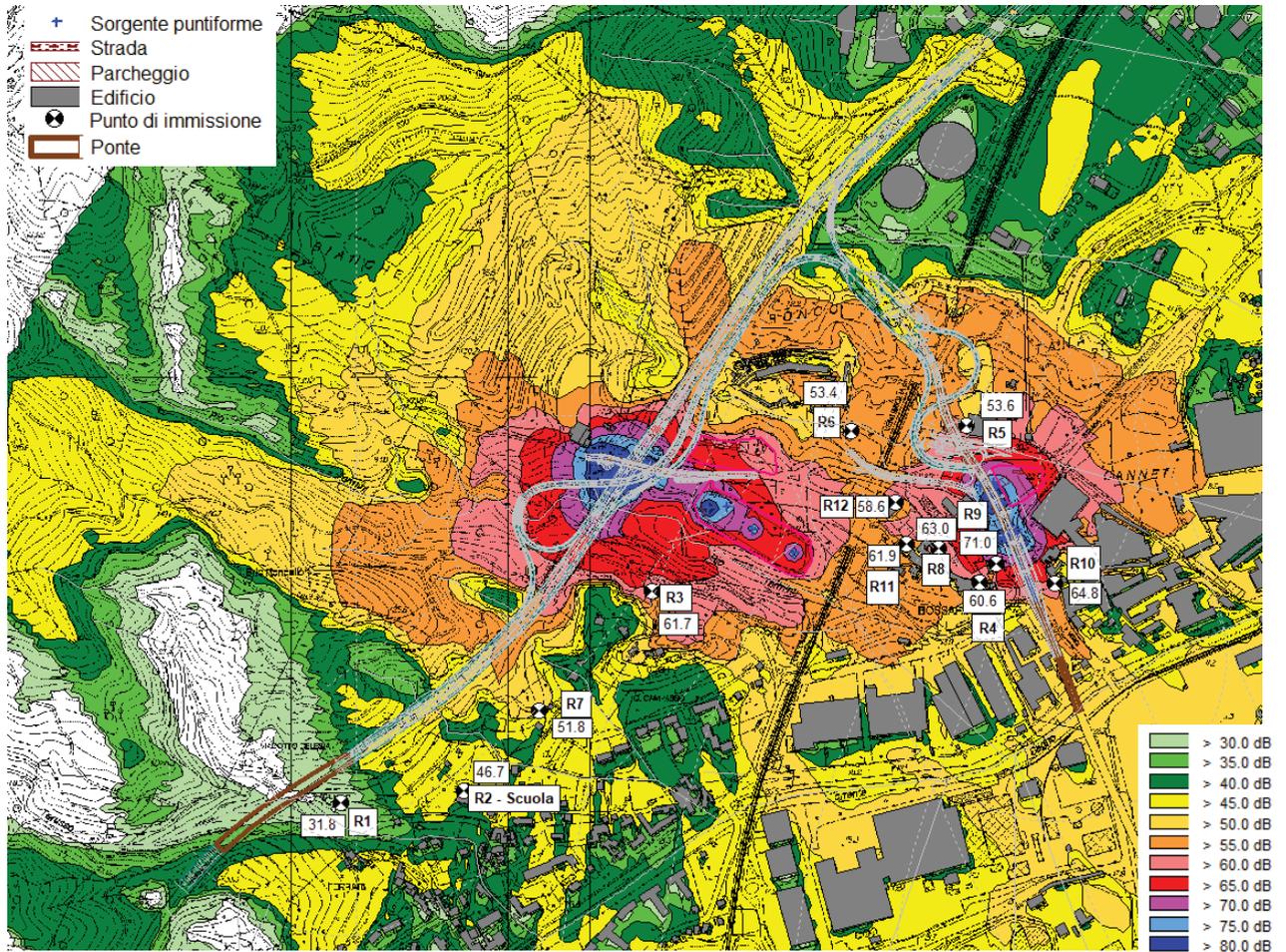


Figura 7-3 – Mappa di isolivello acustico a 4 m - Scenario 3: M16 – Funzionamento massimo orario

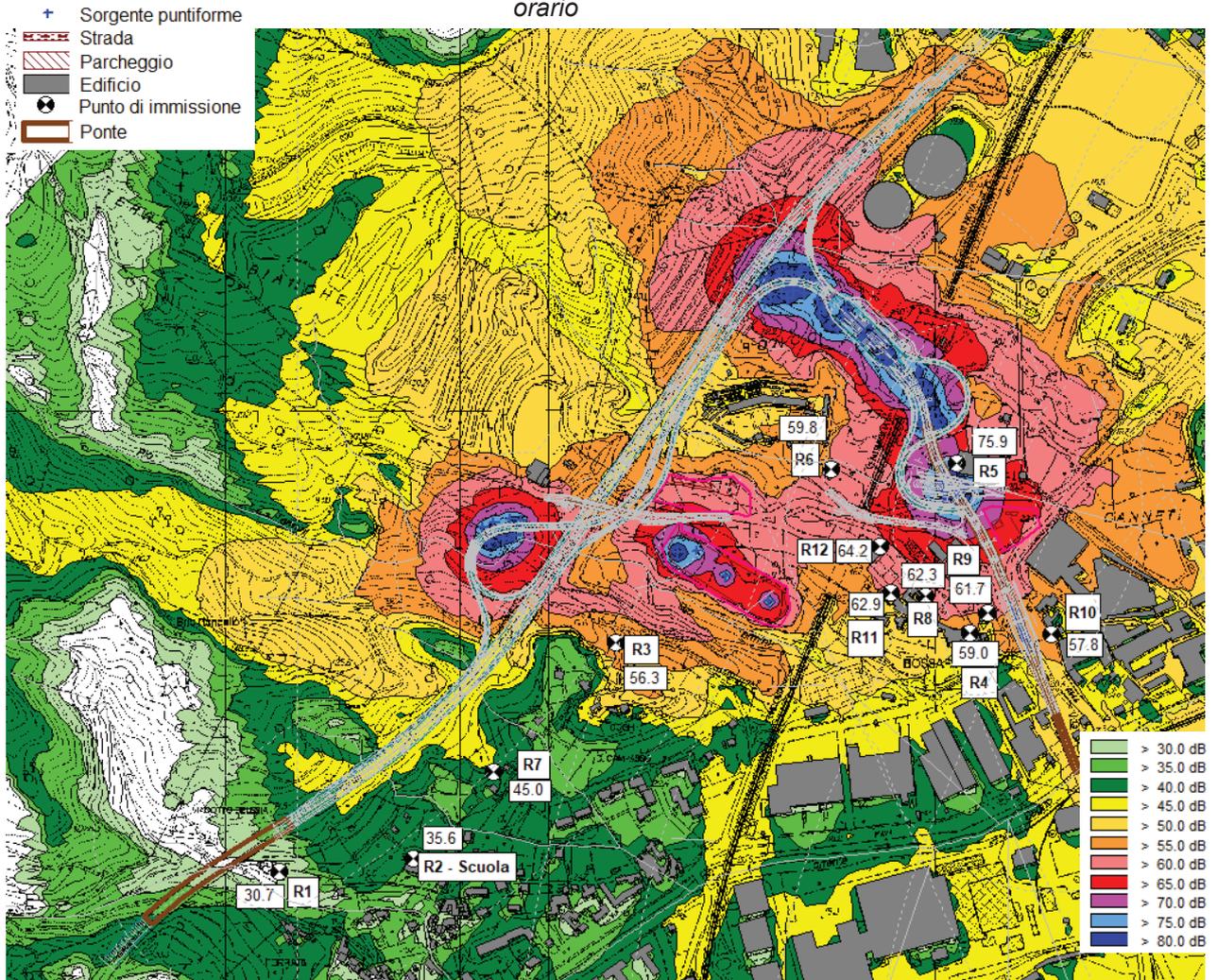


Figura 7-4 – Mappa di isolivello acustico a 4 m - Scenario 1: M7 – Funzionamento medio diurno

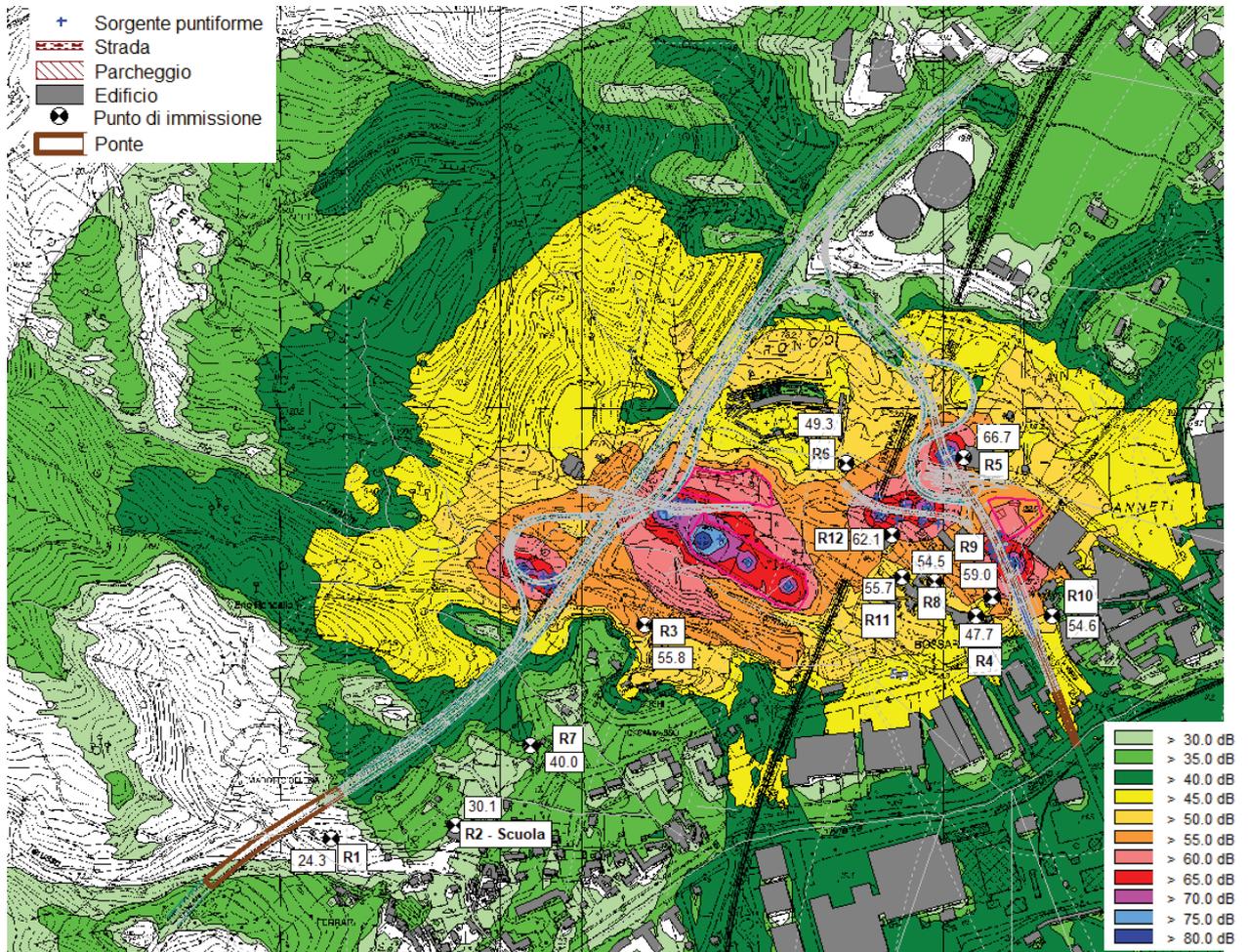


Figura 7-5 – Mappa di isolivello acustico a 4 m – Scenario 2: M10 – Funzionamento medio diurno

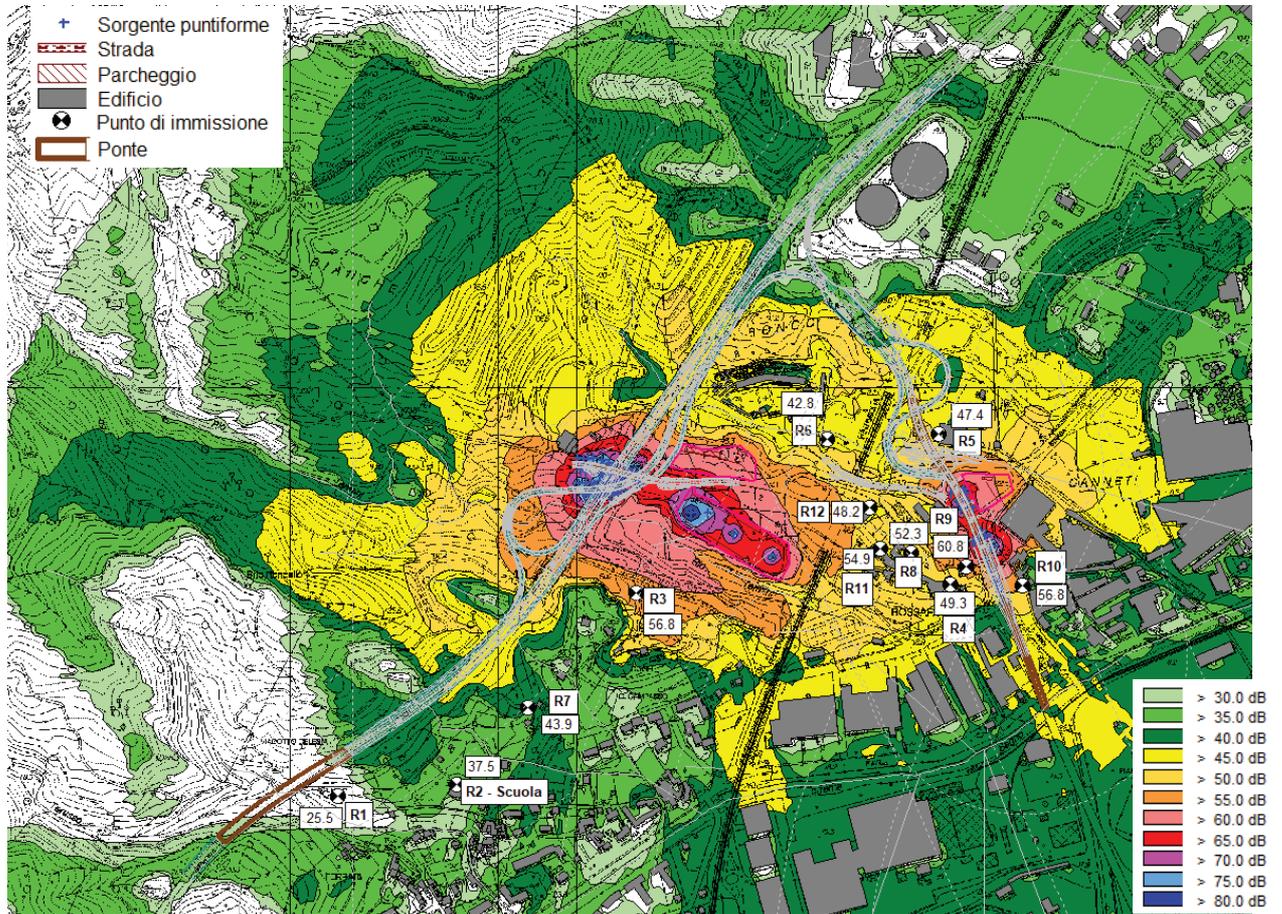
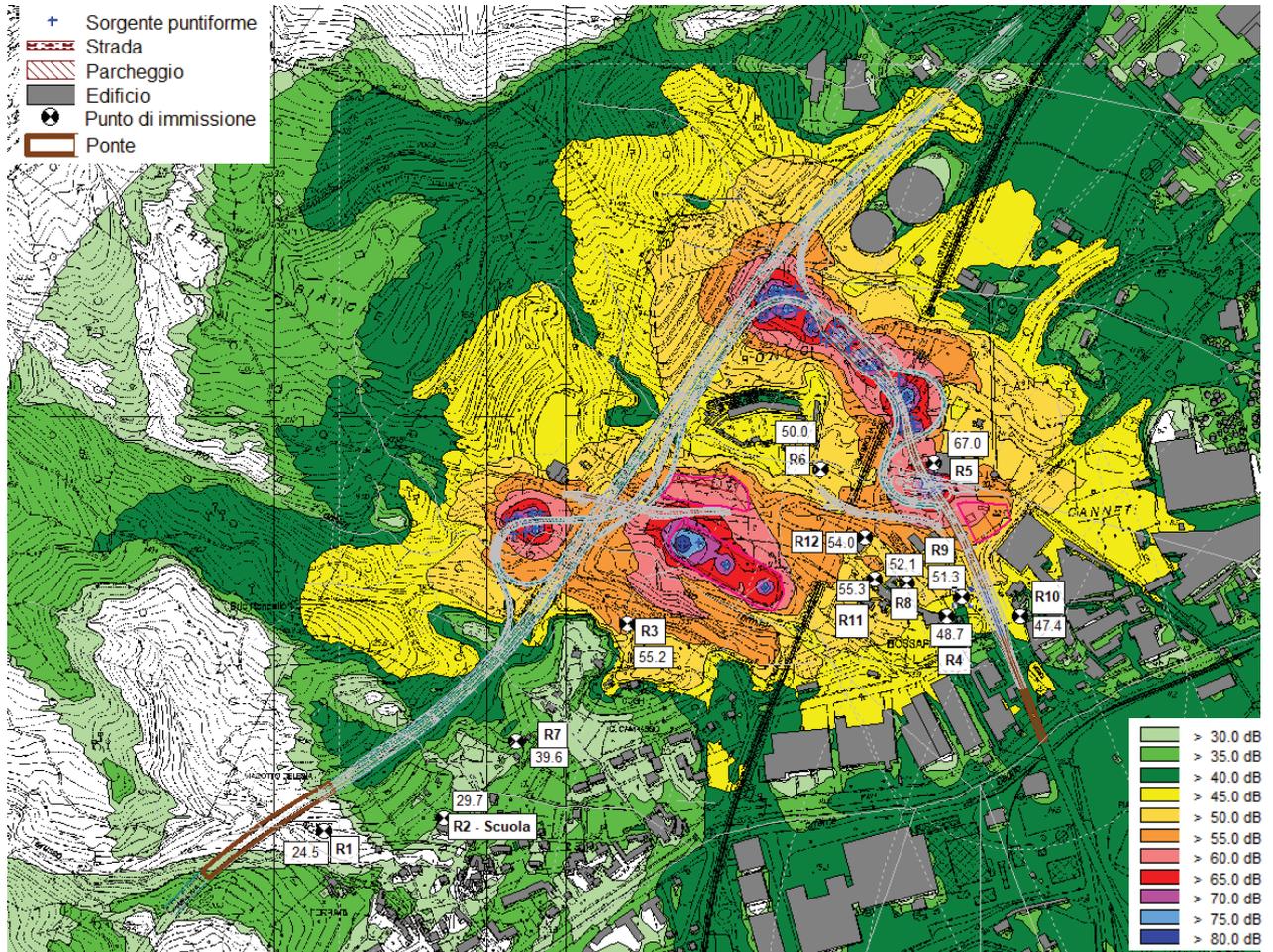


Figura 7-6 – Mappa di isolivello acustico a 4 m - Scenario 3: M16 – Funzionamento medio diurno



8 POTENZIALI EFFETTI SULLA SALUTE UMANA

I valori ottenuti ai ricettori più prossimi, nello scenario medio diurno, sono sempre inferiori a 70 dB(A) e non superiori a 78 dB(A) in termini di valori di picco: tali valori sono stimati in corrispondenza della motorizzazione civile e di 2 ricettori residenziali che si affacciano sul piazzale della motorizzazione.

In relazione agli effetti dei livelli acustici stimati, allo scopo di garantire non solo il rispetto dei limiti minimi di legge, ma anche di permettere ai cittadini di continuare a conservare la propria qualità di vita con particolare riguardo al rispetto del riposo notturno, si può fare riferimento ai valori soglia forniti dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), che nel 2009 ha svolto un dettagliato studio sui livelli di rumore minimi che devono essere rispettati negli ambienti abitativi per garantire un buon riposo alle persone (e anche conservare delle buone condizioni di salute): i valori soglia sono contenuti nelle linee guida *Night Noise Guidelines for Europe* (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf).

Fra i vari livelli citati nel documento si riportano quelli più significativi al presente scopo:

Leq, night = 35 dB(A)

LA max = 42 dB(A)

Entrambi sono da considerarsi come livelli misurati all'interno degli ambienti con finestre chiuse e costituiscono, quindi, un indice del rumore re-irradiato. Il primo limite è da intendersi come limite per il livello equivalente complessivo atteso di notte. Il secondo, invece, è da applicarsi sul singolo evento, come livello massimo accettabile.

Nel caso specifico, visto che le lavorazioni non interessano le ore notturne, entrambi i limiti risultano rispettati. Anche qualora dovessero verificarsi lavorazioni notturne, che dovranno comunque essere oggetto di specifica autorizzazione in deroga, considerando un valore medio di abbattimento della facciata degli edifici pari a 40 dB(A), si otterrebbero livelli all'interno delle unità abitative inferiori alle soglie sopra richiamate.

Per quanto concerne le Vibrazioni, in generale la realizzazione delle opere comporta la realizzazione di lavorazioni in alcuni casi molto prossime agli edifici dove le persone vivono o operano. Fortunatamente, in generale, le distanze sorgente-ricettori non sono particolarmente ridotte. Le operazioni di cantiere per la realizzazione dell'opera possono essere indubbiamente causa di disturbo. L'uso, ad esempio, di martelli demolitori per rimuovere la pavimentazione, può comportare sia rumore percepibile per via area che vibrazioni trasmesse nell'ambiente circostante, anche il movimento dei vari mezzi di cantiere può essere sorgente di disturbo.

Ai fini della valutazione dei potenziali effetti sulla salute umana, si possono prendere a riferimento i valori soglia di percezione che sono, per le zone a sensibilità più alta, pari a 71 dB, per le accelerazioni ponderate in frequenza longitudinale e trasversali, e pari a 74 dB per le accelerazioni ponderate verticali).

Lungo il tracciato, e in prossimità delle aree di cantiere, sono presenti edifici di varia natura e destinazione (capannoni, edifici residenziali, ecc.). Il punto in cui gli edifici sono più prossimi alle lavorazioni è Via verdi, lungo la quale le distanze sono di circa 20 metri da edifici a destinazione non residenziali, mentre le residenze si trovano oltre i 50 m. In tutti gli altri casi, gli edifici sono a distanza superiore a 50 m.

Come già riportato nel SIA nel capitolo dedicato alle vibrazioni in fase di cantiere, gli unici macchinari che possono generare livelli al sopra delle soglie di percezione sono quelli dedicati alle demolizioni (martelli, escavatori demolitori, ecc.) che potranno essere utilizzati nel rifacimento delle strade. Si tratta di lavorazioni che interessano periodi di tempo limitati e che saranno gestite, allo scopo di minimizzare il disturbo, con le modalità indicate nel successivo capitolo 9.2.

Si sottolinea il carattere temporaneo delle lavorazioni e si precisa che le attività di cantiere riguarderanno le sole ore diurne con l'esclusione delle ore notturne.

9 MISURE DI MITIGAZIONE E GESTIONE DELLA FASE DI CANTIERE

Si riportano nel seguito alcune indicazioni preliminari relative alla mitigazione e alla gestione delle problematiche connesse al rumore, e alle vibrazioni, in fase di cantiere, per le quali si suggerisce, nelle fasi successive, di prendere in considerazione quanto previsto dalla norma UNI 11728 “Acustica - Pianificazione e gestione del rumore di cantiere- Linee guida per il committente comprensive di istruzioni per l'appaltatore”.

9.1 PROVVEDIMENTI PER IL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI SONORE

Per quanto riguarda le azioni/installazioni per il contenimento delle emissioni sonore in fase di cantiere, dovranno essere presi, in generale, i seguenti provvedimenti:

- il cantiere comprenderà l'intera area dell'intervento. L'intero perimetro del lotto sarà delimitato da una solida recinzione con materiali idonei allo scopo, provvisti, nei punti sensibili, di barriere antirumore mobili, con accessi carrabili e pedonabili ubicati in zone opportunamente individuate al fine di non creare problemi alla viabilità e disturbo ai residenti;
- le macchine in uso (motocompressori, gru a torre, gruppi elettronici di saldatura, martelli demolitori, ecc.) saranno silenziati conformemente alle direttive CEE, recepite con D.M. n. 588 del 28.11.1987;
- per le altre macchine e/o impianti non considerati dal citato D.M. (escavatori, pale meccaniche, betoniere, ecc.) saranno utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso;
- gli impianti più rumorosi a funzionamento continuo (quali ad esempio generatore di corrente, betoniere, compressori ecc), saranno localizzati il più lontano possibile dai recettori più vicini;
- sarà dato avviso agli abitanti degli stabili interessati dalle emissioni sonore degli interventi considerati più rumorosi indicando, con congruo anticipo, natura, tempo ed orari di tali interventi. sarà effettuato un elevato livello di manutenzione dei mezzi d'opera per tutta la durata del cantiere;
- sarà ottimizzato il carico dei mezzi di trasporto e, per il materiale sfuso, si utilizzeranno mezzi di grande capacità per ridurre il numero di veicoli in circolazione.
- In prossimità di abitazioni, la velocità sulle piste di cantiere sarà limitata a 10 km/h, secondo percorsi perimetrali ben definiti; saranno individuati percorsi interni e di ingresso/uscita dal cantiere a minore impatto;
- eventuali tramogge o nastri trasportatori di materiale sfuso o secco, di ridotte dimensioni granulometriche, saranno opportunamente dotate di carter silenziatore;
- i pali di fondazioni saranno realizzati con tecnologie di scavo che consenta di ridurre a valori trascurabili sia le vibrazioni che le emissioni di rumore.
- si prelidigerà l'impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- sarà prevista l'installazione, se non già presente, e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- gli impianti fissi saranno opportunamente schermati;

- saranno utilizzati gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione e insonorizzati;
- verrà effettuata una costante manutenzione dei mezzi e delle attrezzature mediante: l'eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione, la sostituzione dei pezzi usurati e che presentano "giochi", il controllo e serraggio delle giunzioni, la bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, la verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- sarà inoltre effettuata la manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche e dossi.
- si porrà attenzione all'orientamento e al posizionamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- saranno imposte direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- sarà imposto il divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;
- i pali di fondazioni saranno realizzati con tipologia di scavo "a elica" che consente di ridurre a valori pressochè nulli sia le vibrazioni che le emissioni di rumore.

In sede di rilascio delle eventuali autorizzazioni in deroga ai limiti, gli appaltatori dovranno individuare eventuali ulteriori e puntuali interventi/misure di mitigazione.

9.2 LA GESTIONE DEL RUMORE E DELLE VIBRAZIONI IN FASE DI CANTIERE

Le operazioni di cantiere che danno luogo a vibrazioni e a rumore sono diverse: demolizioni, vibro-compattazione di terreni o rilevati, movimento di veicoli pesanti su terreni sconnessi, funzionamento degli impianti e dei macchinari.

In relazione alle vibrazioni, la definizione di limiti di riferimento è operazione molto complessa e comunque discutibile, per diverse ragioni. Innanzitutto, perché pressoché tutte queste attività hanno necessità di generare vibrazioni per garantire una buona qualità del prodotto finale. Per esempio, la vibro-compattazione dei terreni svolta con vibrazioni di livello più basso non garantisce lo stesso risultato finale di una vibro-compattazione svolta secondo i riconosciuti dettami della materia. Oppure, l'impiego di un martello demolitore più piccolo non permette di rispettare i tempi di realizzazione che si potrebbero avere con un martello demolitore più grande. Ne consegue che una qualunque definizione dei limiti di riferimento per questi processi è un'operazione che può costituire una penalità sul risultato finale del lavoro. Inoltre, bisogna anche considerare il fattore tempo, che aggiunge altra complessità a una corretta definizione dei limiti di riferimento. Infatti, è dimostrato che le persone sono in generale meglio disposte a sopportare livelli più elevati di vibrazioni, quando questi hanno breve durata. Per quanto riguarda il disturbo alle persone, il primo criterio che dovrebbe essere curato è quello di rispettare il riposo. In periodo notturno dovrebbero essere evitate tutte le attività che danno luogo a livelli di vibrazione che possono portare al risveglio. Analogo discorso vale nelle ore diurne post-meridiane presso i luoghi dove è previsto il riposo, per esempio asili. L'interruzione delle attività nelle ore in cui è opportuno garantire il riposo del vicinato è la prima misura mitigativa da mettere in atto. Nei casi in cui le lavorazioni impattanti non possono essere posticipate in orario non interferente

con il riposo, è bene agire con adeguata comunicazione preventiva secondo le modalità illustrate in seguito.

Una gestione di questi impatti, per essere efficace, deve mettere in atto perlomeno i seguenti processi:

- Classificazione e gestione dei ricettori;
- Esercizio della comunicazione nei confronti dei ricettori;
- Scelta di macchinari meno rumorosi.

Tutti questi aspetti dovranno essere analizzati dall'Appaltatore ed esposti in un documento di sintesi da consegnarsi alla DL per valutazione e eventuale approvazione. Questo documento dovrà essere consegnato alla DL con almeno un mese di anticipo dall'inizio delle prime demolizioni stradali o dei primi scavi.

9.2.1 CLASSIFICAZIONE E GESTIONE DEI RICETTORI

La percezione del disturbo dipende in modo importante dalla destinazione d'uso dell'edificio interessato dal disturbo.

Ci sono luoghi dove elevati livelli di rumore o vibrazioni immessi possono impedire il buon uso dei locali. Negli uffici, ad esempio, alti livelli di rumore o vibrazioni possono rendere difficile la concentrazione alla postazione o il dialogo tra lavoratori. Inoltre, in ambito cittadino, a ridosso dei cantieri ci possono essere esercizi commerciali, bar, ristoranti, dove il rumore può trattenere clienti abituali dalla fruizione degli stessi.

L'Appaltatore deve svolgere un censimento, anche sommario, dei ricettori interessati e una loro classificazione secondo uno o più attributi scalabili con diverso grado (poco influente, abbastanza, molto, ecc.). Nella gestione dei ricettori, gli attributi di classificazione possono essere svariati.

Gli attributi di classificazione possono essere definiti e introdotti da parte dell'Appaltatore. Indubbiamente il primo criterio di classificazione è la loro sensibilità. La sensibilità del ricettore deve essere valutata sulla base delle esigenze di silenzio per la destinazione d'uso dell'edificio.

Luoghi dove è necessario il riposo anche diurno (vedasi case di riposo o scuole dell'infanzia) devono garantire condizioni di particolare silenzio per i propri ospiti. Ne consegue, che il censimento non può trascurare la presenza di questi locali, o quantomeno deve accertare se le operazioni ivi svolte possono essere sensibili al rumore.

Altri ambiti particolarmente sensibili sono quelli dove è necessario garantire l'intelligibilità del parlato. In questa categoria cadono tutte le scuole di ogni ordine e grado. Inoltre, livelli di silenzio adeguati devono essere garantiti per centri conferenze, spazi fieristici e semplici aule di formazione.

Anche il silenzio tipico dei luoghi di culto o di spiritualità o di meditazione non deve essere alterato da contributi rumorosi provenienti dall'estero.

Il grado di sensibilità di questi ambiti deve essere valutato sulla base di una valutazione preliminare riguardo al livello di rumore preesistente all'interno e sul percepito del rumore esterno. Una valutazione di prima istanza può essere fatta analizzando la presenza nello stabile di adeguati sistemi di insonorizzazione rispetto al rumore esterno, e in particolare verso lo spazio che verrà occupato dal cantiere. In pratica, l'esercizio può configurarsi attraverso stati di consistenza sulla presenza nello stabile di infissi a doppi vetri o di pareti cieche verso l'area di cantiere.

L'esercizio del censimento dei ricettori deve essere svolto con molta cura da parte dell'Appaltatore e il documento di sintesi deve dare evidenza di questa cura e di come viene applicata. Per far comprendere l'importanza di questo aspetto - come esempio

estremo - si consideri una zona urbana costituita solo da residenze occupate da persone con impiego lavorativo lontano da casa, al punto che si può supporre che nelle fasce orarie di maggiore impatto tutte le residenze siano vuote. Se veramente così fosse, allora l'impatto generato e percepito è quasi nullo, perché durante le ore di operatività del cantiere non ci può essere nessuno che possa percepirne il rumore. Ma questa è una situazione molto particolare che raramente può verificarsi. L'esistenza di questo scenario va opportunamente verificato in sito, perché anche un solo ricettore trascurato nel censimento, ma presente 24 h sul sito, se molto sensibile o potenzialmente molto danneggiato, potrebbe essere causa di molti problemi nella gestione del cantiere.

9.2.2 ESERCIZIO DELLA COMUNICAZIONE NEI CONFRONTI DEI RICETTORI

La classificazione serve per definire nei confronti di quali ricettori è necessario avere la maggiore attenzione, con particolare riguardo alla comunicazione preventiva.

Nel disturbo causato ai cittadini anche la comunicazione può avere il suo peso. Infatti, la conoscenza preventiva della tipologia di disturbo e della sua durata può consentire una maggiore accettazione del disturbo stesso. A condizione, però, che tutto il processo di comunicazione sia:

- efficace nei mezzi e negli strumenti impiegati;
- semplice e comprensibile dalla maggior parte delle persone;
- tempestivo e preventivo su tutte le fasi di lavoro del cantiere.

La mancanza di comunicazione può in alcuni casi ingenerare un senso di impotenza nel soggetto che si sente disturbato nelle sue attività quotidiane e non riesce a interloquire con chi crea il disturbo, potenzialmente aspirando così ad arrivare a un livello di conoscenza che gli permetta di mettere in atto possibili azioni compensative.

Fare comunicazione all'interno di una situazione di disturbo temporaneo, breve o lunga che sia, significa gestire il ciclo completo della comunicazione, dalla definizione dei mezzi della comunicazione, alla distribuzione delle informazioni pertinenti, alla verifica dell'efficacia del processo comunicativo.

Oggetto della comunicazione può essere qualsiasi ambito della gestione del rumore e delle vibrazioni di cantiere:

- i tempi di cantiere;
- i livelli di disturbo previsti;
- le mitigazioni e le possibili strategie di miglioramento.

La comunicazione, adeguatamente gestita e organizzata, deve trasmettere le informazioni necessarie ai ricettori e le informazioni che questi desiderano ricevere.

Qualche osservazione in più va fatta sulla trasmissione alla popolazione interessata di qualche cenno di acustica ambientale e di vibrazioni. La finalità di ciò è sostanzialmente di far comprendere ai cittadini che gestire l'impatto da rumore e vibrazioni non è affatto un esercizio alla portata di tutti. Può essere utile, come minimo, far comprendere la differenza fra vibrazioni e rumore e le differenti modalità del loro trattamento. Infatti, tante volte le persone confondono i due fenomeni, portando a chiedere l'abbattimento contestuale di entrambi, quando invece ciò non è possibile. Altro concetto che è utile trasferire è che le misure acustiche o vibrazionali non solo necessitano di apparecchiatura idonea, ma anche di competenze che siano ufficialmente riconosciute. In questo modo si può evitare che semplici cittadini si

improvvisino esperti acustici, creando così difficoltà ai responsabili di cantiere che, attraverso l'applicazione delle prescrizioni di questa norma, cercano di garantire una adeguata tollerabilità al disturbo generato.

È importante comprendere che la comunicazione non è mai monodirezionale, dal cantiere ai soggetti disturbati, ma che possono in ogni momento arrivare critiche, lamenti, suggerimenti o consigli dalla popolazione. Pertanto, la gestione delle comunicazioni deve essere operativa sia in un senso che anche nell'altro.

Indipendentemente dalla metodologia di comunicazione scelta, il criterio prevalente deve essere quello della semplicità e comprensione dei contenuti. Infatti, è essenziale avere ben chiaro che chi riceverà le informazioni sarà molto probabilmente un soggetto che nulla conosce di acustica e vibrazioni. Pertanto, le informazioni trasmesse non dovranno avere la forma di un rapporto tecnico per specialisti. Qualunque sia lo strumento di comunicazione scelto, il modello di messaggio informativo dovrà essere strutturato per rendere subito accessibili le informazioni fondamentali per il disturbato, anche attraverso la cura della forma grafica.

Sui cartelli di cantiere si possono riportare i parametri di rumorosità stimati, la loro durata nel tempo e i lati del cantiere potenzialmente più disturbati. Le informazioni riportate devono essere visibili dalle persone che transitano in prossimità del cantiere. È inoltre utile riportare anche un indirizzo email o un numero di telefono per eventuali richieste di altre informazioni.

Gli incontri con la cittadinanza sono delle forme di comunicazione interattiva, con le quali è possibile avere un immediato riscontro sulle preoccupazioni dei disturbati.

Si possono distribuire pieghevoli o creare siti web. I pieghevoli possono essere distribuiti negli ingressi delle case interessate dal disturbo del cantiere, così che gli inquilini possano prenderne una copia, se interessati. Analogamente la lettura degli aggiornamenti al sito web potrà avvenire solo da parte di chi voglia acquisire tali informazioni.

Questo tipo di comunicazione può consentire di produrre più dettagli sulle lavorazioni e sul disturbo generato, mentre per gli altri tipi di comunicazione solitamente è consigliabile una maggiore sintesi.

Nel documento di sintesi richiesto, l'Appaltatore dovrà precisare i contenuti e i tempi della comunicazione, nonché lo strumento scelto.

9.2.3 SCELTA DI MACCHINARI MENO RUMOROSI

Data la particolarità di questo cantiere, la forma più efficace di mitigazione del rumore è agire alla sorgente, impiegando macchinari meno rumorosi. Si comprende bene che se già il macchinario fa meno rumore è come se il macchinario di cantiere operasse portandosi dietro la sua stessa mitigazione. I vantaggi, inoltre, si esplicano sia sull'ambiente di lavoro sia sull'ambiente esterno al cantiere.

Pertanto, l'impresa impegnata nella riduzione del rumore dovrà – come prima strategia – mettere in atto una politica di acquisti di prodotti “silenziosi”.

Il programma deve prevedere la riduzione delle emissioni sonore mediante l'utilizzo di attrezzature e macchinari poco rumorosi. La mitigazione consiste pertanto nella sostituzione dei macchinari obsoleti e più rumorosi con macchinari più recenti e meno rumorosi. Le macchine, le attrezzature, gli impianti e i veicoli dovranno essere scelti con l'obiettivo di minimizzare il carico di rumore localizzato nel cantiere a parità di funzionalità tecnica e di performance.

L'approvvigionamento di tali macchine (mediante acquisto, leasing o noleggio) dovrà essere opportunamente valutato sulla base della riduzione dei livelli emessi in confronto all'extra costo che tale macchinario comporta. La procedura prevederà l'identificazione del prodotto silenzioso più conveniente partendo dai requisiti

prestazionali minimi richiesti e si valuterà, in caso di prezzo maggiore, se la riduzione di rumore giustifica una extra spesa, considerando anche i risparmi in termini di interventi sulla propagazione del rumore, il rischio di fermo dei cantieri in caso di conflitto con le comunità residenti nell'area di cantiere, la minore esposizione dei lavoratori, ecc.

Le prescrizioni qui esposte si intendono valide per l'Appaltatore principale, ma dovranno essere riferite anche a tutti i subappaltatori o tutte le imprese di supporto che opereranno all'interno del cantiere, nel caso alcuni dei macchinari utilizzati siano di loro proprietà. Per dare evidenza del raggiungimento di questo fine, occorre che l'Appaltatore dimostri, con dati certi e non contestabili, che si è prestata attenzione anche al rumore che i macchinari generano e non solo al loro costo e alla loro funzionalità.

Per questo motivo, tutti i macchinari operanti nel cantiere dovranno possedere un relativo certificato di potenza sonora emessa; certificato che dovrà essere rilasciato da un soggetto terzo, attraverso opportune prove. Per assicurare che i macchinari mantengano livelli di qualità paragonabili a quelli posseduti dal macchinario a nuovo, dovrà essere prodotto un certificato con data non antecedente a 5 anni dalla data di attivazione del cantiere. Per garantire che esista un registro dei certificati di rumorosità dei macchinari e che nessun macchinario non certificato entri nel cantiere, ogni macchinario dovrà presentare una targhetta riportante il livello di potenza accertato e relativo certificato dovrà essere tenuto in archivio in baracca di cantiere, a disposizione per ispezione da parte della DL.

9.2.4 GESTIONE DEGLI ESPOSTI

In caso di esposti da parte della cittadinanza per il disturbo causato, l'Appaltatore dovrà procedere effettuando una misura acustica o vibrazionale della durata di 48 h, entro massimo 3 giorni dall'avvenuta segnalazione e, nel caso la lavorazione disturbante sia stata interrotta, la misura potrà essere rimandata al giorno in cui verrà ripresa la lavorazione che ha causato l'esposto.

Questo è al fine di accertare la veridicità dell'esposto e dell'eventuale carenza di cautele da parte dell'Appaltatore.

10 CONCLUSIONI

La presente relazione contiene la valutazione di impatto acustico inerente alla fase di cantiere del progetto definitivo del *“Nuovo casello e relativo svincolo nel comune di Vado Ligure da realizzarsi sulla Autostrada A10 “dei Fiori”* fino all’innesto della rotonda di Bossarino e della strada intercomunale di *“scorrimento”*.

Il documento è stato redatto a seguito della richiesta d’integrazioni del 24/01/2023 ed in particolare relativamente al punto 7.3 del paragrafo *“Popolazione e salute umana”*.

L’analisi è stata svolta per scenari, scelti sulla base del cronoprogramma e dei mezzi operanti per ogni fase di cantiere.

Gli scenari selezionati sono quelli più impattanti dal punto di vista acustico e, nello specifico:

- Scenario 1: inizio del mese M7;
- Scenario 2: metà del mese M10;
- Scenario 3: inizio del mese M16.

Ogni scenario è stato analizzato:

- rispetto al *“funzionamento massimo orario”*, ipotizzando, cautelativamente, il funzionamento contemporaneo di tutti i mezzi elencati per ogni fase, da confrontare con il limite massimo consentito di 80 dB(A);
- rispetto ad un *“funzionamento medio diurno”* ipotizzando 16 h di lavoro, da confrontare con il limite di 70 dB(A). Tale funzionamento viene definito considerando la Fase di durata maggiore per ogni tipologia di Lavorazione, e mediando rispetto al tempo di Lavorazione di ogni macchinario sulle 16 h di lavoro in base alla percentuale di utilizzo. Valutando il funzionamento medio diurno, a scopo cautelativo, le sorgenti presenti nei campi base vengono considerate attive per tutte le 16 h.

Dalle analisi e valutazioni effettuate, si stimano, a livello previsionale, livelli di emissione sempre inferiori a 80 dB(A), rispetto al *“funzionamento massimo orario”*, e, relativamente ad un *“funzionamento medio diurno”*, sempre inferiori a 70 dB(A).

Pertanto, i livelli massimi indicati all’art. 6 del Regolamento delle attività rumorose del comune di Vado Ligure non vengono mai superati.

Visti i giorni e gli orari di funzionamento del cantiere (Lun – Dom 06:00-22:00) dovrà comunque essere presentata istanza di deroga almeno 30 giorni prima del previsto inizio attività.

11 APPENDICE – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

11.1 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, richiede una valutazione previsionale di impatto acustico relativamente ad interventi che prevedono la realizzazione, la modifica o il potenziamento di opere particolarmente rumorose. Le categorie di insediamenti che necessitano di una valutazione previsionale di impatto acustico, elencate nel comma 2 dell'articolo 8 della Legge n°447 sopra citata, sono le seguenti:

- a. aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- b. strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;
- c. discoteche;
- d. circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e. impianti sportivi e ricreativi;
- f. ferrovie e altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

11.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Sulla base degli artt. 4 e 6 della Legge Quadro 447/95, il territorio comunale viene suddiviso in sei classi aventi destinazioni d'uso differenti, queste classi, già introdotte dal d.P.C.M. 01/03/91, sono riproposte nella Tabella A del d.P.C.M. 14/11/97, ovvero:

Tabella 11-1 – Definizione classi di zonizzazione acustica (Tabella A del d.P.C.M. 14/11/97).

Classe	Definizione
<i>Classe I</i>	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<i>Classe II</i>	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
<i>Classe III</i>	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali: aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
<i>Classe IV</i>	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali: le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie: le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe	Definizione
<i>Classe V</i>	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<i>Classe VI</i>	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Poiché a ciascuna di tali classi sono associati dei valori limite per i livelli sonori, l'art. 4 comma 1 lettera a della Legge Quadro 447/95 evidenzia che non può essere previsto il contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori limite si discostino in misura superiore a 5 dB(A).

La zonizzazione acustica è di competenza dei singoli comuni; se essi hanno provveduto a predisporla, come nel presente caso, si applica quanto previsto dalla Legge Quadro n° 447/1995 e dai relativi decreti attuativi.

11.3 LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

La definizione di appartenenza di un'area ad una precisa Classe prevista dal d.P.C.M. 14/11/1997 consente di individuare a quali limiti assoluti di immissione il clima acustico debba corrispondere. Si ricorda che i limiti assoluti di immissione sono definiti come: "Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori".

La Tabella C, richiamata all'art. 3 del d.P.C.M. 14/11/1997, identica alla Tabella 2 del d.P.C.M. 01/03/1991, contiene i limiti da rispettare con riferimento alla suddivisione del territorio comunale in classi di destinazione d'uso:

Tabella 11-2 - Valori limite di immissione (Tabella C D.P.C.M. 14/11/1997).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
		Limiti massimi [dB(A)]	Limiti massimi [dB(A)]
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

Dove per tempo di riferimento, o periodo, diurno si intende la fascia oraria 06 – 22 e per tempo di riferimento, o periodo, notturno la fascia oraria 22 – 06.

11.4 LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI

Il d.P.C.M. 14/11/1997, come il d.P.C.M. 01/03/1991, prescrive che, per zone non esclusivamente industriali, non devono essere superate, all'interno degli ambienti abitativi, differenze massime tra il livello di rumore ambientale ed il livello del rumore residuo pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte (cfr. d.P.C.M. 14/11/1997, art. 4 comma 1).

Il rumore ambientale è definito come: *“il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo”*.

Il rumore residuo è invece *“il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante”*. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

All'art. 2 comma 2 del decreto citato, si specifica, inoltre, che: *“Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile”*:

- a. se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno ed a 25 dB(A) in quello notturno.

Si precisa che la Circolare del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio del 6 settembre 2004, si esprime specificando che il criterio differenziale non si applica se è verificata anche una sola delle due condizioni precedentemente esposte.

11.5 LIMITI DI EMISSIONE

La Legge Quadro n° 447/1995 introduce, rispetto al d.P.C.M. 01/03/1991, il concetto di valore limite di emissione (cfr. art.2 comma 1 lettera e) che viene poi ripreso e precisato all’interno del già citato d.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”; il valore di emissione si configura dunque come il rumore immesso in tutte le zone circostanti ad opera di una singola sorgente sonora. Si consideri infatti che su un determinato territorio possono sommarsi contributi di rumore provenienti da sorgenti diverse (fisse e mobili).

I valori limite di emissione sono riportati nella Tabella B e si applicano a tutte le aree del territorio circostanti le sorgenti stesse, secondo la rispettiva classificazione in zone.

Tabella 11-3 - Valori limite di emissione (Tabella B, D.P.C.M. 14/11/1997).

Classi di destinazione d’uso del territorio		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
		Limiti massimi [dB(A)]	Limiti massimi [dB(A)]
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Come si può osservare, tali valori sono più severi di 5 dB(A) rispetto ai valori limite assoluti di immissione.

11.6 VALORI DI QUALITÀ

Valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Tabella 11-4 - Valori di qualità (Tabella D, D.P.C.M. 14/11/1997).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
		Limiti massimi [dB(A)]	Limiti massimi [dB(A)]
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

11.7 REGIME TRANSITORIO

Nel regime transitorio, la piena applicazione della nuova disciplina è subordinata al verificarsi successivo di specifici adempimenti, e cioè:

- all'emanazione di appositi D.P.C.M. che fissino i limiti di accettabilità delle emissioni sonore per le varie sorgenti considerate;
- all'emanazione delle leggi regionali che stabiliscano i criteri ai quali i comuni dovranno conformarsi per la classificazione acustica del proprio territorio;
- alla zonizzazione del territorio comunale;
- alla predisposizione dei piani comunali di risanamento.

Fino all'avvenuta adozione di tali provvedimenti, continuano ad essere applicate le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 1° marzo 1991, nelle parti residue dopo la sentenza di illegittimità costituzionale n. 517/1991 e non in contrasto con i principi della legge quadro, così che gli unici limiti da rispettare sono quelli indicati nell'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991.

In attesa della classificazione del territorio comunale nelle zone acustiche previste dalla legge, si applicano i soli limiti di accettabilità (immissioni) stabiliti nella tabella di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991, secondo la disciplina transitoria prevista dall'art. 15, comma 2.

Tali limiti sono i seguenti:

Zonizzazione	Limite Diurno Leq (A)	Limite Notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50

Zonizzazione	Limite Diurno Leq (A)	Limite Notturno Leq (A)
Zona esclusivamente industriale	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali (e cioè le prime 3), oltre ai limiti massimi di rumore da rispettare, potrebbe applicarsi anche il criterio del rumore differenziale (inteso come differenza tra il rumore ambientale ed il rumore residuo) secondo i seguenti limiti: 5 dB(A) per il periodo diurno (dalle h. 6.00 alle ore 22.00) e 3 dB(A) per il periodo notturno (dalle h. 22.00 alle 6.00) (D.P.C.M. 1° marzo 1991, art. 6, secondo comma e All. A, n. 11). La misura va effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

11.8 IMMISSIONI SONORE DOVUTE AD INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE

Per le infrastrutture ferroviarie, il DPR del 18 novembre 1998 n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", stabilisce i limiti di immissione acustica che devono essere rispettati.

Per tutte le infrastrutture ferroviarie viene definita una fascia di pertinenza che si estende fino a 250 m di distanza per ciascun lato a partire dalla mezzera dei binari più esterni.

- Per le nuove linee realizzate in affiancamento a linee esistenti, per le infrastrutture esistenti, per le loro varianti e per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h, la fascia di pertinenza è suddivisa in due parti: la prima, collocata più vicina all'infrastruttura ferroviaria ha una larghezza di 100 m ed è denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura ferroviaria, ha una larghezza di 150 m e viene denominata fascia B.
- Per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h la fascia è unica.

Il decreto indica i limiti che devono essere rispettati e verificati a 1 m di distanza dalla facciata, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, per i ricettori situati all'interno delle fasce di pertinenza. Tali limiti sono riportati nella Tabella 11-5. (Il Decreto 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in merito alla misura del rumore ferroviario indica che il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli sonori più elevati e ad una quota da terra pari a 4 m).

Tabella 11-5 - Limiti di immissione infrastrutture ferroviarie (ex DPR 459/98).

TIPO DI RICETTORE	LIVELLO EQUIVALENTE NEL PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (ORE 6÷22) (dBA)	LIVELLO EQUIVALENTE NEL PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (ORE 22÷6) (dBA)
<i>Ospedali, case di cura e riposo</i>	50	40
<i>Scuole</i>	50	-

<i>Per gli altri ricettori in fascia unica o in fascia B</i>	65	55
<i>Per gli altri ricettori in fascia A</i>	70	60

Il DPR 459/98 indica che al di fuori della fascia di pertinenza devono essere rispettati i limiti di immissione stabiliti dal DPCM 14.11.97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio che devono essere stabilite dai Comuni mediante l'adozione del Piano di Classificazione Acustica. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione. Inoltre alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture ferroviarie non si applicano le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione indicati dal DPCM 14.11.97.

Qualora i limiti individuati dal DPR 459/98 non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si evidenzia l'opportunità di procedere a interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei limiti riportati in Tabella 4 16, valutati al centro della stanza più esposta, a finestre chiuse, a 1.5 m di altezza dal pavimento.

Tabella 11-6 - Limiti di immissione infrastrutture ferroviarie (ex DPR 459/98).

TIPO DI RICETTORE	PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (ORE 6÷22) (dBA)	PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (ORE 22÷6) (dBA)
<i>Ospedali, case di cura e riposo</i>	-	35
<i>Scuole</i>	45	-
<i>Per gli altri ricettori</i>	-	40

In relazione alle infrastrutture stradali il 30 marzo 2004 è stato emanato il D.P.R. 142, nel quale sono definiti i limiti di immissione sonora ammissibili per le differenti tipologie di strade (vedi tabelle successive).

Tabella 11-7 - Limiti di immissione sonora nelle fasce di pertinenza per le strade di nuova realizzazione.

Tipo di strada*	Ampiezza fascia di pertinenza (m)	Scuole**, ospedali, case di cura e di riposo (dBA)		Altri ricettori (dBA)	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
<i>A-autostrada</i>	250	50	40	65	55
<i>B-extraurbana principale</i>	250	50	40	65	55
<i>C-extraurbana secondaria (C1)</i>	250	50	40	65	55
<i>C-extraurbana secondaria (C2)</i>	150	50	40	65	55
<i>D-urbana di scorrimento</i>	100	50	40	65	55
<i>E-urbana di quartiere</i>	30	Definiti dai comuni nel rispetto dei valori riportati nella tab. C del DPCM 14/11/97 e comunque coerente con la zonizzazione acustica comunale			
<i>F-locale</i>	30				

*: secondo il codice della strada / **: per le scuole vale solo il limite diurno.

Tabella 11-8 - Limiti di immissione sonora nelle fasce di pertinenza per le strade esistenti e assimilabili (ampliamenti, affiancamenti e varianti).

Tipo di strada*	Ampiezza fascia di pertinenza (m)	Scuole**, ospedali, case di cura e di riposo (dBA)		Altri ricettori (dBA)	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
<i>A-autostrada</i>	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
<i>B-extraurbana principale</i>	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
<i>C-extraurbana secondaria (Ca – carreggiate separate)</i>	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
<i>C-extraurbana secondaria (Cb – tutte le altre)</i>	100 (fascia A)	50	40	70	60
	50 (fascia B)			65	55

Tipo di strada*	Ampiezza fascia di pertinenza	Scuole**, ospedali, case di cura e di riposo (dBA)		Altri ricettori (dBA)	
<i>Da-urbana di scorrimento (carreggiate separate e interquartiere)</i>	100	50	40	70	60
<i>Db-urbana di scorrimento (tutte le altre)</i>	100	50	40	65	55
<i>E-urbana di quartiere</i>	30	Definiti dai comuni nel rispetto dei valori riportati nella tab. C del DPCM 14/11/97 e comunque coerente con la zonizzazione acustica comunale			
<i>F-locale</i>	30				

*: secondo il codice della strada. / **: per le scuole vale solo il limite diurno.

A seguito dell'emanazione del D.P.R. n° 142 del 30/03/2004: *“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 01/06/2004 ed in vigore dal 16/06/2004, vengono normati ai recettori individuati, se ricadenti in fascia di pertinenza, i limiti di immissione stradale ad opera della sola infrastruttura vicina di pertinenza.

Ne consegue che:

1. se un recettore ricade nella fascia di pertinenza di un'infrastruttura, è necessario scorporare dal rilievo fonometrico effettuato la rumorosità dovuta al transito dei veicoli su quella infrastruttura; rumorosità che da sola risponde ai dettami del decreto citato e non concorre pertanto al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione al recettore. Il confronto fra quanto rilevato ed i limiti assoluti di immissione di zona derivanti dalla zonizzazione acustica vigente viene quindi effettuato sui livelli sonori che escludono l'apporto di rumorosità dell'infrastruttura di pertinenza;
2. se un recettore non ricade in alcuna fascia di pertinenza è lecito effettuare immediatamente il confronto fra quanto rilevato ed i limiti assoluti di zona derivanti dalla zonizzazione acustica vigente in quanto le infrastrutture, in questo caso, concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione al recettore individuato.

Medesimo discorso è valido per il rumore immesso nel territorio ad opera delle infrastrutture ferroviarie (il cui apporto di rumorosità all'interno delle fasce di pertinenza è normato dal D.P.R. n° 459 del 18/11/1998).

L'iter standard di valutazione di quanto rilevato presso un recettore è dunque così riassumibile:

Figura 11-1 - Iter di valutazione rumore presso ricettore.

