

# ADEGUAMENTO S.S. n°87 "SANNITICA"

## INTERVENTI LOCALIZZATI PER GARANTIRE LA PERCORRIBILITA' IMMEDIATA TRATTO "CAMPOBASSO – BIVIO S.ELIA" LOTTI A2 E A3

### PROGETTO DEFINITIVO

CB-150

A.T.I. di PROGETTAZIONE:  
(Mandataria)

**bonifica spa**

(Mandante)

**SOIL** Geotechnics Geology Structures Offshore  
ENGINEERING

(Mandante)

**FRANCHETTI**

IL PROGETTISTA:

Ing. Franco Persio Bocchetto - Ordine Ing. Roma n.° 8664-Sez A  
Ing. Luigi Albert – Ordine Ing. Milano n.° 14725-Sez A  
Ing. Paolo Franchetti – Ordine Ing. Vicenza n.° 2013-Sez A

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Anna Maria Bruna  
- Ordine Geol. Lazio n. 1531

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE  
DISCIPLINE SPECIALISTICHE

Ing. Franco Persio Bocchetto - Ordine Ing. Roma n.° 8664-Sez A

COORDINATORE PER LA SICUREZZA:

Ing. Andrea Maria Enea Failla - Ordine Ing. Catania n.°A6701

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. CLAUDIO BUCCI

### IA – INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV.PROG. ANNO

D	P	C	B	0	1	5	0	D	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

STUDIO ACUSTICO

Relazione Acustica

NOME FILE:

T00IA00AMBRE02B.DOCX

REVISIONE

SCALA

CODICE  
ELAB.

T	0	0	I	A	0	0	A	M	B	R	E	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

B

-

B	ISTRUTTORIA ANAS	Luglio 2022	Ing.V.Battistini	Arch.D.Dari	Ing.F.Bocchetto
A	EMISSIONE	Aprile 2022	Ing. V. Battistini	Arch. D. Dari	Ing.F.P.Bocchetto
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	QUADRO NORMATIVO .....	5
2.1	ELENCO DELLE PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO PER LA TUTELA DALL'INQUINAMENTO ACUSTICO .....	5
2.2	ELENCO DELLE PRINCIPALI NORMATIVE TECNICHE .....	5
3	DEFINIZIONI E TERMINOLOGIA TECNICA .....	6
4	IL MODELLO DI CALCOLO SOUNDPLAN .....	10
4.1	LA NORMA ISO 9613 .....	10
4.2	IL SOFTWARE PREVISIONALE SOUNDPLAN .....	11
5	STATO DI FATTO .....	13
5.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	13
5.2	RICETTORI ACUSTICI .....	13
5.3	LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO .....	17
5.4	RILIEVI ACUSTICI ANTE OPERAM .....	17
5.4.1	Il rilievo settimanale .....	17
5.4.2	I rilievi di tipo spot .....	18
5.5	VALUTAZIONE DELLA CONCORSALEITÀ CON ALTRE INFRASTRUTTURE .....	19
5.6	DATI DI TRAFFICO ANTE OPERAM .....	19
5.7	SIMULAZIONE ANTE OPERAM .....	23
5.7.1	I parametri di modellizzazione .....	23
5.7.2	Taratura e validazione del modello .....	24
5.7.3	Tabulati di calcolo Ante Operam .....	25
6	STATO DI PROGETTO .....	28
6.1	IL PROGETTO STRADALE .....	28
6.2	DATI DI TRAFFICO POST OPERAM .....	29
6.3	SIMULAZIONE POST OPERAM .....	30
6.3.1	Inquadramento acustico del progetto .....	30
6.3.2	I parametri di modellizzazione .....	30
6.3.3	Tabulati di calcolo Post Operam .....	31
7	IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI CANTIERE .....	34
7.1	LA CANTIERIZZAZIONE .....	37
7.1.1	Il cantiere base .....	38
7.1.2	Le aree di stoccaggio .....	42
7.1.3	Cantieri operativi .....	45
7.2	LE FASI COSTRUTTIVE .....	46
7.2.1	Fase 0 .....	47
7.2.2	Fase 1 .....	48
7.2.3	Fase 2 .....	49
7.2.4	Fase 3 .....	50
7.2.5	Fase 4 .....	52
7.2.6	Fase 5 .....	53
7.2.7	Fase 6 .....	54
7.2.8	Fase 7 .....	55
7.3	CRONOPROGRAMMA .....	57

**STUDIO ACUSTICO**

7.4	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEGLI SCENARI DI RIFERIMENTO.....	57
7.4.1	Cantieri fissi.....	57
7.4.2	Fronte avanzamento lavori (FAL) .....	60
7.5	RISULTATI DELLA SIMULAZIONE ACUSTICA .....	61
7.6	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE .....	68
7.7	DEROGA.....	69
	ALLEGATO - ELABORAZIONE DEI DOCUMENTI.....	70

## **1 PREMESSA**

Il presente studio ha lo scopo di analizzare previsionalmente gli effetti sul clima acustico di zona dovuti al progetto di ammodernamento della S.S.87 "Sannitica" in direzione di Campobasso.

Il tracciato di progetto prevede un tracciato in variante tra il Km 155+500 ed il Km 159+600, il miglioramento degli standard esistenti lungo la S.S.87 alle caratteristiche tecnico-funzionali di una strada tipo C2 "extraurbana secondaria" ai sensi del DM 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", cui è associato un intervallo di velocità 60÷100 Km/h.

L'intervento è caratterizzato dall'eliminazione per la direttrice principale di traffico di due passaggi a livello sulla linea FS "Campobasso-Teroli", il primo al Km 156+250 della S.S.87 "Sannitica" ed il secondo al Km 159+600 in corrispondenza della stazione di Campolieto, che però restano attivi per il transito della sola viabilità locale.

La valutazione acustica è stata condotta inquadrando preliminarmente l'area di intervento, in modo tale da definire i ricettori direttamente interessati: tali strutture sono state censite e codificate.

È stato quindi effettuato un monitoraggio fonometrico, al fine di definire l'attuale clima acustico e di tarare un modello di simulazione previsionale implementato con SoundPLAN 8.2, con il quale è stato determinato il clima acustico dello stato di fatto e quello dello stato di progetto.

Una volta individuati i limiti acustici associati a ciascuno dei ricettori censiti, tutti entro le fasce di pertinenza stradali riportate nel DPR 142/2004, è stato possibile definire i livelli acustici conseguenti alla nuova configurazione stradale e confrontare le due situazioni ante e post intervento.

## 2 QUADRO NORMATIVO

### 2.1 ELENCO DELLE PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO PER LA TUTELA DALL'INQUINAMENTO ACUSTICO

- Deliberazione R.A.S n. 62/9 DEL 14.11.2008: "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale.
- D.P.R. 30 aprile 2004 n. 142: "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Primi limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi in attesa dell'emanazione della legge quadro sull'inquinamento acustico"
- Legge n.447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici"
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione"

### 2.2 ELENCO DELLE PRINCIPALI NORMATIVE TECNICHE

- Norma ISO 2204 (1979) "Acoustics - Guide to International Standards on the measurement of airborne acoustical noise and evaluation of its effects on human beings".
- Norma ISO 1996-1 (1982) "Acoustics - Description and measurement of environmental noise - Part 1: Basic quantities and procedures".
- Norma ISO 1996-2 (1987) "Acoustics - Description and measurement of environmental noise - Part 2: Acquisition of data pertinent to land use".
- Norma ISO 1996-3 (1987) "Acoustics - Description and measurement of environmental noise - Part 3: Application to noise limits".
- Norma ISO 91613-2 "Attenuazione del suono durante la propagazione all'esterno. Part. 2 Metodo generale di calcolo".
- Norma UNI ISO 226 "Curve isolivello di sensazione per i toni puri".

### 3 DEFINIZIONI E TERMINOLOGIA TECNICA

- **Inquinamento acustico:** l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
- **Ambiente abitativo:** ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
- **Sorgenti sonore fisse:** gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
- **Sorgenti sonore mobili:** tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente.
- **Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Valore limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- **Valori di attenzione:** il valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
- **Valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.
- **Clima acustico:** le condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall'insieme di tutte le sorgenti sonore naturali ed antropiche.
- **Ricettore:** qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo o ad attività lavorativa o ricreativa, comprese le relative aree esterne di pertinenza; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali

edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico.

- **Tecnico competente in acustica ambientale:** la figura professionale cui è stato riconosciuto il possesso dei requisiti previsti dall'articolo 2, commi 6 e 7 della L. 447/95.
- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale "inquinamento" acustico.
- **Tempo a lungo termine (TL):** rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
- **Tempo di riferimento (TR):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
- **Tempo di osservazione (TO):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura (TM):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- **Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": L<sub>AS</sub>, L<sub>AF</sub>, L<sub>AI</sub>:** esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- **Livelli dei valori massimi di pressione sonora: L<sub>ASmax</sub>, L<sub>AFmax</sub>, L<sub>AImax</sub>:** esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \text{Log} \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

in dB(A) dove LAeq e' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2 ; pA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p0 = 20 µPa è la pressione sonora di riferimento.

- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL (LAeq,TL):** il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL ) può essere riferito:
- al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo  $T_L$ , espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \cdot \text{Log} \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq})_i} \right]$$

in dB(A), essendo N i tempi di riferimento considerati;

- al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (LAeq,TL ) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \cdot \text{Log} \left[ \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq})_i} \right]$$

dove  $i$  e' il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

- **Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL):** è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \cdot \text{Log} \left[ \frac{1}{t_0} \cdot \int_0^T \frac{p_{A^2}(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dB(A) dove  $t_2 - t_1$  e' un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

$t_0$  e' la durata di riferimento (1 s).

- **Distribuzione statistico-cumulativa dei livelli di rumore:** nell'analisi di un rumore, specie se di tipo aleatorio, può essere utile rilevare i valori di LN, vale a dire i livelli di rumore che sono stati superati per una certa percentuale di tempo all'interno dell'intervallo di misura. Gli LN più comunemente impiegati sono l'L1, L5, L10 (rumori di picco o livelli di rumore che vengono superati per l'1%, il 5% o il 10% del tempo di rilevamento), l'L50 (rumorosità media), l'L90, L95, L99 (rumorosità di fondo).
- **Livello di rumore ambientale (LA):** è 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 ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.



## STUDIO ACUSTICO

È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, e' riferito a TM;
  - nel caso di limiti assoluti e' riferito a TR.
- **Livello di rumore residuo (LR):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
  - **Livello differenziale di rumore (LD):** differenza tra il livello di rumore ambientale. (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = (LA - LR)$ .
  - **Livello di emissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.
  - **Fattore correttivo (Ki):** è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
    - per la presenza di componenti impulsive  $KI = 3$  dB
    - per la presenza di componenti tonali  $KT = 3$  dB
    - per la presenza di componenti in bassa frequenza  $KB = 3$  dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

- **Presenza di rumore a tempo parziale:** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A).
- **Livello di rumore corretto (LC):** è definito dalla relazione:

$$L_c = L_A + K_I + K_T + K_B$$

## 4 IL MODELLO DI CALCOLO SOUNDPLAN

### 4.1 LA NORMA ISO 9613

La norma internazionale ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

È dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono"; la norma ISO 9613 permette, in aggiunta, il calcolo dei livelli sonori equivalenti "sul lungo periodo" tramite una correzione forfettaria.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica
- l'assorbimento atmosferico
- l'effetto del terreno: le riflessioni da parte di superfici di vario genere
- l'effetto schermante di ostacoli
- l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali)

La norma ISO non si addentra nella definizione delle sorgenti, ma specifica unicamente criteri per la riduzione di sorgenti di vario tipo a sorgenti puntiformi.

In particolare, viene specificato come sia possibile utilizzare una sorgente puntiforme solo qualora sia rispettato il seguente criterio:

$$d > 2 H_{max}$$

dove  $d$  è la distanza reciproca fra la sorgente e l'ipotetico ricevitore, mentre  $H_{max}$  è la dimensione maggiore della sorgente.

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro  $LAT(DW)$  in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$LAT(DW) = L_w + D_c - A$$

dove  $L_w$  è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla generica sorgente puntiforme,  $D_c$  è la correzione per la direttività della sorgente e  $A$  l'attenuazione dovuti ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

con:

- $A_{div}$  attenuazione per la divergenza geometrica,
- $A_{atm}$  attenuazione per l'assorbimento atmosferico,
- $A_{gr}$  l'attenuazione per effetto del terreno,
- $A_{bar}$  l'attenuazione di barriere,
- $A_{misc}$  l'attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti.

La condizione di propagazione ottimale, corrispondente alle condizioni di "sottovento" e/o di moderata inversione termica (tipica del periodo notturno), è definita dalla ISO 1996-2 nel modo seguente:

- direzione del vento compresa entro un angolo di  $\pm 45^\circ$  rispetto alla direzione individuata dalla retta che congiunge il centro della sorgente sonora dominante alla regione dove è situato il ricevitore, con il vento che spira dalla sorgente verso il ricevitore;
- velocità del vento compresa fra 1 e 5 m/s, misurata ad una altezza dal suolo compresa fra 3 e 11 m.

## **4.2 IL SOFTWARE PREVISIONALE SOUNDPLAN**

La stima dei livelli sonori è stata eseguita utilizzando il modello SoundPlan (versione 8.0). SoundPlan appartiene a quella classe di modelli previsionali sofisticati, basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permettono di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse.

La peculiarità del modello SoundPlan si basa sul metodo di calcolo per "raggi" (Metodologia ray-tracing). Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi, ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi. Studiando il metodo con maggior dettaglio, si vede che ad ogni raggio che parte dal ricevitore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio.

Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto, sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti

sorgente, ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricettore.

Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito l'operatore può stabilire il numero di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.

Le informazioni che il modello SoundPlan deve avere per poter fornire le previsioni dei livelli equivalenti sono molte e riguardano le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. È quindi necessario fornire al programma la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva non solo delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, ma anche delle caratteristiche di linee stradali e ferroviarie e naturalmente della disposizione e dimensioni degli edifici. Questi ultimi oltre ad essere ostacoli alla propagazione del rumore, sono spesso i bersagli dello studio.

Per quanto riguarda il traffico stradale il riferimento è costituito dal modello tedesco NMPB Routes 96, ormai riconosciuto come standard a livello internazionale.

La stima del livello sonoro tiene conto della composizione del traffico, del numero e della velocità dei veicoli, della tipologia dell'asfalto e della pendenza della strada. L'elevato quantitativo di informazioni iniziali unito alla precisione impostata in fase di elaborazione dei dati permette di ottenere risultati di grande precisione, che diventano però onerosi in termini di risorse di calcolo.

È quindi determinante una buona schematizzazione a livello di dati input, in modo da non appesantire eccessivamente la fase di calcolo, mantenendo però una soddisfacente precisione nei risultati.

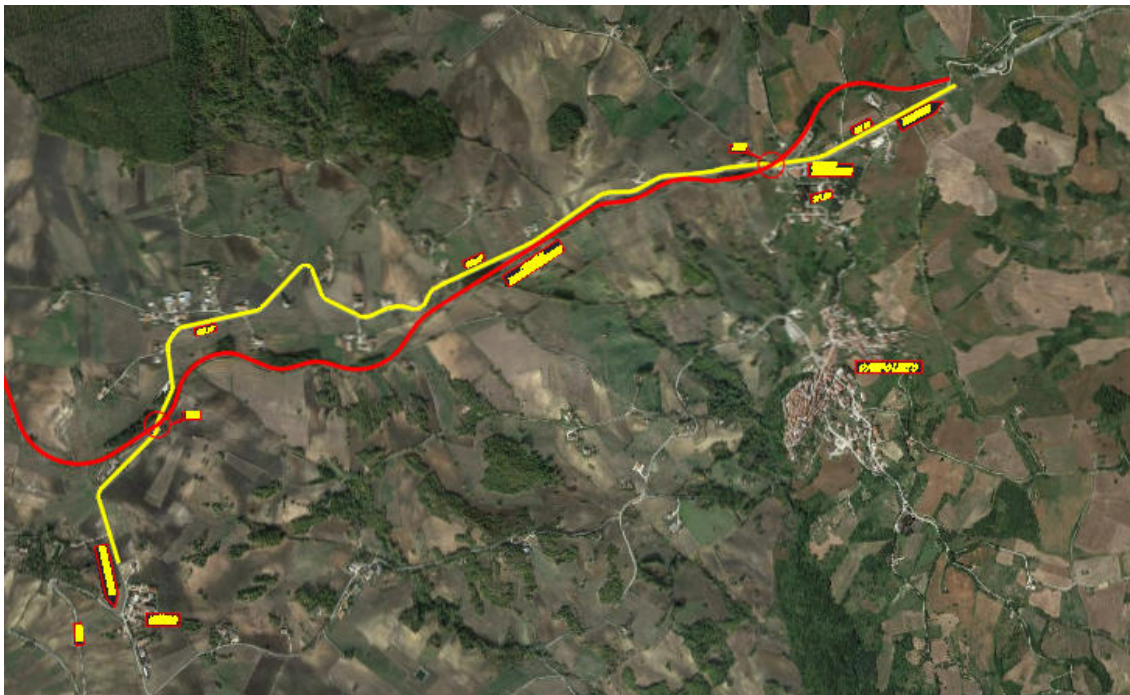
## 5 STATO DI FATTO

### 5.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento, nel suo tracciato stradale, si sviluppa interamente nel Comune di Campolieto.

L'infrastruttura stradale è inquadrata come "Strada extraurbana secondaria" tipo C2 secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001.

Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, è stata adottata una sezione tipo stradale a due corsie di marcia con ciascuna corsia pari a m 3,50 e banchine laterali pari a m 1,25 per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a m 9,50, come illustrato nella figura seguente.



**Figura 5.1 Immagine satellitare dell'area di progetto (Google Earth)**

### 5.2 RICETTORI ACUSTICI

I ricettori analizzati per lo studio acustico sono complessivamente 52 e rappresentano tutte le strutture posizionate nella fascia di pertinenza stradale secondo DPR 142/2004 (dal confine stradale fino a 150 metri). Tale area di pertinenza acustica interessa due Comuni: Campolieto e Matrice. La totalità dei ricettori censiti fa parte del Comune di Campolieto e non sono interessati ricettori (art.1 lett.I) DPR 142/2004) ricadenti nel Comune di Matrice.

## STUDIO ACUSTICO

I ricettori sviluppano fino a 4 piani di altezza e hanno destinazione d'uso prevalentemente residenziale ed agricola.

Tutte le strutture sono ubicate entro la fascia di pertinenza e non ricadono in fasce di territorio concorsuali con altre infrastrutture. Nell'area di studio non sono stati riscontrati ricettori sensibili (classe acustica I).

Per i ricettori individuati sono state predisposte delle schede anagrafiche, per le quali si rimanda all'elaborato specifico "Schede di censimento dei ricettori" e all'elaborato grafico "Carte dei punti di misura e censimento dei ricettori".



**STUDIO ACUSTICO**



**STUDIO ACUSTICO**



Figura 5.2 Ubicazione dei ricettori rispetto all'area di interesse (Google Earth)



### 5.3 LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO

I limiti acustici di riferimento sono quelli della fascia di pertinenza stradale corrispondente alla sezione progettuale secondo DPR142/2004 (sezione C2): 65/55 dBA nella fascia da 0 a 150 metri dal confine stradale. Per i ricettori sensibili (Scuole, ospedali, case di cura e di riposo) l'area di indagine di censimento è stata estesa fino ad una distanza pari al doppio della fascia di pertinenza acustica (300m, art. 4 comma 2 DPR142/2004). Per questi ricettori i limiti acustici sono pari a 50dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno. Per i ricettori scolastici vale solo il limite diurno.

### 5.4 RILIEVI ACUSTICI ANTE OPERAM

Il monitoraggio fonometrico ante operam è stato sviluppato su tre postazioni di misura: una postazione per rilievo di tipo settimanale e due postazioni per rilievo di spot 10'.

#### 5.4.1 Il rilievo settimanale

In conformità con le disposizioni normative (DM 16/03/98), è stato eseguito un rilievo di tipo settimanale presso un ricettore residenziale (Postazione P.1), per il quale l'attuale Sannitica rappresenta la sorgente acustica preponderante.

Il rilievo settimanale è stato effettuato dal 25 marzo 2022 al 02 aprile 2022; per la postazione è stata realizzata una scheda anagrafica con le coordinate relative al posizionamento del fonometro e con una documentazione fotografica del rilievo. Il sistema di misura è stato scelto in modo da soddisfare le specifiche previste dall'art. 2 del D.M. 16 marzo 1998. Gli strumenti impiegati per le rilevazioni del rumore sono stati i seguenti:

- Fonometro L&D 824 (matricola 0502, taratura 2022/02/10); soddisfa le richieste della Legge 26-10-1995 n. 447 Legge Quadro sull'inquinamento acustico e successivi decreti attuativi (rumore in ambienti di vita) e DL 277 15/08/91 (rumore in ambienti di lavoro) oltre al più recente D.Lgs 10 aprile 2006 n. 195
- Calibratore DELTA Ohm HD 9101 (matricola 1104953700, taratura 2020/02/10)
- Software Noise Work – gestione e restituzione di dati acustici

Il ciclo di misura è stato sottoposto alla procedura di calibrazione prima e dopo rilevazione. Non si sono mai rilevate differenze di misura superiore a  $\pm 0,5$  dB(A), pertanto sono da ritenersi trascurabili gli errori strumentali. La sintesi della misura settimanale è riportata nella tabella seguente:

<b>Fascia di pertinenza stradale</b> <b>D.P.R. 30 marzo N. 142</b>	<b>Fascia A: fino a 100 m</b>
---	-------------------------------



## 5.5 VALUTAZIONE DELLA CONCURSUALITÀ CON ALTRE INFRASTRUTTURE

Nei pressi della stazione di Campolieto Monacilioni è stato ubicato il punto di misura settimanale.

Al fine di valutare l'eventuale concursualità della sorgente ferroviaria, sono stati estrapolati i PIC relativi alla stazione, che hanno messo in evidenza per 24 ore solamente da 4 a 6 passaggi diurni (di seguito un estratto dei giorni 25 e 26 marzo 2022):

2022-04-07 10.27 - Circolato - Prospetto Stazione																
Codice	Data	Num.Ar r.	Num.Pa r.	Cliente	Cat.	Origine	Destinazione	Ora Arr.Pre v.	Ora Arr.Rea le	Sc st. Arr.	Ora Par.Pre v.	Ora Par.Rea le	Sc st. Par.	Bin.Arr. Reale	Bin.Pa r. Reale	Pratic he ReteBl u
11284 0	25/03/2022	12840	12840	002-TI-PAX-REG	REG	CAMPOBASSO	TERMOLI	06:27	06:28	1,0	06:28	06:29	1,0			
11284 1	25/03/2022	12841	12841	002-TI-PAX-REG	REG	TERMOLI	CAMPOBASSO	07:20	07:25	5,0	07:21	07:26	5,0			
11284 2	25/03/2022	12842	12842	002-TI-PAX-REG	REG	CAMPOBASSO	TERMOLI	18:52	18:52	0,5	18:53	18:54	1,0			
11284 3	25/03/2022	12843	12843	002-TI-PAX-REG	REG	TERMOLI	CAMPOBASSO	13:24	13:21	3,0	13:25	13:24	1,0			

2022-04-07 10.28 - Circolato - Prospetto Stazione																
Codice	Data	Num.Ar r.	Num.Pa r.	Cliente	Cat.	Origine	Destinazione	Ora Arr.Pre v.	Ora Arr.Rea le	Sc st. Arr.	Ora Par.Pre v.	Ora Par.Rea le	Sc st. Par.	Bin.Arr. Reale	Bin.Pa r. Reale	Pratic he ReteBl u
11284 0	26/03/2022	12840	12840	002-TI-PAX-REG	REG	CAMPOBASSO	TERMOLI	06:27	06:27	0,5	06:28	06:28	0,5			
11284 1	26/03/2022	12841	12841	002-TI-PAX-REG	REG	TERMOLI	CAMPOBASSO	07:20	07:24	4,0	07:21	07:25	4,0			
11284 2	26/03/2022	12842	12842	002-TI-PAX-REG	REG	CAMPOBASSO	TERMOLI	18:52	18:53	1,0	18:53	18:54	1,5			
11284 3	26/03/2022	12843	12843	002-TI-PAX-REG	REG	TERMOLI	CAMPOBASSO	13:24	13:21	2,5	13:25	13:24	0,5			
12796 1	26/03/2022	27963	27963	002-TI-PAX-REG	INV	BENEVENTO	CAMPOBASSO	-	17:06	33,0	17:39	17:06	32,5			
12796 4	26/03/2022	27964	27964	002-TI-PAX-REG	INV	CAMPOBASSO	BENEVENTO	-	14:25	2,0	14:23	14:25	2,5			

Valutando gli orari dei passaggi dei convogli sulla time history settimanale ed estrapolando a campione il SEL si osserva che risulta compreso tra 75 dBA e 80 dBA, pertanto comportano un rumore ferroviario per il periodo di riferimento diurno intorno a 45 dBA.

Alla luce dei valori riscontrati (circa 57 dBA) si conclude che la linea ferroviaria, per la tipologia e la numerosità del modello di esercizio della linea in oggetto, non costituisce sorgente concursuale.

Parimenti l'attuale SS87 Sannitica sposterà la maggior parte dei propri flussi sul nuovo asse di progetto per le destinazioni a media e lunga percorrenza, pertanto i volumi di traffico saranno ridotti alla viabilità locale.

Tale condizione consente di definire la viabilità come secondaria e non concursuale rispetto a quella di progetto.

## 5.6 DATI DI TRAFFICO ANTE OPERAM

L'analisi dei traffici nell'Area di Intervento si basa sui dati di traffico che possono essere desunti dalla rete dei sensori di rilevamento sulle strade in gestione ANAS che ricadono nella rete del modello nazionale presente in tale area. Sono state individuate due sezioni di rilevamento: la prima (sez. 648) lungo la SS87 al Km 150+066, in prossimità dell'intervento in oggetto, la seconda (sez. 3520) è localizzata lungo la SS647 dir-b. Nell'area di

intervento sono presenti altresì ulteriori sezioni di rilevamento, i cui dati però non sono state utilizzati ai fini del presente studio di traffico, in quanto installate nel 2021 nel corso della campagna di ampliamento della rete di monitoraggio del traffico di ANAS.

Nella sezione 648 sulla SS87 (si vedano la Tabella 3 e la Figura 2), il traffico nel periodo 2013-2021 è rimasto sostanzialmente invariato fino al 2019 con valori del TGM di circa 4.800 veic/giorno e con una ripartizione dei traffici leggeri/pesanti pressoché costante, con una quota di traffico pesante sempre inferiore al 3,0% ad eccezione del 2020 in cui è stata pari al 3,1%. Tra il 2013 ed il 2019 si è verificato nel 2018 un picco relativo del TGM pari a 5.000 veic/giorno ed un minimo di circa 3.800 veic/giorno nel 2016. Con l'avvento della pandemia si è osservata una diminuzione dei traffici leggeri del 19% (in linea con la contrazione media rilevata sull'intera rete nazionale in gestione ANAS) e del 4% dei traffici pesanti. Nel 2021 i traffici pesanti si sono del tutto riallineati (la variazione del traffico rispetto al 2020 è stata del 4%), i traffici leggeri hanno recuperato in misura significativa quanto perso nel 2020 (la variazione del traffico rispetto al 2020 è stata del 12%).

L'andamento orario dei flussi è sostanzialmente costante nel periodo di osservazione e presenta delle prevedibili punte in direzione Campobasso nelle fasce orarie del mattino e in direzione opposta nel pomeriggio ((si veda, a titolo di esempio, il dato relativo al 2019 rappresentato in Figura 3).

*Tabella 3: Sezione di rilevamento ANAS 648 – SS87 Km 150+066 – Andamento traffici 2013-2021*

Anno	TGM			Var. % su anno precedente			Rip. % traffici	
	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti
2013	4.673	138	4.811				97,1%	2,9%
2014	4.677	141	4.819	0,1%	2,6%	0,2%	97,1%	2,9%
2016	3.715	105	3.820	-20,6%	-25,4%	-20,7%	97,2%	2,8%
2017	4.525	125	4.650	21,8%	18,7%	21,7%	97,3%	2,7%
2018	4.896	139	5.035	8,2%	11,3%	8,3%	97,2%	2,8%
2019	4.686	127	4.813	-4,3%	-9,0%	-4,4%	97,4%	2,6%
2020	3.796	122	3.918	-19,0%	-3,9%	-18,6%	96,9%	3,1%
2021	4.242	126	4.368	11,7%	3,9%	11,5%	97,1%	2,9%

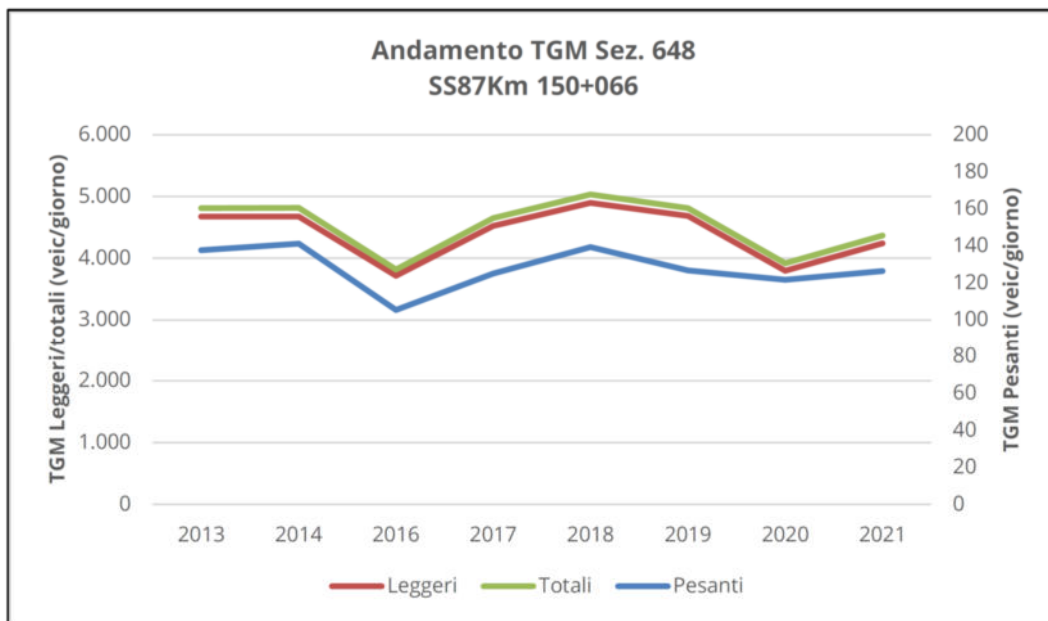


Figura 2: Sezione di rilevamento ANAS 648 – SS87 Km 150+066 – Andamento traffici 2013-2021

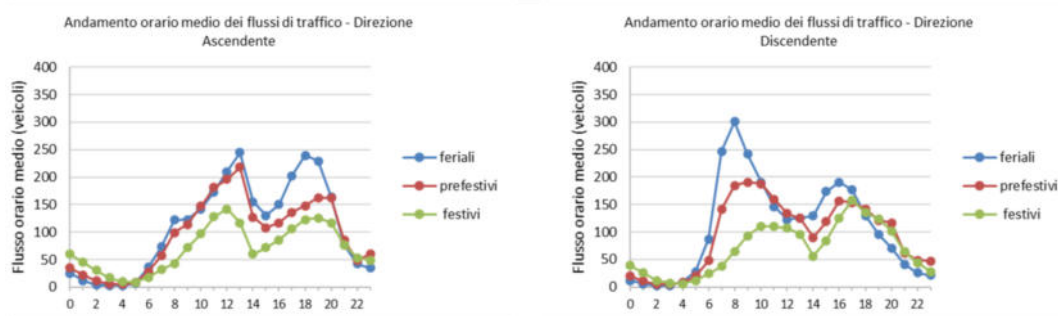


Figura 3: Andamento orario medio dei flussi di traffico (anno 2019) – Direzione Ascendente (dir Termoli) Discendente (dir. Campobasso)

La sezione 3520 sulla SS647 dir-b è stata valutata per riscontrare l'andamento dei traffici anche nelle immediate vicinanze della SS87. Il traffico nel periodo 2013-2021, dopo una caduta tra il 2014 ed il 2013 è rimasto sostanzialmente invariato fino al 2019 con valori del TGM di circa 8.000 veic/giorno e con una ripartizione dei traffici leggeri/pesanti pressoché costante, con una quota di traffico pesante pari a circa il 4,1%. Si nota come la SS87 sia caratterizzata da livelli di traffico inferiori a quelli della SS647 dir-b ed in generale della SS647 (che si sviluppa lungo la medesima direttrice Est-Ovest ma è spostata più a nord) per via soprattutto di un tracciato peggiore dal punto di vista delle caratteristiche plano altimetriche.

La ricostruzione modellistica della situazione attuale della mobilità consente sia la verifica dello stato delle infrastrutture e della mobilità su cui si andrà ad inserire il progetto che un modello di base del contesto reale

della mobilità dell'area su cui inserire la componente previsiva di scenari futuri di domanda ed offerta di trasporto.

La verifica della situazione attuale, corrispondente all'anno 2019 è finalizzata:

- a verificare lo stato complessivo della mobilità in termini di percorrenze di area (veicoli\*Km)
- a verificare i tempi complessivamente spesi in rete ed il conseguente livello medio di congestione (veicoli\*h)

Nella Tabella 7 seguente sono riportati gli indicatori di scenario sopradescritti e le velocità medie di rete che scaturiscono dal modello di sub-area.

*Tabella 7: Indicatori di rete – Scenario Attuale (2019)*

	Categoria veicolare	2019
Percorrenze (veic-km/giorno)	Leggeri	167.586
	Pesanti	9.245
	<b>Totale</b>	<b>176.832</b>
Tempi su rete (veic-h/giorno)	Leggeri	3.979
	Pesanti	285
	<b>Totale</b>	<b>4.265</b>
Velocità medie di rete (Km/h)	Leggeri	45,6
	Pesanti	36,6

Il flusso in asse sulla SS87 è stato simulato pari a circa 5.050 veic/giorno.

Per lo scenario di base è possibile infine calcolare i dati sul valore orario medio per i due periodi di riferimento, considerando l'andamento orario dei flussi di traffico e aggregando per gli interventi temporali 06.00-22.00 e 22.00-06.00.

Si ottengono i seguenti valori complessivi per i due sensi di marcia, alla luce di una distribuzione del TGM in via preponderante sul periodo diurno (95%) rispetto a quello notturno (5%):

	SS87		valore orario medio
	Ante Operam		
	leggeri	pesanti	
diurno	292	9	
notturno	30	1	

**Tabella 5-1 Dati di traffico per la simulazione Ante Operam**

## **5.7 SIMULAZIONE ANTE OPERAM**

### 5.7.1 I parametri di modellizzazione

La simulazione ante operam è stata impostata tenendo conto delle caratteristiche morfologiche del sito, delle quote progettuali e dei flussi relativi allo stato di fatto, così come sopra riportati.

Come da sezione stradale C2, le viabilità si sviluppano su unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia. Per quanto riguarda lo scenario ante operam dello stato di fatto e lo scenario di riferimento (Scenario Zero), la velocità è stata considerata pari a 90km/h per i veicoli leggeri e 70 Km/h per i veicoli pesanti.

L'algoritmo di calcolo usato è il NMPB Routes 96, considerato il riferimento in ambito internazionale in termini di simulazione previsionale per le sorgenti stradali.

I ricettori sono stati importati tenendo conto del loro sviluppo altimetrico e della loro ubicazione sul territorio. In base alla planimetria e all'altezza rispetto al terreno, i ricettori sono stati collocati sulla topografia, ricostruita tramite triangolazioni con punti quota e curve di livello.

Come output del modello di simulazione sono state generate le mappe di rumore all'interno di un'area di calcolo di ampiezza pari a 300m dall'infrastruttura di progetto, in considerazione del raddoppio dell'ambito di indagine per i ricettori sensibili (art. 4, comma 2, DPR 142/2004). Si specifica che nel sono stati individuati ricettori sensibili all'interno dell'area di indagine di 300m.

I livelli in facciata ai ricettori sono stati simulati presso i soli ricettori residenziali e ruderi censiti all'interno della fascia di pertinenza stradale di 150m (strada C2, allegato 1, tabella 1 del DPR142/2004). I ricettori selezionati per il calcolo in facciata sono quindi complessivamente 32, come desumibile dal Censimento dei Ricettori e dalle corrispondenti Schede Anagrafiche.

Le mappe di rumore sono state calcolate alla quota di 4 metri dal suolo. La maglia di calcolo è stata impostata con un lato di 10 metri. La propagazione del rumore è stata rappresentata tramite curve isolivello, con un passo di 5 dBA. I livelli in facciata sono stati calcolati per ogni ricettore sulla facciata più esposta rispetto all'infrastruttura stradale.

#### Ulteriori parametri di calcolo:

Ordine di riflessione:	2
Max raggio di ricerca:	5000 m
Riflessione tra edificio:	abilitata
Max distanza riflessioni da ricettore:	200 m
Max distanza riflessioni da sorgente:	50 m

Distanza di calcolo dalla facciata:	1 m
Tolleranza consentita:	0.1 dB
G superficie stradale:	0 (hard)

### 5.7.2 Taratura e validazione del modello

Per la calibrazione del modello è stato utilizzato il rilievo fonometrico effettuato sulla postazione individuata, al fine di verificare la corrispondenza tra i livelli sonori registrati nel corso del monitoraggio fonometrico e quelli previsionali ottenuti dalla simulazione.

Per la taratura dell'algoritmo stradale NMPB Routes 96 è stato considerato asfalto di tipo standard (CORR = 0).

I traffici riferiti alle misure Spot di 10 min con livelli di rumore più elevati sono stati proiettati su base oraria e utilizzati nel modello di calcolo.

Il flusso è stato considerato fluido, con una velocità massima di 90 km/h per i veicoli leggeri e 70 Km/h per i veicoli pesanti, considerando un rallentamento nel tratto finale stradale, nei pressi del passaggio a livello ferroviario e del piccolo centro abitato vicino la Stazione di Campolieto - Monacilioni.

Si tiene comunque conto del fatto che condizioni locali particolari non possono essere pienamente rappresentate dalla simulazione (velocità di transito variabili nel periodo di misura, fondo stradale, ecc..).

Il livello previsionale di confronto è principalmente quello ottenuto all'altezza di 4.0 metri, in modo da riprodurre la reale ubicazione dello strumento (in facciata al ricettore R.46, di fronte all'attuale Sannitica). In aggiunta come ulteriore controllo si sono confrontati anche i risultati delle due misure spot in facciata ai ricettori esposti al rumore della SS8.

I risultati sono riportati di seguito:

Postazione	Monitoraggio		Calcolo previsionale	
	Giorno	Notte	L <sub>prev</sub> giorno	L <sub>prev</sub> notte
RUM-01	57.2 ± 1.0 dBA	45.9 ± 1.0dBA	56.0 dBA	48.3 dBA
RUM-02	53.5 ± 1.0 dBA	46.0 ± 1.0dBA	51.6 dBA	45.1 dBA
RUM-03	61.0 ± 1.0 dBA	45.0 ± 1.0dBA	63.1 dBA	47.4 dBA

**Tabella 5-2 Confronto tra i livelli del monitoraggio e i livelli calcolati**

Il confronto ha messo in luce un'ottima corrispondenza tra i dati ottenuti dal monitoraggio e da calcolo previsionale, i cui risultati per il periodo notturno risultano in media superiori di 1.3 dB rispetto ai valori



registrati: si deduce la bontà della disposizione delle sorgenti sonore e dei ricettori, nonché degli standard di calcolo e di propagazione impostati.

### 5.7.3 Tabulati di calcolo Ante Operam

SCENARIO AO										
CODICE	PIANO	USO	FASCIA	ESP	Limite Diurno	Limite Notturno	Leq Diurno dB(A)	Leq Notturno dB(A)	Eccedenza Diurno dB(A)	Eccedenza Notturno dB(A)
R1	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	34,9	25,1	-	-
R1	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	43,6	33,8	-	-
R2	1	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	38,2	28,5	-	-
R2	2	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	42,7	32,9	-	-
R9	1	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	33,0	23,2	-	-
R9	2	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	51,7	41,9	-	-
R10	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	42,3	32,5	-	-
R12	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	56,1	46,3	-	-
R12	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	59,8	50,0	-	-
R13	2	Rudere	FA	SW	70,0	60,0	66,1	56,4	-	-
R13	1	Rudere	FA	SW	70,0	60,0	69,6	59,8	-	-
R18	1	Residenziale	FA	NE	70,0	60,0	41,7	31,9	-	-
R19	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	51,1	41,3	-	-
R19	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	58,6	48,8	-	-
R20	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	57,8	48,0	-	-
R20	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	62,2	52,5	-	-
R21	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	61,1	51,3	-	-
R21	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	57,7	47,9	-	-
R25	1	Rudere	FA	S	70,0	60,0	63,0	53,2	-	-
R26	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	40,9	31,1	-	-
R26	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	44,2	34,5	-	-
R28	2	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	44,2	34,4	-	-
R28	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	39,6	29,8	-	-
R28	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	43,8	34,0	-	-
R29	1	Rudere	FA	SW	70,0	60,0	57,3	47,5	-	-
R29	2	Rudere	FA	SW	70,0	60,0	63,5	53,7	-	-
R29	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	57,2	47,4	-	-
R31	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	64,9	55,1	-	-
R31	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	65,6	55,8	-	-
R31	3	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	65,4	55,6	-	-
R31	3	Residenziale	FA	SW	70,0	60,0	63,8	54,0	-	-
R34	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	65,0	55,2	-	-

SCENARIO AO										
CODICE	PIANO	USO	FASCIA	ESP	Limite Diurno	Limite Notturno	Leq Diurno dB(A)	Leq Notturno dB(A)	Eccedenza Diurno dB(A)	Eccedenza Notturno dB(A)
R34	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	65,5	55,7	-	-
R34	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	64,8	55,1	-	-
R34	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	65,2	55,4	-	-
R35	2	Residenziale	FA	NE	70,0	60,0	53,1	43,3	-	-
R35	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	48,4	38,6	-	-
R35	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	55,0	45,3	-	-
R35	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	46,3	36,5	-	-
R35	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	52,7	43,0	-	-
R35	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	46,5	36,8	-	-
R35	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	53,5	43,7	-	-
R36	1	Residenziale	FA	SW	70,0	60,0	46,4	36,6	-	-
R37	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	51,8	42,1	-	-
R39	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	48,7	38,9	-	-
R39	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	56,2	46,4	-	-
R39	3	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	57,7	48,0	-	-
R41	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	33,8	24,0	-	-
R42	1	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	39,0	29,2	-	-
R43	1	Residenziale	FB	W	65,0	55,0	28,9	19,1	-	-
R43	2	Residenziale	FB	W	65,0	55,0	32,5	22,8	-	-
R45	1	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	40,9	31,1	-	-
R46	1	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	51,9	42,1	-	-
R46	2	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	58,1	48,3	-	-
R46	3	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	58,6	48,8	-	-
R46	4	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	58,7	48,9	-	-
R46	1	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	39,2	29,4	-	-
R46	2	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	54,9	45,1	-	-
R46	3	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	56,4	46,6	-	-
R46	4	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	57,1	47,3	-	-
R46	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	44,9	35,1	-	-
R46	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	60,7	50,9	-	-
R46	1	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	43,9	34,1	-	-
R46	2	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	57,0	47,2	-	-
R46	3	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	58,4	48,6	-	-
R47	1	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	35,6	25,8	-	-
R47	2	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	39,6	29,8	-	-
R48	1	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	34,3	24,5	-	-
R48	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	42,9	33,1	-	-
R49	1	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	35,0	25,2	-	-

SCENARIO AO										
CODICE	PIANO	USO	FASCIA	ESP	Limite Diurno	Limite Notturno	Leq Diurno dB(A)	Leq Notturno dB(A)	Eccedenza Diurno dB(A)	Eccedenza Notturno dB(A)
<b>R49</b>	2	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	38,0	28,2	-	-
<b>R49</b>	3	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	39,4	29,6	-	-
<b>R50</b>	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	37,9	28,1	-	-
<b>R50</b>	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	41,5	31,7	-	-
<b>R51</b>	1	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	42,0	32,3	-	-
<b>R51</b>	2	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	46,2	36,4	-	-
<b>R51</b>	3	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	50,0	40,2	-	-
<b>R51</b>	3	Residenziale	FA	SW	70,0	60,0	50,5	40,7	-	-
<b>R52</b>	1	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	43,4	33,7	-	-
<b>R52</b>	2	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	45,0	35,2	-	-
<b>R52</b>	1	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	42,7	33,0	-	-
<b>R52</b>	2	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	44,3	34,6	-	-

**Tabella 5-3 Tabulati di calcolo Ante Operam**

Dallo stato di fatto non emergono criticità, i livelli presso le facciate dei ricettori si mantengono nei limiti acustici.

## **6 STATO DI PROGETTO**

### **6.1 IL PROGETTO STRADALE**

La variante in progetto si sviluppa da sud-ovest verso nord-est, con inizio (pk 0+000) corrispondente al Km 155+500 della S.S. 87 in località "Masseria Lombardi", segue per un tratto la vecchia S.S. 87 che poi lascia per andare in variante con un raggio destrorso di 300m.

Alla pk 0+200 è stata progettata una rotatoria di 50,00 m di diametro a 3 bracci di cui quello ad ovest serve per ricollegarsi alla vecchia S.S. 87, con sezione stradale tipo F2, che rimarrà a servizio della viabilità locale.

Il nuovo tracciato corre sempre a sud della linea ferroviaria Campobasso-Termoli in modo da eliminare i due passaggi a livello esistenti. Segue un rettilineo lungo 248,20m per poi proseguire con una curva sempre destrorsa di raggio 600m. Dopo un breve rettilineo di m 143,72 una nuova curva sinistrorsa di raggio 500m ubicata a sud della "Taverna Clemente" si immette in un rettilineo di 698,46m.

Un flesso di raggi 800m e 300m permette al tracciato di ricollegarsi alla S.S. 87 esistente in località "Taverna del Tratturo" per poi proseguire sul sedime esistente con due raggi uno destrorso ed uno sinistrorso di 175m e 150m fino alla fine del progetto al Km 3+557,95.

Alla pk 3+210,00 è stata aggiunta una terza corsia di accumulo per la svolta in sinistra dell'intersezione a raso alla pk 3+290 con la S.P. 56 esistente. Questa terza corsia prosegue fino a fine tracciato con isole di separazione rialzate ed inerbite per permettere agli utenti l'ingresso e l'uscita in sicurezza dalle abitazioni esistenti.

Alla pk 3+555 l'intersezione a raso esistente verrà utilizzata per la nuova viabilità locale che permetterà, attraversando l'abitato, di raggiungere la stazione ferroviaria di "Campolieto-Monacilioni" e ricollegarsi alla S.S. 87 utilizzando il passaggio a livello esistente.

Al fine di conservare i collegamenti con Campobasso e Termoli e la viabilità locale, nonché di garantire l'esercizio durante le fasi di cantierizzazione durante la realizzazione del progetto, l'itinerario stradale definito dall'intervento utilizzerà la S.S. 87 esistente che rimarrà comunque in esercizio anche alla ultimazione del progetto con funzione di collegamento locale per i nuclei abitativi presenti sparsi su questa porzione di territorio.

La viabilità comunale in prossimità della località "Taverna Clemente", interferita dal tracciato di progetto alla pk 0+895,85 (asse 3) viene ricucita consentendo la continuità funzionale alla viabilità di accesso ai fondi agricoli come "Viabilità a destinazione particolare" con piattaforma di m 4,50 di larghezza. La stessa cosa avviene per le viabilità di ricucitura alle pk. 1+870,83 (asse 4 e 5) e pk 2508.12 (asse 6).

## 6.2 DATI DI TRAFFICO POST OPERAM

Nello scenario di progetto è stata valutata l'alternativa progettuale proposta per lo studio in esame, oltre all' scenario di non intervento nel quale si prevede la "non" realizzazione dell'opera. Gli scenari sono valutati sia per quanto concerne lo sviluppo infrastrutturale che per quelli temporali di domanda che sono coerenti con le tempistiche previste per la realizzazione dell'intervento.

Per la previsione dei traffici negli scenari di progetto è stato necessario sviluppare le previsioni di variazione tendenziale della domanda di mobilità nell'Area di Intervento.

Gli orizzonti temporali di analisi corrispondono all'anno 2027 per l'entrata in esercizio della nuova infrastruttura (ipotizzando pertanto un periodo di 5 anni per lo sviluppo dell'iter progettuale e per la realizzazione delle opere).

All'entrata in esercizio della nuova infrastruttura (2027) la crescita complessiva tendenziale della domanda, rispetto al 2019, è pari al 7,3% per i traffici leggeri e al 16,9% per i traffici pesanti. Si rimanda allo "Studio di Traffico e Analisi Costi Benefici" per il dettaglio dell'Analisi.

Nello scenario di "non intervento" si prevede che non venga realizzato alcun intervento sul sistema stradale dell'Area di Studio; Il TGM in asse alla SS87, nella tratta interessata dal progetto, si prevede che si attesti a 5.460 veic/giorno di cui 5.282 veic/giorno per il traffico leggero e 178 veic/giorno per quello pesante.

Nello scenario di progetto si prevede la realizzazione di un nuovo tracciato della SS87 con il conseguente adeguamento alla sezione di tipo C2 (DM 05/11/2001), con 2 corsie da 3,50m e banchina da 1,25m; si prevede un contenuto incremento dei flussi rispetto allo scenario di non intervento che porta il TGM sulla tratta, all'anno di entrata in esercizio della nuova infrastruttura (2027) a 5.690 veic/giorno (5.504 veic/giorno per il traffico leggero e 186 veic/giorno per quello pesante), con una variazione complessiva del TGM rispetto allo scenario di riferimento pari a 230 veic/giorno.

Sviluppando quanto sopra riportato ai fini della simulazione previsionale acustica, su base oraria si ottiene il seguente prospetto:

	SS87		valore orario medio
	Post Operam		
	leggeri	pesanti	
diurno	327	11	
notturno	34	1	

**Tabella 6-1 Dati di traffico per la simulazione Post Operam**

Il flusso è stato considerato fluido e sono state impostate le velocità di progetto schematizzate secondo il seguente prospetto:

- Dall'inizio progetto fino alla rotatoria  $v= 50\text{Km/h}$
- Sulla rotatoria  $v= 30\text{Km/h}$
- Dalla rotatoria fino alla pk 0+678  $v= 60\text{Km/h}$
- Dalla pk 0+678 fino alla pk 2+870  $v= 100\text{Km/h}$  per i veicoli leggeri e  $v= 70\text{Km/h}$  per i veicoli pesanti
- Dalla pk 2+870 fino a fine progetto  $v= 60\text{Km/h}$

### **6.3 SIMULAZIONE POST OPERAM**

#### 6.3.1 Inquadramento acustico del progetto

Dal punto di vista acustico il progetto deve essere inquadrato come un progetto in variante rispetto al tracciato esistente, con sezione da riferirsi ad una strada extraurbana secondaria (tipo Cb).

La fascia di pertinenza acustica è una fascia unica pari a 150 metri a partire dal confine stradale, con limiti rispettivamente di 65/55 dBA per i periodi di riferimento diurno e notturno.

#### 6.3.2 I parametri di modellizzazione

Ordine di riflessione:	2
Max raggio di ricerca:	5000 m
Riflessione tra edificio:	abilitata
Max distanza riflessioni da ricettore:	200 m
Max distanza riflessioni da sorgente:	50 m
Distanza di calcolo dalla facciata:	1 m
Tolleranza consentita:	0.1 dB
% cond. Meteo favorevoli alla propag.	50% diurno 100% notturno
Fondo stradale (ISO 11819-1)	Superficie standard

6.3.3 Tabulati di calcolo Post Operam

SCENARIO DI RIFERIMENTO											SCENARIO DI PROGETTO							
CODICE	PIANO	USO	FAS CIA	ESP	LIM DIU RNO	LIM NOT TUR NO	L DIUR NO dB(A)	L NOTT URNO dB (A)	ECC LD_ dB (A)	ECC LN_ dB (A)	FAS CIA	ESP	LIM DIUR NO	LIM NO TTU RNO	L DIUR NO DB(A)	L NOTT URNO dB(A)	ECC LD_ dB (A)	ECC LN_ dB (A)
R1	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	35,4	25,4	-	-	FU	N	65,0	55,0	37,1	27,1	-	-
R1	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	44,1	34,1	-	-	FU	N	65,0	55,0	43,7	33,7	-	-
R2	1	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	38,7	28,8	-	-	FU	W	65,0	55,0	37,5	27,5	-	-
R2	2	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	43,1	33,2	-	-	FU	W	65,0	55,0	42,0	32,0	-	-
R9	1	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	33,5	23,5	-	-	FU	W	65,0	55,0	32,9	22,9	-	-
R9	2	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	52,2	42,2	-	-	FU	W	65,0	55,0	51,6	41,7	-	-
R10	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	42,7	32,8	-	-	FU	W	65,0	55,0	42,8	32,8	-	-
R12	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	56,5	46,6	-	-	FU	SE	65,0	55,0	44,2	34,2	-	-
R12	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	60,3	50,3	-	-	FU	SE	65,0	55,0	50,1	40,2	-	-
R13	2	Rudere	FA	SW	70,0	60,0	66,6	56,6	-	-	FU	SE	65,0	55,0	47,8	37,8	-	-
R13	1	Rudere	FA	SW	70,0	60,0	70,0	60,0	-	-	FU	SE	65,0	55,0	42,8	32,9	-	-
R18	1	Residenziale	FA	NE	70,0	60,0	42,2	32,2	-	-	FU	SE	65,0	55,0	63,1	53,3	-	-
R19	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	59,1	49,1	-	-	FU	SE	65,0	55,0	54,4	44,5	-	-
R19	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	51,5	41,6	-	-	FU	SE	65,0	55,0	46,8	36,8	-	-
R20	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	58,3	48,3	-	-	FU	S	65,0	55,0	39,6	29,6	-	-
R20	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	62,7	52,8	-	-	FU	S	65,0	55,0	45,5	35,5	-	-
R21	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	61,5	51,6	-	-	FU	S	65,0	55,0	40,0	30,0	-	-
R21	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	58,1	48,2	-	-	FU	S	65,0	55,0	44,5	34,6	-	-
R25	1	Rudere	FA	S	70,0	60,0	63,5	53,5	-	-	FU	S	65,0	55,0	49,3	39,3	-	-
R26	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	41,3	31,4	-	-	FU	E	65,0	55,0	38,6	28,6	-	-
R26	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	44,7	34,8	-	-	FU	E	65,0	55,0	42,1	32,2	-	-
R28	2	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	44,7	34,7	-	-	FU	W	65,0	55,0	41,2	31,3	-	-
R28	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	44,0	30,1	-	-	FU	S	65,0	55,0	37,7	27,7	-	-
R28	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	44,3	34,3	-	-	FU	S	65,0	55,0	40,7	30,7	-	-
R29	1	Rudere	FA	SW	70,0	60,0	57,7	47,7	-	-	FU	SW	65,0	55,0	56,8	46,8	-	-
R29	2	Rudere	FA	SW	70,0	60,0	57,8	47,8	-	-	FU	SW	65,0	55,0	56,2	46,3	-	-
R29	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	63,9	54,0	-	-	FU	SW	65,0	55,0	62,8	52,8	-	-
R31	1	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	65,6	55,4	-	-	FU	S	65,0	55,0	62,9	53,0	-	-
R31	2	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	66,1	56,1	-	-	FU	S	65,0	55,0	64,4	54,4	-	-
R31	3	Residenziale	FA	S	70,0	60,0	65,9	55,9	-	-	FU	S	65,0	55,0	64,3	54,3	-	-
R31	3	Residenziale	FA	SW	70,0	60,0	64,2	54,3	-	-	FU	SW	65,0	55,0	63,3	53,3	-	-
R34	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	65,5	55,5	-	-	FU	SE	65,0	55,0	64,2	54,2	-	-

SCENARIO DI RIFERIMENTO										
CODICE	PIANO	USO	FAS CIA	ESP	LIM DIU RNO	LIM NOT TUR NO	L DIUR NO dB(A)	L NOTT URNO dB (A)	ECC LD_ dB (A)	ECC LN_ dB (A)
R34	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	66,0	56,0	-	-
R34	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	65,3	55,3	-	-
R34	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	65,7	55,7	-	-
R35	2	Residenziale	FA	NE	70,0	60,0	53,6	43,6	-	-
R35	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	48,9	38,9	-	-
R35	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	55,6	45,6	-	-
R35	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	46,8	36,8	-	-
R35	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	53,2	43,2	-	-
R35	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	47,0	37,1	-	-
R35	2	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	54,0	44,0	-	-
R36	1	Residenziale	FA	SW	70,0	60,0	46,9	36,9	-	-
R37	1	Residenziale	FA	SE	70,0	60,0	52,4	42,3	-	-
R39	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	49,2	39,2	-	-
R39	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	56,7	46,7	-	-
R39	3	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	58,2	48,2	-	-
R41	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	34,3	24,3	-	-
R42	1	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	39,5	29,5	-	-
R43	1	Residenziale	FB	W	65,0	55,0	29,4	19,4	-	-
R43	2	Residenziale	FB	W	65,0	55,0	33,0	23,1	-	-
R45	1	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	41,4	31,4	-	-
R46	1	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	52,4	42,4	-	-
R46	2	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	58,5	48,6	-	-
R46	3	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	59,1	49,1	-	-
R46	4	Residenziale	FA	W	70,0	60,0	59,2	49,2	-	-
R46	1	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	39,7	29,7	-	-
R46	2	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	55,4	45,4	-	-
R46	3	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	56,9	46,9	-	-
R46	4	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	57,5	47,6	-	-
R46	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	45,4	35,4	-	-
R46	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	61,2	51,2	-	-
R46	1	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	44,4	34,4	-	-
R46	2	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	57,4	47,5	-	-
R46	3	Residenziale	FA	E	70,0	60,0	58,8	48,9	-	-
R47	1	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	36,0	26,1	-	-
R47	2	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	40,1	30,1	-	-
R48	1	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	34,7	24,8	-	-

SCENARIO DI PROGETTO							
FAS CIA	ESP	LIM DIUR NO	LIM NO TTU RNO	L DIUR NO DB(A)	L NOTT URNO dB(A)	ECC LD_ dB (A)	ECC LN_ dB (A)
FU	SE	65,0	55,0	64,8	54,8	-	-
FU	SE	65,0	55,0	64,6	54,6	-	-
FU	SE	65,0	55,0	65,0	55,0	-	-
FU	NE	65,0	55,0	53,9	44,0	-	-
FU	SE	65,0	55,0	49,2	39,2	-	-
FU	SE	65,0	55,0	55,9	45,9	-	-
FU	SE	65,0	55,0	46,9	36,9	-	-
FU	SE	65,0	55,0	53,6	43,6	-	-
FU	SE	65,0	55,0	46,8	36,9	-	-
FU	SE	65,0	55,0	53,8	43,9	-	-
FU	SW	65,0	55,0	47,1	37,1	-	-
FU	SE	65,0	55,0	52,9	42,9	-	-
FU	S	65,0	55,0	64,4	54,4	-	-
FU	S	65,0	55,0	64,8	54,8	-	-
FU	S	65,0	55,0	64,6	54,6	-	-
FU	N	65,0	55,0	40,9	31,0	-	-
FU	S	65,0	55,0	47,0	37,0	-	-
FU	W	65,0	55,0	34,0	24,0	-	-
FU	W	65,0	55,0	42,2	32,2	-	-
FU	W	65,0	55,0	45,6	35,6	-	-
FU	W	65,0	55,0	54,3	44,4	-	-
FU	W	65,0	55,0	59,4	49,4	-	-
FU	W	65,0	55,0	59,8	49,9	-	-
FU	W	65,0	55,0	59,9	49,9	-	-
FU	E	65,0	55,0	40,9	31,0	-	-
FU	E	65,0	55,0	56,5	46,6	-	-
FU	E	65,0	55,0	58,6	48,7	-	-
FU	E	65,0	55,0	59,1	49,1	-	-
FU	N	65,0	55,0	47,5	37,5	-	-
FU	N	65,0	55,0	63,3	53,4	-	-
FU	E	65,0	55,0	46,7	36,8	-	-
FU	E	65,0	55,0	58,4	48,5	-	-
FU	E	65,0	55,0	60,3	50,4	-	-
FU	N	65,0	55,0	40,4	30,4	-	-
FU	N	65,0	55,0	44,9	34,9	-	-
FU	NW	65,0	55,0	37,2	27,2	-	-



SCENARIO DI RIFERIMENTO											SCENARIO DI PROGETTO							
CODICE	PIANO	USO	FAS CIA	ESP	LIM DIU RNO	LIM NOT TUR NO	L DIUR NO dB(A)	L NOTT URNO dB (A)	ECC LD_ dB (A)	ECC LN_ dB (A)	FAS CIA	ESP	LIM DIUR NO	LIM NOTT URNO	L DIUR NO dB(A)	L NOTT URNO dB(A)	ECC LD_ dB (A)	ECC LN_ dB (A)
R48	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	43,4	33,4	-	-	FU	N	65,0	55,0	47,4	37,5	-	-
R49	1	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	35,5	25,5	-	-	FU	W	65,0	55,0	38,8	28,9	-	-
R49	2	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	38,5	28,5	-	-	FU	W	65,0	55,0	42,1	32,1	-	-
R49	3	Residenziale	FB	N	65,0	55,0	39,9	29,9	-	-	FU	W	65,0	55,0	44,5	34,5	-	-
R50	1	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	38,4	28,4	-	-	FU	N	65,0	55,0	42,2	32,2	-	-
R50	2	Residenziale	FA	N	70,0	60,0	41,9	32,0	-	-	FU	N	65,0	55,0	46,1	36,1	-	-
R51	1	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	42,5	32,5	-	-	FU	NW	65,0	55,0	42,2	32,2	-	-
R51	2	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	46,7	36,7	-	-	FU	NW	65,0	55,0	45,9	35,9	-	-
R51	3	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	50,5	40,5	-	-	FU	NW	65,0	55,0	49,9	39,9	-	-
R51	3	Residenziale	FA	SW	70,0	60,0	51,0	41,0	-	-	FU	SW	65,0	55,0	51,4	41,5	-	-
R52	1	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	43,2	33,2	-	-	FU	NW	65,0	55,0	46,1	36,1	-	-
R52	2	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	44,8	34,8	-	-	FU	NW	65,0	55,0	48,1	38,1	-	-
R52	1	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	43,9	34,0	-	-	FU	SW	65,0	55,0	47,4	37,4	-	-
R52	2	Residenziale	FA	NW	70,0	60,0	45,5	35,5	-	-	FU	SW	65,0	55,0	49,0	39,1	-	-

**Tabella 6-2 Tabulati di calcolo Scenario Zero e Post Operam**

Dai tabulati di calcolo dello scenario di progetto si deduce come il traffico che insiste sul nuovo tracciato non comporti situazioni di criticità per quanto riguarda l'impatto acustico, consentendo di ottemperare ai limiti acustici della fascia di pertinenza stradale per tutti i ricettori individuati.

È stato considerato anche uno "scenario zero", in cui i flussi di progetto sono stati riportati sull'attuale sedime della SS87, anche in tale situazione non emergono comunque criticità.

## **7 IMPATTO ACUSTICO NELLA FASE DI CANTIERE**

Per valutare il rumore prodotto per la realizzazione degli interventi in fase di cantiere è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

Ne consegue che l'analisi dell'impatto acustico delle attività di cantiere è in generale complessa. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro, unitamente alla variabilità delle macchine impiegate e delle lavorazioni effettuate dagli addetti, nonché alla variabilità dei tempi delle diverse operazioni rendono infatti molto difficoltosa la determinazione dei livelli di pressione sonora.

Inoltre, le attività in corso nel cantiere cambiano con l'avanzamento dello stato dei lavori, e conseguentemente cambiano continuamente il tipo ed il numero dei macchinari impiegati contemporaneamente, generalmente in maniera non standardizzabile.

Con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.0, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere, con ipotesi adeguatamente cautelative. Infatti, nella costruzione dello scenario modellistico sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche
- Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più critiche
- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati
- Non essendo possibile nella presente fase progettuale avere una chiara definizione del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto con ipotesi adeguatamente cautelative
- Localizzazione delle sorgenti emmissive

Trattando di sorgenti puntuali il loro posizionamento risulta sempre prossimo ai ricettori abitativi.

Durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Il Piano di Classificazione acustica Comunale attribuisce alle diverse aree del territorio comunale la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1 Marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

Inoltre ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato delle attività nei cantieri, si evidenzia che il regolamento Comunale disciplina le competenze in materia di inquinamento acustico, come esplicitamente indicato alla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Di seguito si riportano le descrizioni delle classi acustiche come da DPCM 14/11/1997.

Classe	Aree
<b>I</b>	<b>Aree particolarmente protette:</b> 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
<b>II</b>	<b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> 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.
<b>III</b>	<b>Aree di tipo misto:</b> 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.
<b>IV</b>	<b>Aree di intensa attività umana:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e 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.
<b>V</b>	<b>Aree prevalentemente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>VI</b>	<b>Aree esclusivamente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

**Tabella 7-1: Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)**

In relazione alla sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.
- I valori limite differenziali di immissione - Differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva). Il valore limite differenziale corrisponde a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

I valori limite differenziali non si applicano nei seguenti casi:

1. nelle aree classificate nella classe VI;

**STUDIO ACUSTICO**

2. 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;
3. se il livello di rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
4. al rumore prodotto da:
  - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali professionali;
  - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
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

**Tabella 7-2: Valori limite di emissione - Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 7-3: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA**

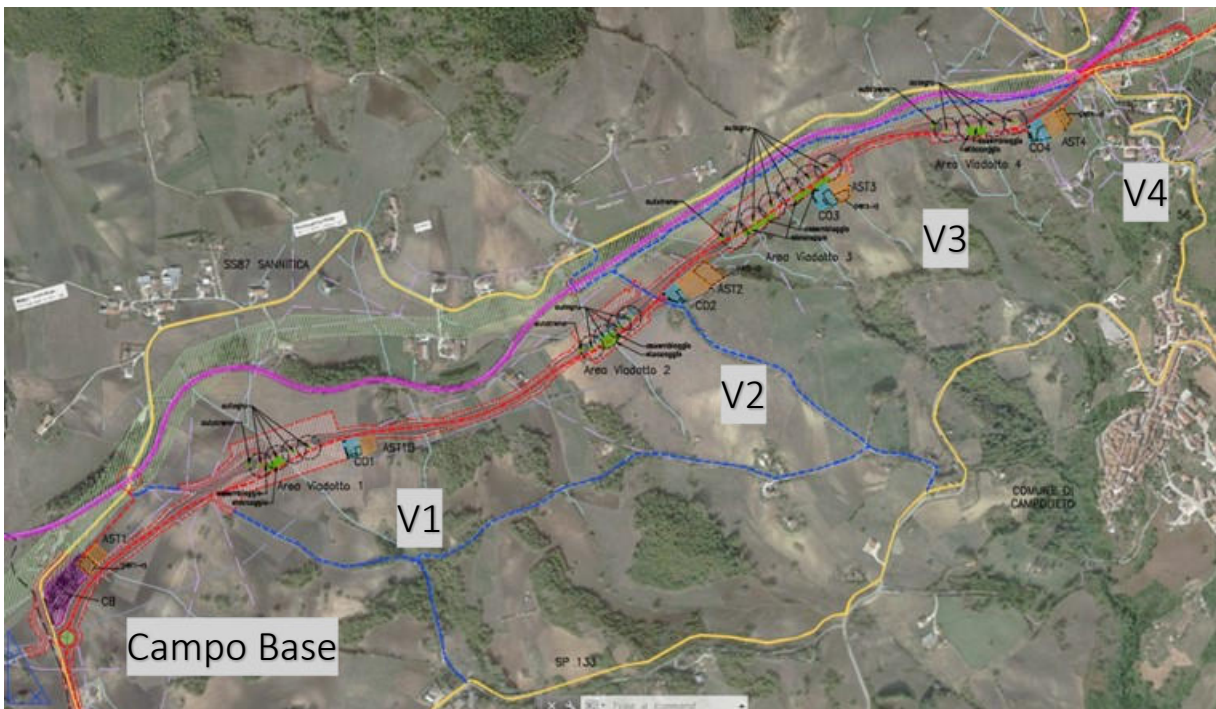
I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell’impatto acustico nei confronti dell’ambiente circostante l’area di intervento.

Per quanto concerne lo stato della pianificazione in materia di classificazione acustica, in riferimento al presente studio, il Comune di Campolieto in cui sono ubicati i cantieri è sprovvisto della zonizzazione acustica comunale: pertanto sono stati considerati come limiti normativi i valori riportati nel D.P.C.M. 1° marzo 1991 facendo riferimento alla zona "tutto il territorio nazionale" (70 dBA nel periodo di riferimento diurno e 60 dBA nel periodo di riferimento notturno). Inoltre il Comune di Campolieto non ha un Regolamento Acustico Comunale che disciplini le attività temporanee di cantiere.

## 7.1 LA CANTIERIZZAZIONE

Le aree di cantiere previste per la realizzazione delle opere in progetto si distinguono in tre tipologie:

- Cantiere Base;
- Aree di stoccaggio materie
- Cantieri Operativi lungo linea in corrispondenza dei Viadotti 1,2, 3 e 4.



Tenuto conto le caratteristiche dell’intervento e dell’estensione delle aree di cantiere, si è ritenuto sufficiente e conveniente l’individuazione di un Campo Base e di una serie di ulteriori 4 campi operativi di appoggio localizzati in corrispondenza delle aree interessate dalla realizzazione dei 4 viadotti. Per comodità di

identificazione, i viadotti sono denominati, a partire da ovest, Viadotto 1 (V1), Viadotto 2 (V2), Viadotto 3 (V3) e Viadotto 4 (V4), questo risultando l'ultimo ad est.

#### 7.1.1 Il cantiere base

Al fine di realizzare gli interventi in progetto, è prevista l'installazione di un'area di cantiere base ubicato nell'area prossima alla prevista rotonda di innesto con l'attuale strada Statale "Sannitica" al Km 155+500, in località "Masseria Lombardi"; in particolare nell'area tra il tratto stradale contiguo l'innesto e il tratto della medesima S.S. n.87 in avvicinamento al passaggio ferroviario della linea Campobasso-Teroli.



L'area risulta ubicata in un terreno prossimo e contiguo alla viabilità oggetto di intervento, dispone di spazi ed estensioni adeguate e permette la realizzazione di aree di deposito delle materie coerenti con le esigenze di cantiere. In particolare, Il Campo Base consente l'innesto diretto al cantiere stradale e la connessione alle aree in cui è prevista la realizzazione del primo Viadotto (denominato Viadotto 1 V1) senza transitare per la pubblica via.

Il cantiere base occupa una superficie di circa 8880 mq, all'interno della quale vengono disposti i baraccamenti necessari alle maestranze e tutto ciò che occorre alla realizzazione dell'opera in termini di direzione lavori ed uffici, nonché di gestione dei rapporti con l'esterno.

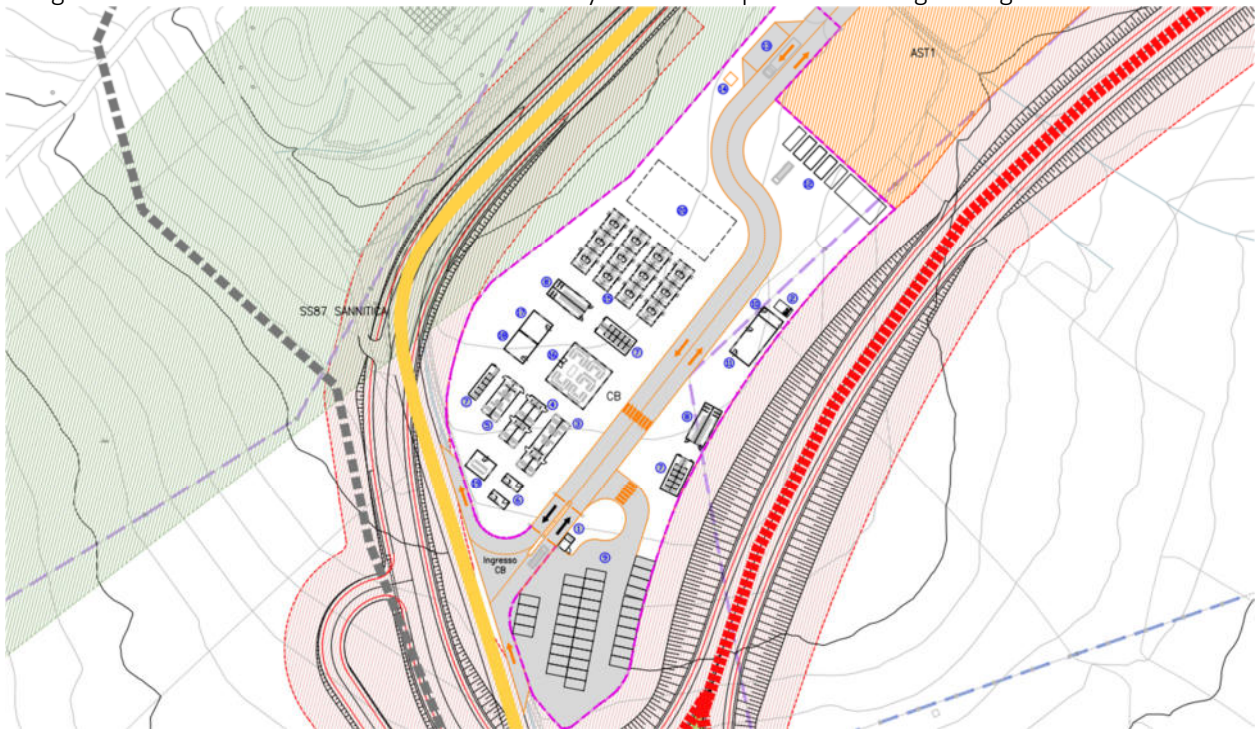
Resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smobilizzo e smantellamento.

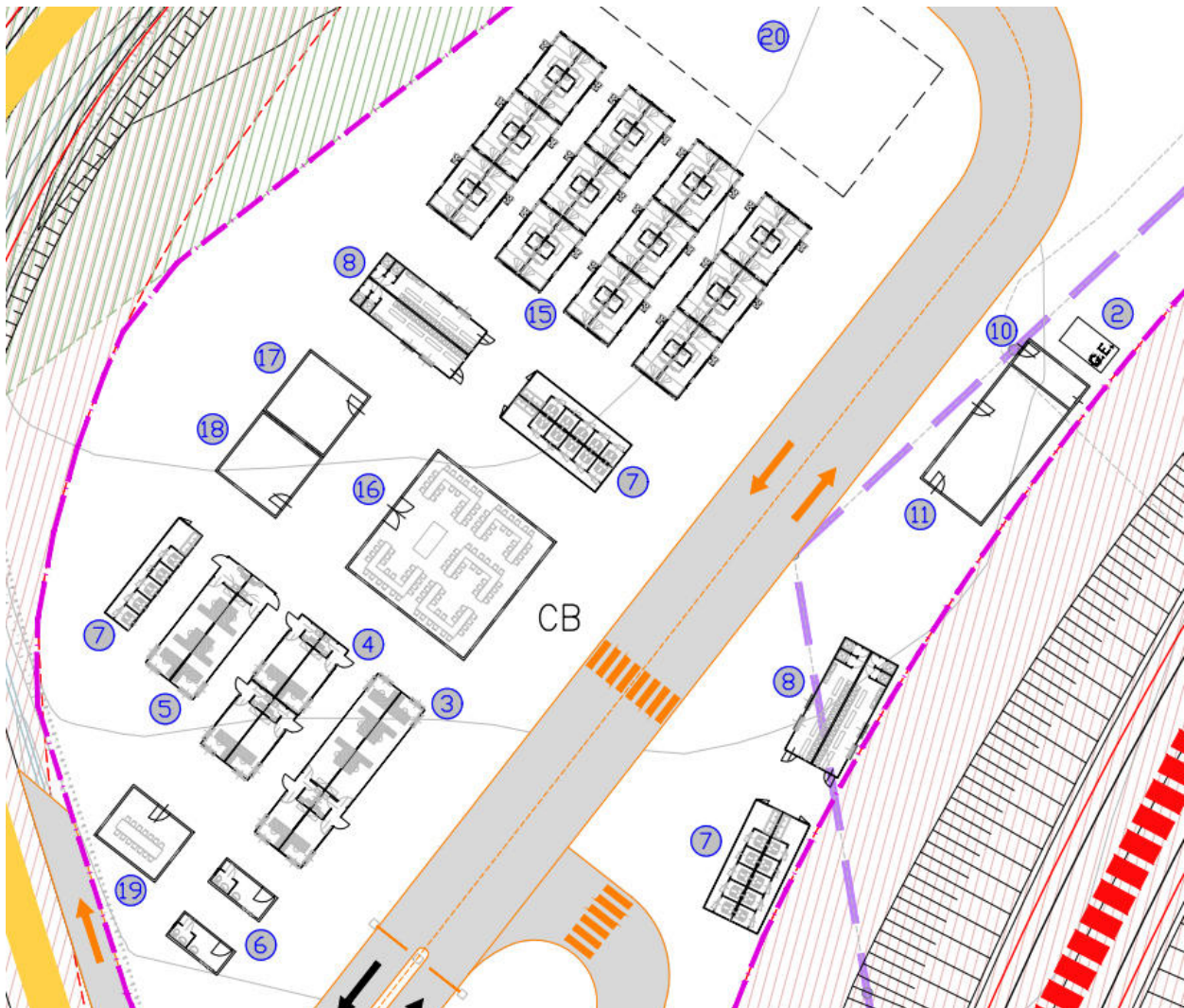
L'accesso al campo base avviene dalla S.S. 87 a poca distanza dalla nuova intersezione a rotonda in progetto. Sarà facilmente individuabile mediante l'utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell'intento di ridurre al minimo l'impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità e di rendere il percorso facilmente individuabile agli autisti dei mezzi di cantiere, favorendo così la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

A tal riguardo, in corrispondenza dell'area di accesso al cantiere è prevista una corsia aggiuntiva che per un breve tratto consente la decelerazione dei mezzi in ingresso e, all'uscita, una breve corsia di accelerazione. Ciò per minimizzare gli impatti alla viabilità veicolare esistente.






**STUDIO ACUSTICO**




L'organizzazione interna al cantiere e il relativo lay-out viene riportata nella figura seguente:





**LEGENDA**

-  Tracciato di Progetto
-  Campo Base – CB
-  Area di Stoccaggio – ASTx
-  Aree di Cantiere
-  Viabilità di cantiere

-  Viabilità ordinaria – SS87 Sannitica – SS133 – SP56
-  Viabilità di accesso alle aree di cantiere fuori dalla viabilità ordinaria (mezzi di soccorso – personale addetto)
-  Viabilità di cantiere all'interno delle aree di lavoro

**Interferenze**

-  Fossi di Guardia
-  Linea aerea telefonica
-  Linea aerea elettrica MT
-  Fascia di Rispetto Tratturo



- |   |  |   |                            |
|---|--|---|----------------------------|
| ① | Guardiania – Ingresso CB                 | ⑮ | Alloggi                    |
| ② | Gruppo elettrogeno                       | ⑯ | Refettorio                 |
| ③ | Uffici DL/AS                             | ⑰ | Cucina                     |
| ④ | Uffici impresa                           | ⑱ | Area Supporto Cucina       |
| ⑤ | Uffici subappaltatori                    | ⑲ | Sala Riunioni              |
| ⑥ | Infermeria/pronto soccorso               | ⑳ | Area Stoccaggio e deposito |
| ⑦ | Servizi igienici                         |   |                            |
| ⑧ | Spogliatoi                               |   |                            |
| ⑨ | Parcheggi                                |   |                            |
| ⑩ | Deposito olii/carburanti in infiammabili |   |                            |
| ⑪ | Magazzino                                |   |                            |
| ⑫ | Area accumulo raccolta differenziata     |   |                            |
| ⑬ | Impianto lavaruote                       |   |                            |
| ⑭ | Vasca separazione fanghi da lavaggio     |   |                            |

Per garantire tutti i servizi e la logistica necessaria al regolare andamento dei lavori, nell'ambito del Cantiere Base sono previste, principalmente, le seguenti strutture:

- Guardiania all'accesso delle aree di cantiere con annesso wc,
- Uffici amministrativi e tecnici per la DL/CSE e Committenza con annessi servizi,
- Uffici Impresa con annessi servizi,
- Uffici subappaltatori con annessi servizi,
- Infermeria/primo soccorso con annessi servizi,
- Spogliatoi con docce annesse,
- Alloggi per il personale in trasferta,
- Servizi igienici per le maestranze dell'impresa principale e delle ditte sub-appaltatrici,
- Refettorio,
- Cucina e locali di servizio di supporto

Il Campo base è allestito con i parcheggi e spazi di deposito adeguato alle funzioni e attività previste.

I baraccamenti dedicati agli uffici ed alle maestranze saranno posizionati sul lato opposto così come il magazzino/officina ed il deposito olii. Tutti i baraccamenti destinati agli uffici sono dotati di condizionamento sia estivo che invernale.

All'interno dell'area di cantiere vengono inoltre previste:

- Un Magazzino per la manutenzione ordinaria dei mezzi di cantiere e per il ricovero delle attrezzature,
- Un Deposito olii/carburanti/infiammabili utilizzati dagli automezzi di cantiere,
- Un'area destinata al lavaggio dei mezzi di cantiere con annessa vasca di separazione fanghi da lavaggio,
- Un'area per le vasche di raccolta liquami per cui si prevede l'utilizzo di una vasca Imhoff a tenuta con caratteristiche conformi alle previsioni della Circolare Ministeriale del 04/06/1986;
- Un'area per la raccolta differenziata dei rifiuti;
- Un'area destinata all'alloggiamento del gruppo elettrogeno, cabina elettrica, cabina idrica e centrale telefonica;
- Aree destinate ai parcheggi per autovetture delle dimensioni 2,5x6m
- Aree destinate ai parcheggi dei mezzi di cantiere delle dimensioni di 3,5x12 m.
- Area adibite alla viabilità ed aree destinate alla manovra dei mezzi di cantiere.

#### 7.1.2 Le aree di stoccaggio

Per la gestione dei materiali principalmente provenienti dagli scavi, si prevede di approntare delle zone di stoccaggio temporaneo.

Viene prevista e individuata un'area di deposito di materie, terre e rocce da scavo, in corrispondenza e in prossimità di ciascuna area ove sorgeranno i nuovi viadotti. Regola che trova una eccezione relativamente il Viadotto 1; in questo caso, vista la vicinanza con il Campo Base ha suggerito l'accorpamento dell'area di stoccaggio del Campo Base e l'area di stoccaggio del Viadotto 1.

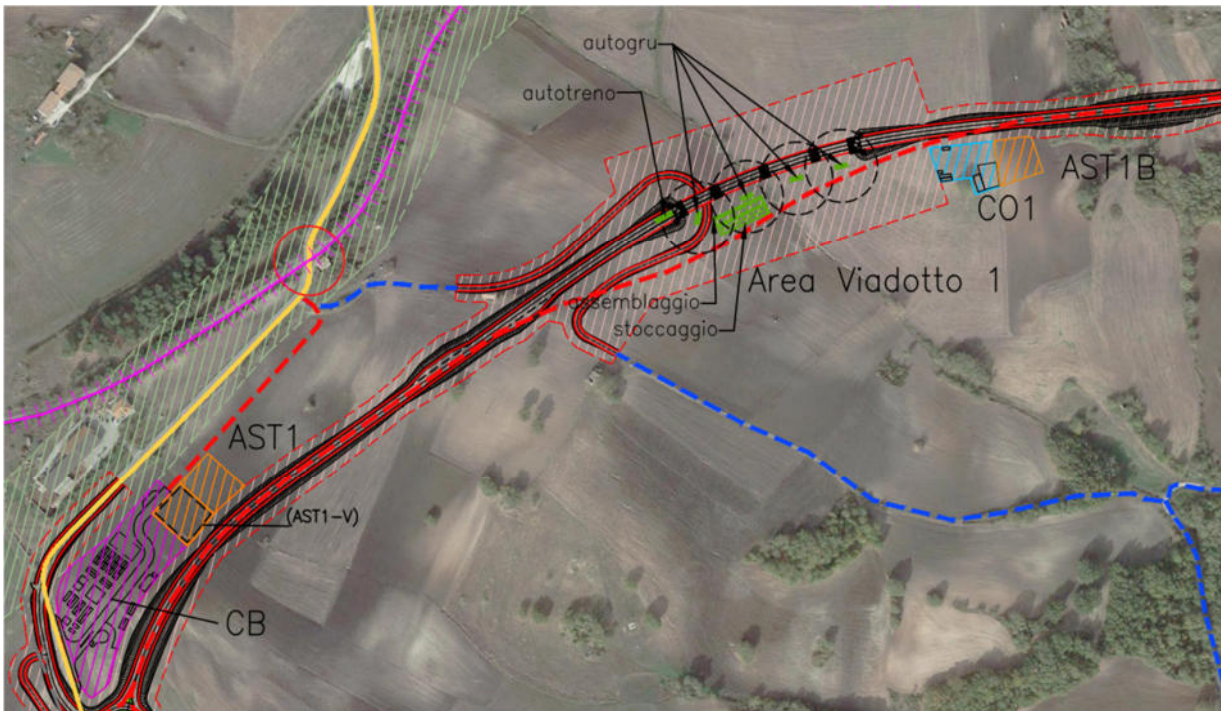
L'area di Stoccaggio AST1 è accessibile sia attraverso il Campo Base che dalla Statale S.S. 87 in prossimità dell'intersezione della Statale con la linea ferroviaria.

Di seguito, rispettivamente, le immagini delle aree di stoccaggio.

**Area di stoccaggio adiacente al campo base AST1:** avente un'estensione di circa 2850 mq

**Area di stoccaggio prossima al Viadotto 1 AST1B,** *avente un'estensione di circa 1250 mq*

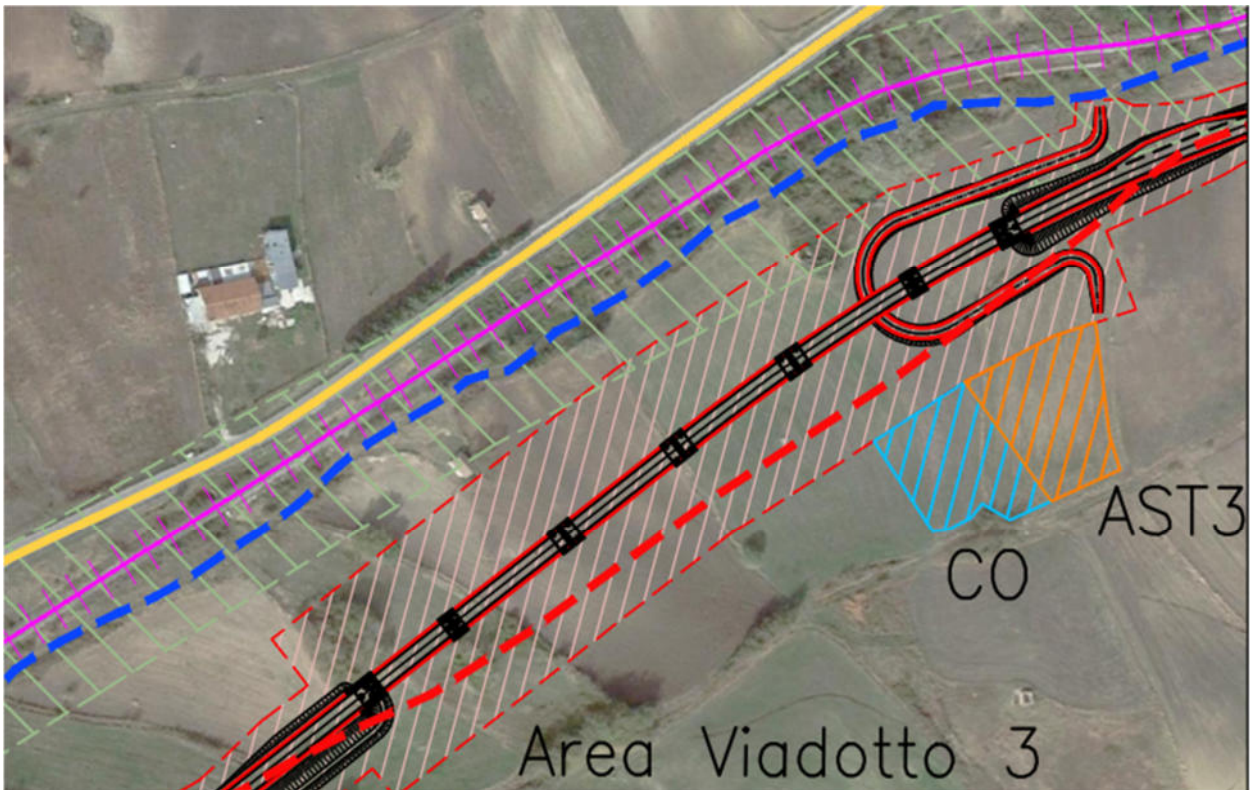
**STUDIO ACUSTICO**



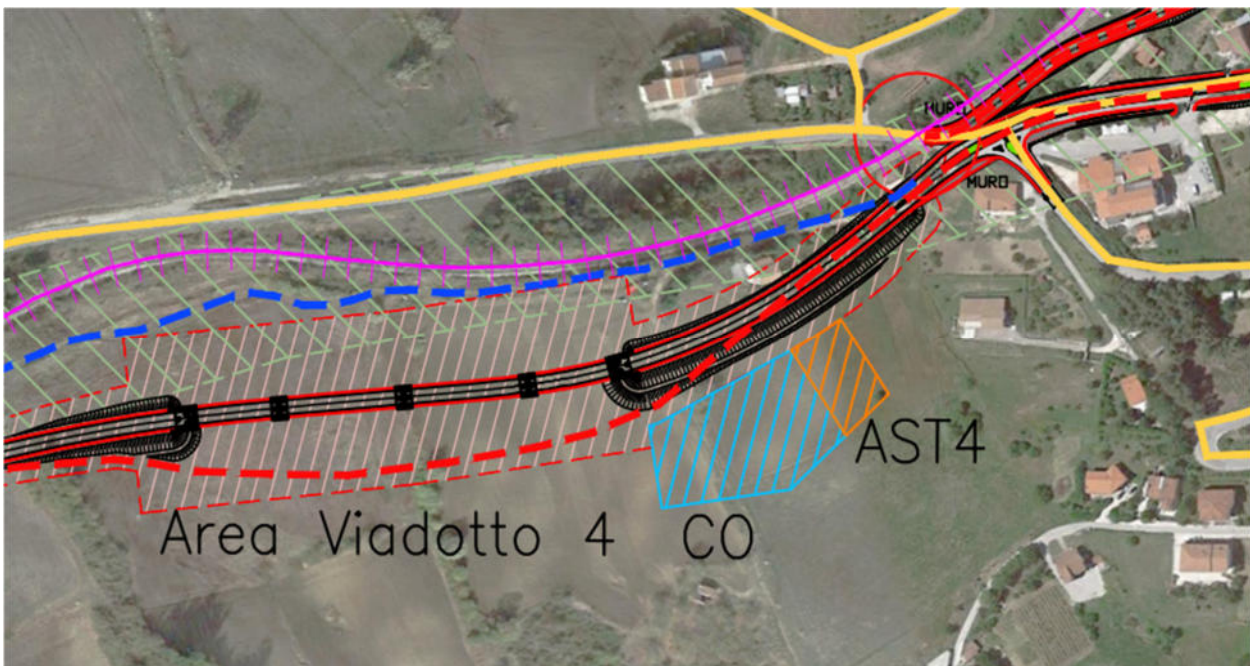
Area di stoccaggio prossima al Viadotto 2 AST2, avente un'estensione di circa 6071 mq



Area di stoccaggio prossima al Viadotto 3 AST3, avente un'estensione di circa 2760 mq



Area di stoccaggio prossima al Viadotto 4 AST4; avente un'estensione di circa 3255 mq



In tali aree è previsto lo stoccaggio provvisorio dei materiali di approvvigionamento e di tutti i materiali provenienti dalle lavorazioni, prevalentemente trattandosi di materiale di smarino prodotto nella fase di

realizzazione dei pali di sostegno a valle e monte della sezione stradale, di materiale di scavo dei volumi dei tratti in trincea e del materiale prodotto nella fase di realizzazione delle fondazioni delle opere d'arte.

### 7.1.3 Cantieri operativi

Oltre al Campo Base posizionato ad ovest dell'intervento, vista la collocazione e la distanza tra i viadotti successivi, sono stati previsti e individuati dei cantieri operativi in corrispondenza di ciascuno dei viadotti. Ciascun Cantiere operativo consente l'installazione di presidi logistici per il personale addetto e il personale tecnico oltre che spazi adeguati alla realizzazione delle opere d'arte e per lo stoccaggio ed eventuale assemblaggio parziale dei componenti del ponte a piè d'opera.

I cantieri operativi sono rispettivamente:

- CO-1: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 1; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 1826 mq;
- CO-2: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 2; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 1982 mq;
- CO-3: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 3; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 2486 mq;
- CO-4: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 4; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 2388 mq.

Ogni cantiere operativo verrà approntato con tutte le strutture e gli impianti necessari all'esecuzione delle attività lavorative legate sia alle opere civili che alle opere impiantistiche. Tali cantieri saranno attivati secondo la sequenza realizzativa individuata dalla successione delle fasi di lavoro prescelta.

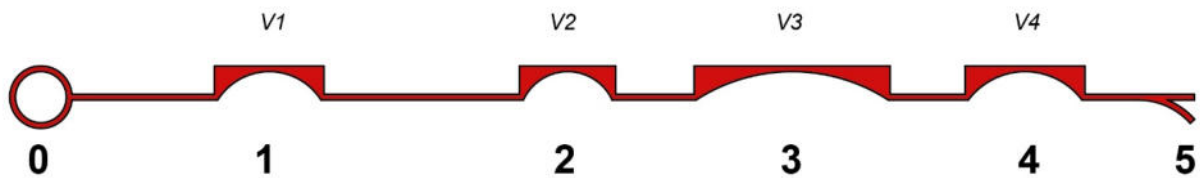
L'alimentazione elettrica avverrà con gruppo elettrogeno da posizionare nella zona del cantiere operativo per soddisfare il fabbisogno elettrico.

I servizi igienici prescelti sono del tipo chimico con manutenzione e igienizzazione regolare e programmata.

I mezzi d'opera si muoveranno lungo la viabilità in linea o secondaria esterna le aree di cantiere fino a raggiungere le aree di lavoro nel caso di opere di modifica della viabilità esistente e fino ai punti di accesso alle piste di cantiere con cui si raggiungeranno i cantieri operativi per la realizzazione delle opere d'arte.

## 7.2 LE FASI COSTRUTTIVE

Tenuto conto che l'opera oggetto di intervento si declina sostanzialmente in una alternanza lineare di tratti di strada in rilevato/trincea e di 4 viadotti, si ritiene di interesse e significativo esaminare più nel dettaglio la sequenza tipologica delle fasi esecutive di un viadotto che si ripete, senza fattori interferenziali per tutti e 4 i viadotti previsti.



La successione esecutiva dei viadotti è alternativa ed equivalente e determinata dalle scelte operative che l'appaltatore riterrà di adottare, tra queste, quale ipotesi:

- A. Successione temporalmente lineare: Viadotto 1, 2, 3 e 4.
- B. Sequenza esecutiva che prevede la realizzazione sincrona di due viadotti: prima i viadotti 1+2 e poi i viadotti 3+4.
- C. Sequenza esecutiva che prevede la realizzazione sincrona di due viadotti: prima i viadotti 1+4 e poi i viadotti 2+3.

I 5 tratti di strada saranno realizzati coerentemente con la sequenza esecutiva prescelta per i viadotti:

- A. Successione lineare dei Tratti 0-1, poi 1-2, poi 2-3, poi 3-4 e infine 4-5
- B. Successione sincrona e coordinata di due tratti: Tratto 0-1 + tratto 1-2, poi tratto 2-3 e 3-4; da ultimo il tratto 4-5.
- C. Successione sincrona e coordinata di due tratti: Tratto 0-1 + tratto 4-5, poi tratti 1-2 e 3-4; da ultimo il tratto 2-3.

Per quanto riguarda la sequenza esecutiva dei tratti stradali, non si ravvisano criticità particolari assumendo la realizzazione per tratti anticipando, per ciascun tratto, l'esecuzione delle opere profonde di sostegno del fronte a monte nel caso di tracciato in trincea o delle opere profonde di stabilizzazione a valle nel caso di tracciato della viabilità su rilevato.

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le 8 fasi complessive della cantierizzazione. Le fasi da 1 a 6 sono riferite ad un singolo viadotto quale procedura tipologica per essere replicabile per ognuno dei 4 viadotti, così come le modalità operative individuate.

#### 7.2.1 Fase 0

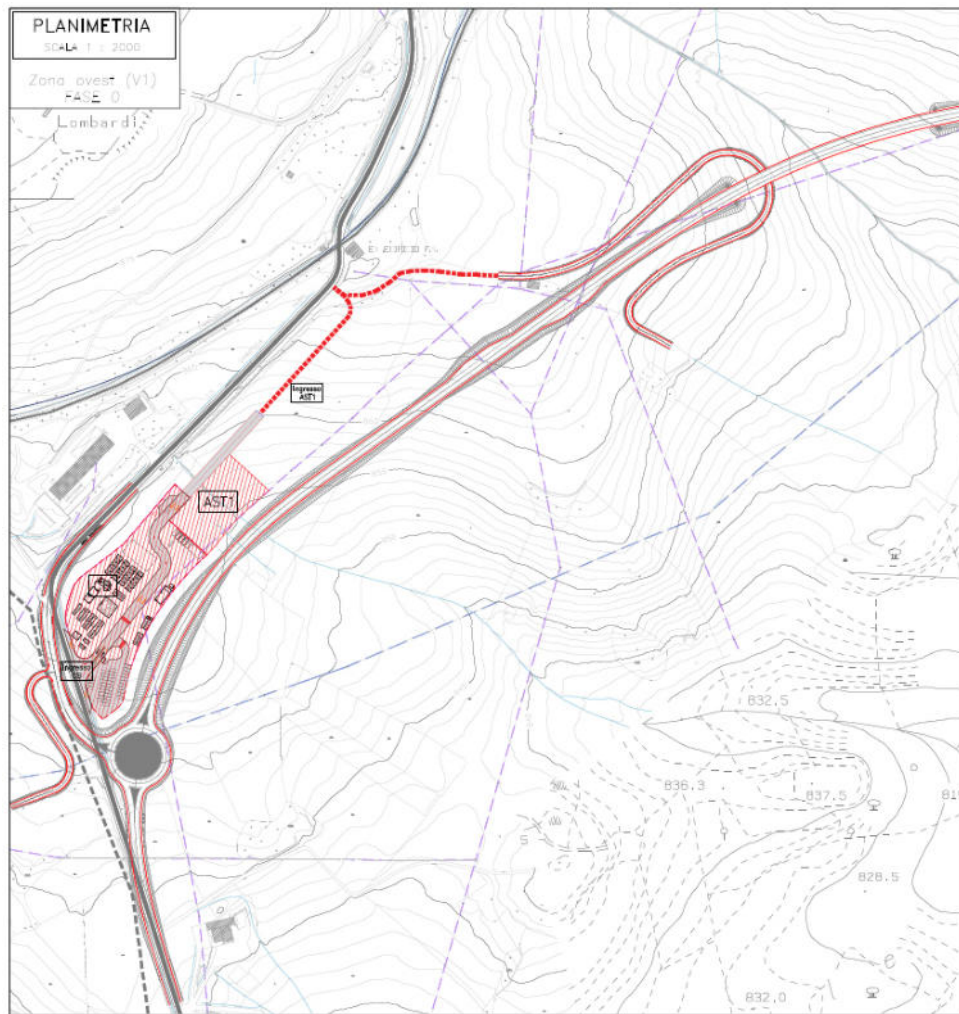
Nella fase realizzativa iniziale si procederà dapprima con l'impianto del cantiere base e della limitrofa area di stoccaggio. Immediatamente dopo inizieranno le prime lavorazioni per consentire gli accessi al campo base, all'area di stoccaggio AST1 e alla zona del primo viadotto.

In questa fase vengono portate avanti solo le opere preparatorie e a servizio del cantiere della variante stradale. Le fasi successive saranno poi legate alla cantierizzazione dei singoli viadotti ed ai tratti di infrastruttura adiacenti.

Di seguito elenco sintetico delle lavorazioni previste in Fase 0:

- Allestimento del cantiere base CB e dell'area di stoccaggio limitrofa AST;
- Realizzazione accessi a CB e AST;
- Allestimento viabilità e parcheggi;
- Preparazione dei sottoservizi e delle reti di distribuzione di acqua ed energia elettrica all'interno del CB;
- Realizzazione delle opere di appoggio dei prefabbricati di cantiere;
- Installazione dei prefabbricati di cantiere e sistemazioni superficiali.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni e le aree interessate dalle medesime lavorazioni oltre che l'assetto della viabilità ordinaria e di servizio.



### 7.2.2 Fase 1

Nella prima fase realizzativa verranno realizzate le opere di fondazione necessarie alla stabilità della sede stradale, non prima di aver predisposto le piste di cantiere lungo l'asse del nuovo tracciato. Simultaneamente l'"Area Viadotto" verrà allestita al fine di consentire l'esecuzione, in primo luogo, delle edicole a protezione delle sottostrutture del viadotto e, a seguire, del viadotto stesso. A tal fine verranno realizzate le piste a servizio di tale area e allestito un Cantiere Operativo di supporto.

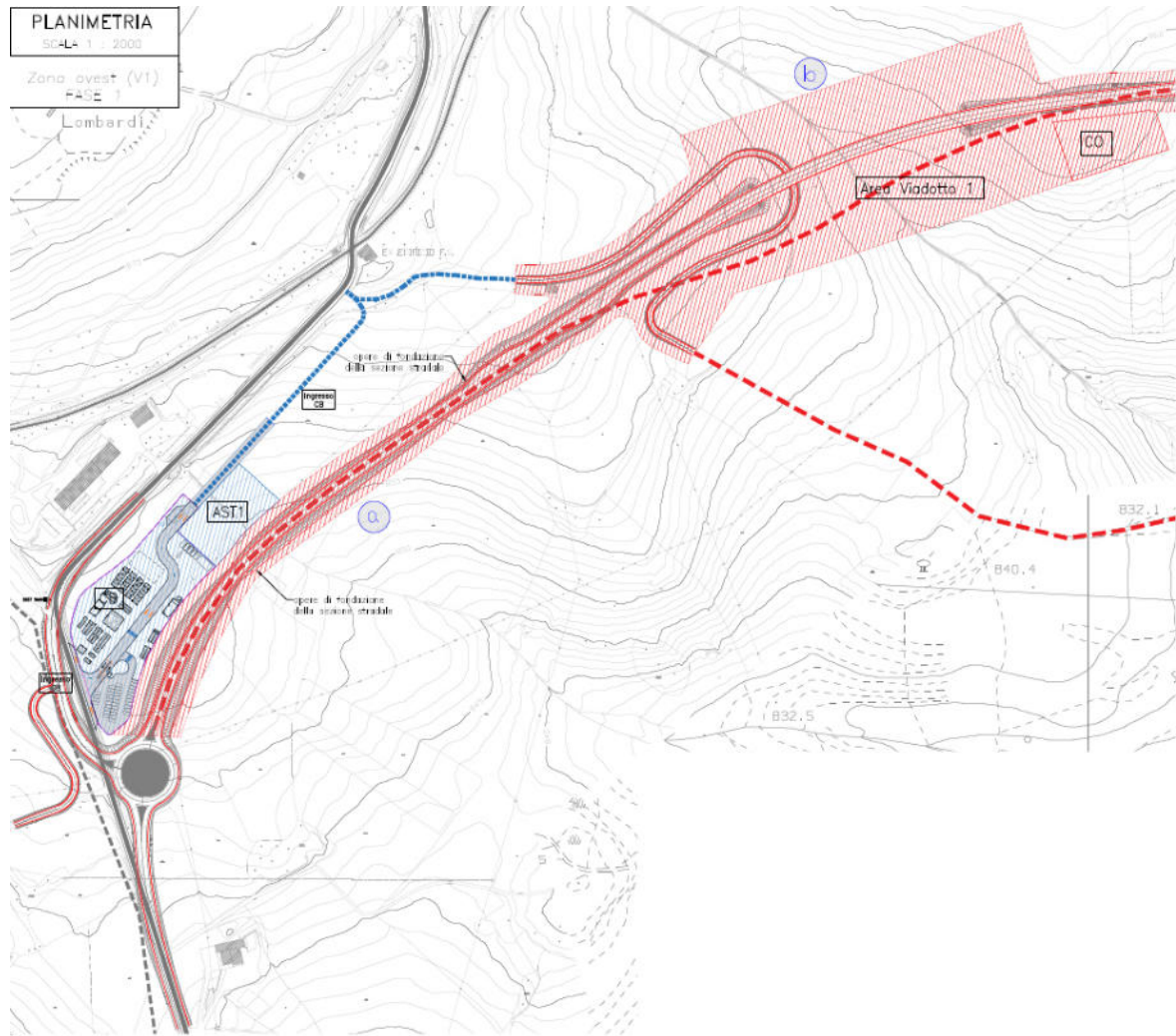
La viabilità ordinaria non verrà modificata se non per quel che riguarda gli accessi alle aree di cantiere.

Di seguito si riporta l'elenco sintetico delle lavorazioni previste in Fase 1:

- a) Interventi fino a ridosso del viadotto:
  - Realizzazione piste di cantiere in asse alla viabilità principale di progetto
  - Realizzazione piano di lavoro per esecuzione delle opere di fondazione a monte ed a valle della sezione stradale



- Realizzazione opere di fondazione della sezione stradale.
- b) Interventi preparatori alla realizzazione del viadotto:
  - Realizzazione piste di cantiere interne all'area del viadotto
  - Preparazione area di cantiere del viadotto e allestimento del Cantiere Operativo.



### 7.2.3 Fase 2

Nella seconda fase verranno realizzate le edicole di protezione alle fondazioni di spalle e pile. A tal fine saranno impiegate le trivelle idrauliche che necessitano di piste e spazi di manovra adeguati alla loro mobilitazione e impiego. In questa fase verranno quindi realizzati anche i piani di lavoro tali da permettere la realizzazione delle palificate oltre che il completamento delle edicole.

Di seguito elenco sintetico delle lavorazioni previste in Fase 2:

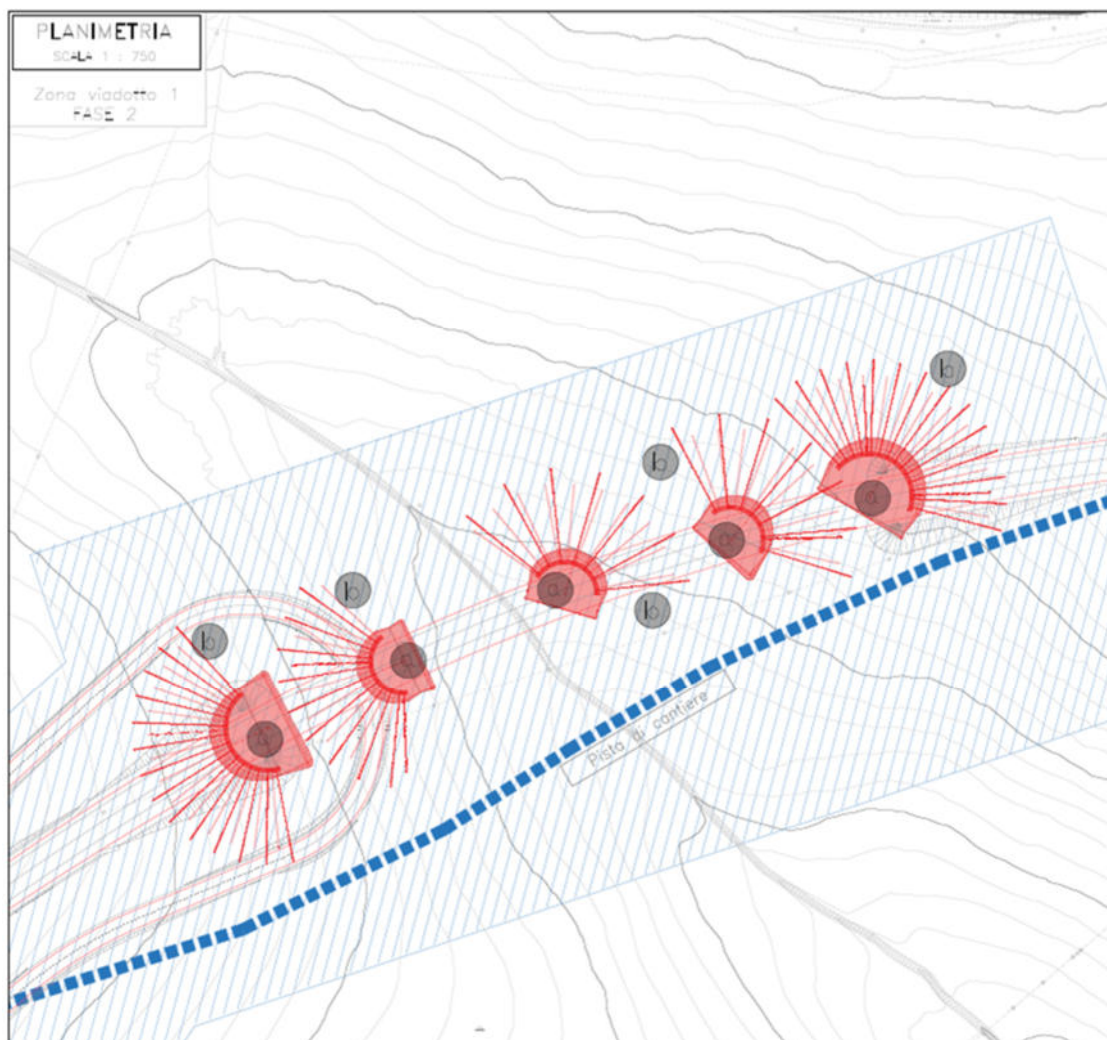
- a) Realizzazione piano di lavoro per le trivelle idrauliche

b) Realizzazione edicole

- Esecuzione palificata e cordolo sommitale
- Approfondimento dello scavo per l'esecuzione dei tiranti
- Installazione dei tiranti
- Esecuzione trave di ripartizione e rifodera
- Allontanamento del materiale di risulta.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste.

In rosso le lavorazioni afferenti la fase descritta, in blu le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.



7.2.4 Fase 3

Nella fase 3 verranno realizzate le fondazioni delle pile e delle spalle. A tal fine verranno impiegate le nuove trivelle idrauliche di dimensioni ancora maggiori delle precedenti, che consentono la realizzazione di pali con

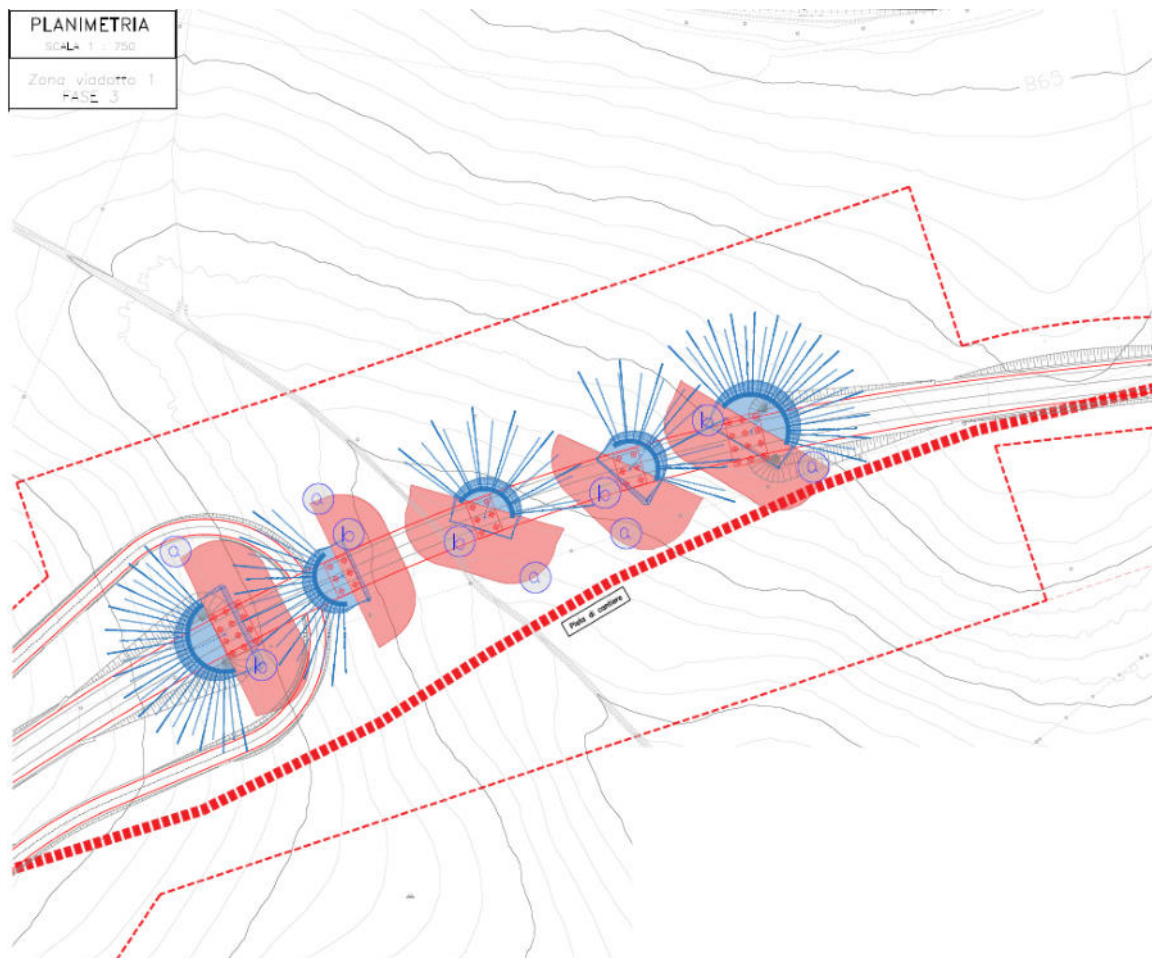
diametro fino a 1500 mm. Sarà quindi necessario realizzare dei piani di lavoro adeguati e attestarsi alle quote di imposta previste per i plinti di fondazione.

Di seguito elenco sintetico delle lavorazioni previste in Fase 3:

- a) Realizzazione piano di lavoro per trivelle idrauliche
- b) Realizzazione delle fondazioni di pile e spalle
  - Esecuzione dei pali di fondazione
  - Esecuzione dei plinti di pile e spalle
  - Allontanamento del materiale di risulta e del terreno in eccesso o in messe a deposito temporaneo.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste durante la fase 3.

In rosso le lavorazioni afferenti la fase descritta, in blu le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.



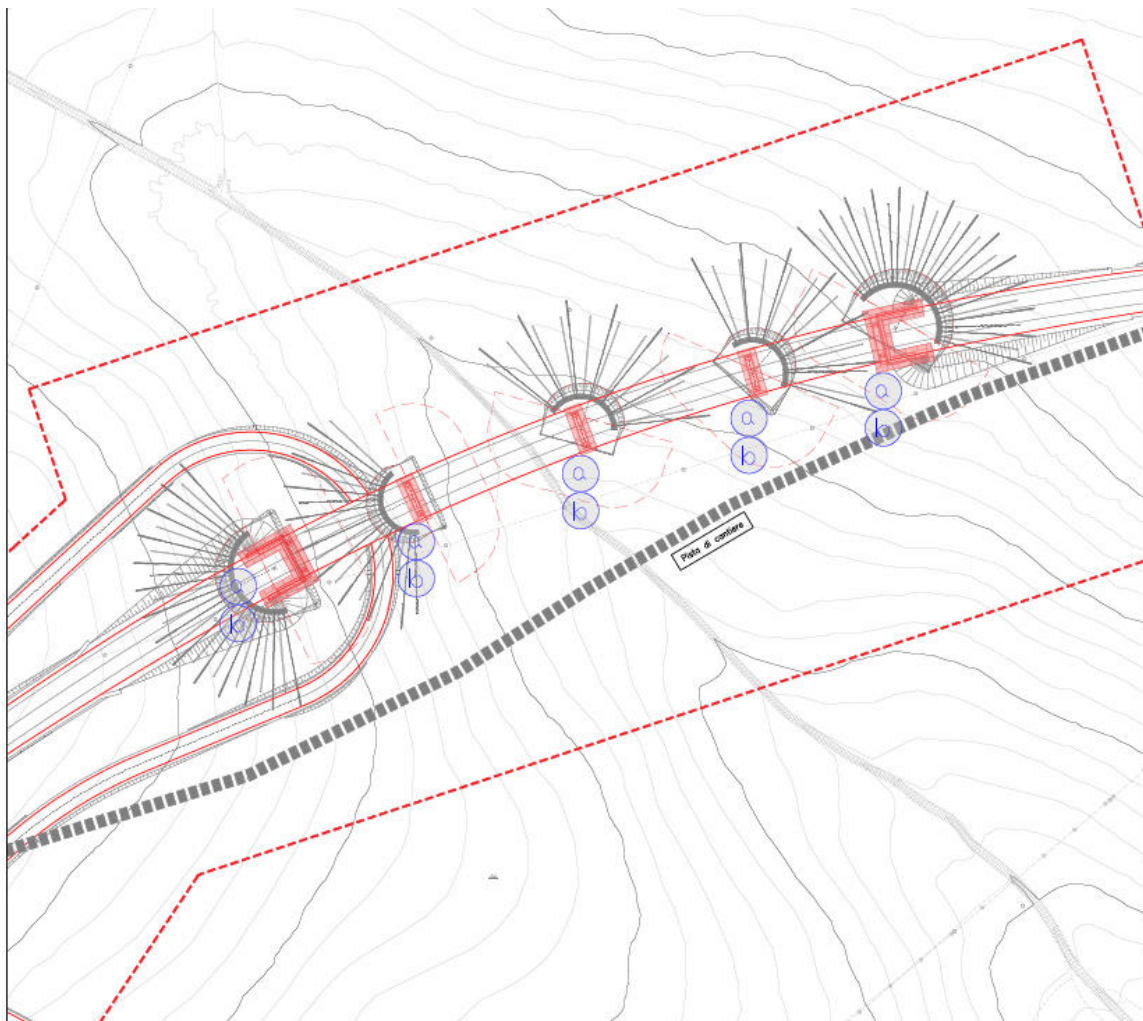
#### 7.2.5 Fase 4

Nella fase 4 verranno realizzate le elevazioni di pile e spalle. A tal fine verranno montati in cantiere i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere. Sinteticamente si riportano in elenco le lavorazioni.

- a) Realizzazione delle opere preparatorie
  - Realizzazione piani di lavoro e di appoggio dei ponteggi
  - Installazione dei ponteggi e le altre misure di protezione
- b) Esecuzione armature e getti
  - Disposizione e montaggio armature e casseri
  - Esecuzione dei getti di calcestruzzo
  - Allontanamento del materiale di risulta e dell'attrezzatura.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste.

In rosso le lavorazioni afferenti la fase descritta, in blu le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.



### 7.2.6 Fase 5

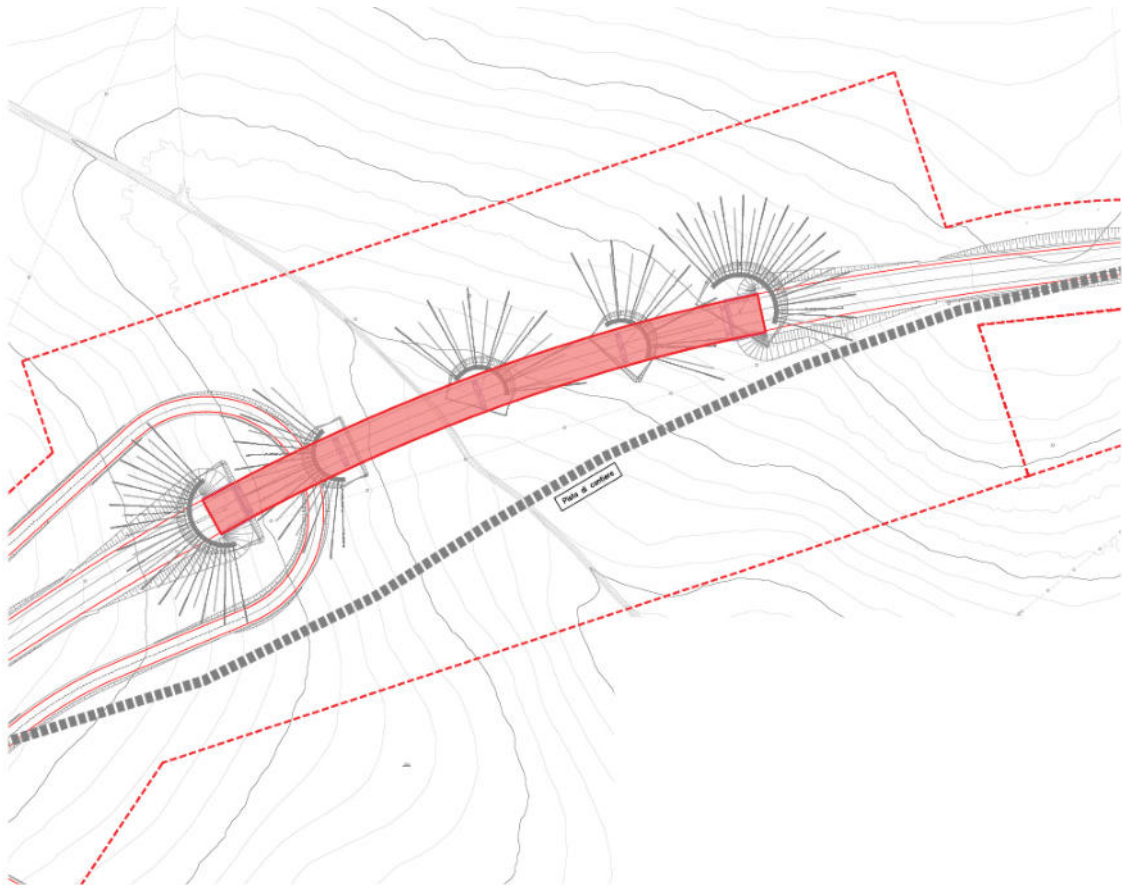
Nella fase 5 verrà realizzato l'impalcato del viadotto. A questo scopo è necessario prevedere aree di sosta e piani di lavoro per l'approvvigionamento dei componenti dell'impalcato ed il conseguente assemblaggio, prima del montaggio dell'impalcato sulle sottostrutture.

Sinteticamente si riportano in elenco le lavorazioni.

- Allestimento delle aree di sosta e dei piani di lavoro
- Approvvigionamento dei componenti dell'impalcato
- Scarico materiali ed attrezzature
- Assemblaggio a piè d'opera
- Posa/Varo

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste durante la fase 5.

In rosso le lavorazioni afferenti la fase descritta, in blu le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.



### 7.2.7 Fase 6

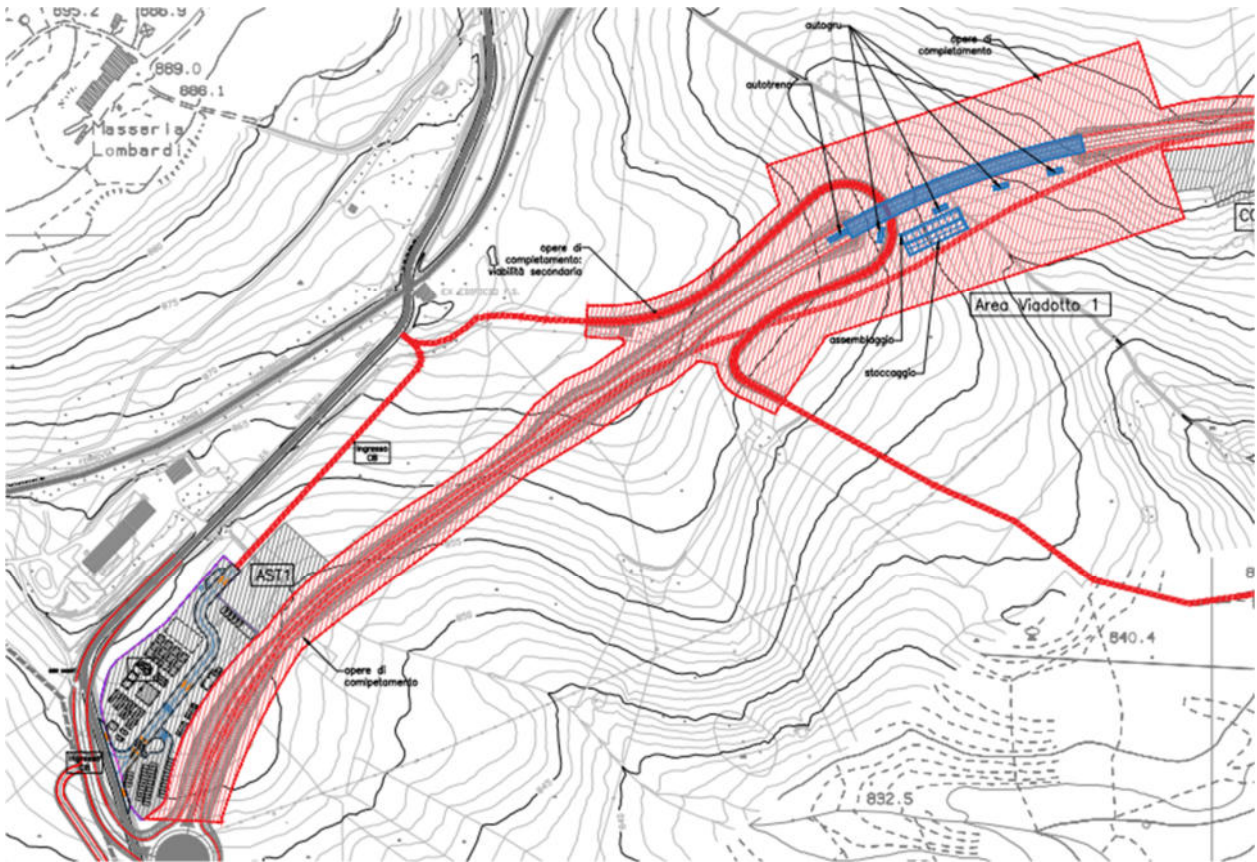
Nella fase 6 verranno realizzate quelle opere che andranno a completare i tratti di infrastruttura. Verranno realizzate le opere di viabilità secondaria che attraversano le aree di intervento, completate le sedi stradali e le scarpate limitrofe, posata le pavimentazioni stradali con barriere e segnaletica; infine verrà ripulita l'area dai residui delle lavorazioni e verrà smobilitato il Cantiere Operativo riguardante il viadotto in esame.

Sinteticamente si riportano in elenco le lavorazioni.

- Esecuzione viabilità secondaria
- Realizzazione base stradale principale e opere accessorie (scoli, canalette, ecc.)
- Sistemazione dei rilevati e dei versanti di scavo
- Realizzazione finiture stradali
- Installazione barriere
- Realizzazione ed installazione della segnaletica
- Riordino e pulizia delle aree di lavoro
- Smobilizzo del Cantiere Operativo in prossimità del Viadotto in esame.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste durante la fase 6 nell'area di esempio del viadotto 1.

In rosso le lavorazioni afferenti la fase descritta, in blu le lavorazioni/opere realizzate nella fase precedente.

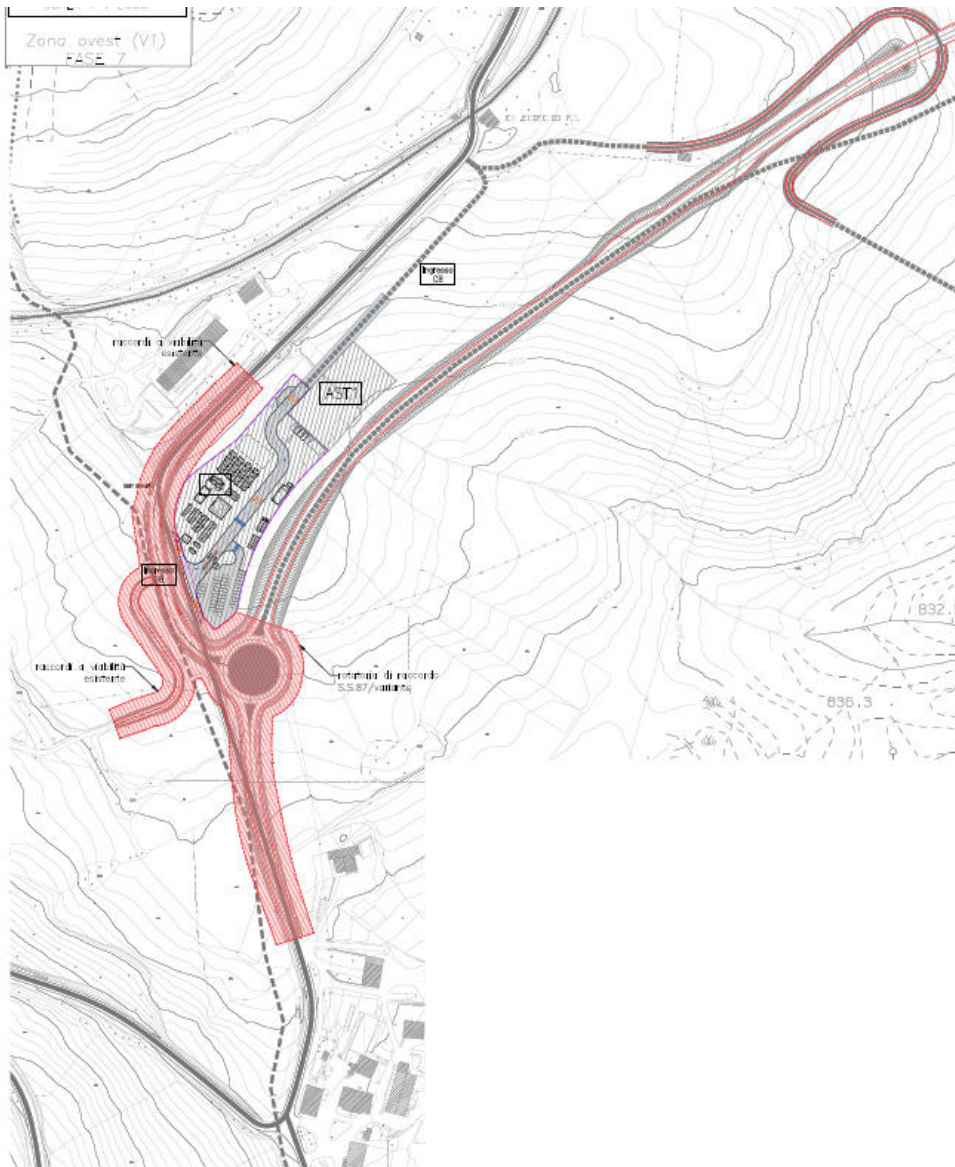


#### 7.2.8 Fase 7

Nella fase 7 verranno realizzate le opere di raccordo alla viabilità esistente nei 2 punti dove la nuova variante si inserisce nella viabilità esistente. In particolare, per il tratto ad Ovest verrà realizzata la rotatoria e il raccordo delle strade esistenti alla nuova variante. Per il raccordo previsto ad Est, si procederà alla l'intersezione e innesto a raso come previsto dal progetto.

Successivamente, solo a completamento delle lavorazioni, verrà smobilitato il campo base compresa la relativa area di stoccaggio, non prima di aver eseguito tutti i ripristini d'area.

Nell'immagine successiva stralcio planimetrico in cui sono rappresentate le lavorazioni previste durante la fase 7 nell'area di esempio del viadotto 1.



La Fase 7 viene a sua volta suddivisa in 4 sottofasi con la seguente sequenza esecutiva:

- Nella fase 7.1 verrà completata la rotatoria ed il tratto di strada fino al limite della strada esistente
- Nella fase 7.2 viene realizzata la porzione della nuova viabilità ad ovest dell'attuale S.S.87 fino al ciglio della carreggiata e, a seguire, il raccordo con la viabilità secondaria esistente. Intervento che garantisce il traffico del tratto esistente della S.S.87.
- Nella terza sottofase, si procede alla demolizione del tratto di strada, sia la parte coincidente con la nuova viabilità che la parte residuale che risulterebbe un relitto stradale. Coerentemente si portano a compimento il corpo stradale delle ultime porzioni del tracciato modificato della S.S.87 e il raccordo dello stesso con la nuova rotatoria.
- Nell'ultima sottofase è previsto lo smantellamento del campo base, lo smantellamento e il ripristino dell'intera area interessata dai lavori eseguendo tutti gli interventi previsti di inserimento paesaggistico ed ambientale.
-



### **7.3 CRONOPROGRAMMA**

Per la redazione del cronoprogramma dei lavori si è tenuto conto delle valutazioni e dei criteri sopra esposti oltre che ai dettagli delle fasi realizzative delle opere esposte nei documenti tecnici specifici di ciascuna disciplina. Il risultato è stata una suddivisione spaziale e temporale delle attività che consente di procedere nella realizzazione delle opere mitigando le sovrapposizioni dei lavori ed evitando quelle non compatibili con la successione delle attività.

### **7.4 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEGLI SCENARI DI RIFERIMENTO**

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari e dalle attrezzature utilizzati in cantiere.

L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e dunque delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo.

Per le analisi acustiche nella tabella seguente sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna tipologia di cantiere considerato, comprendenti:

- La natura della sorgente di rumore
- La potenza sonora attribuita alla sorgente
- Il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere
- La percentuale di impiego nel periodo di riferimento (diurno/notturno)

Nel caso di specie, le lavorazioni riguarderanno unicamente il periodo di riferimento diurno, considerando 8 ore lavorative giornaliere.

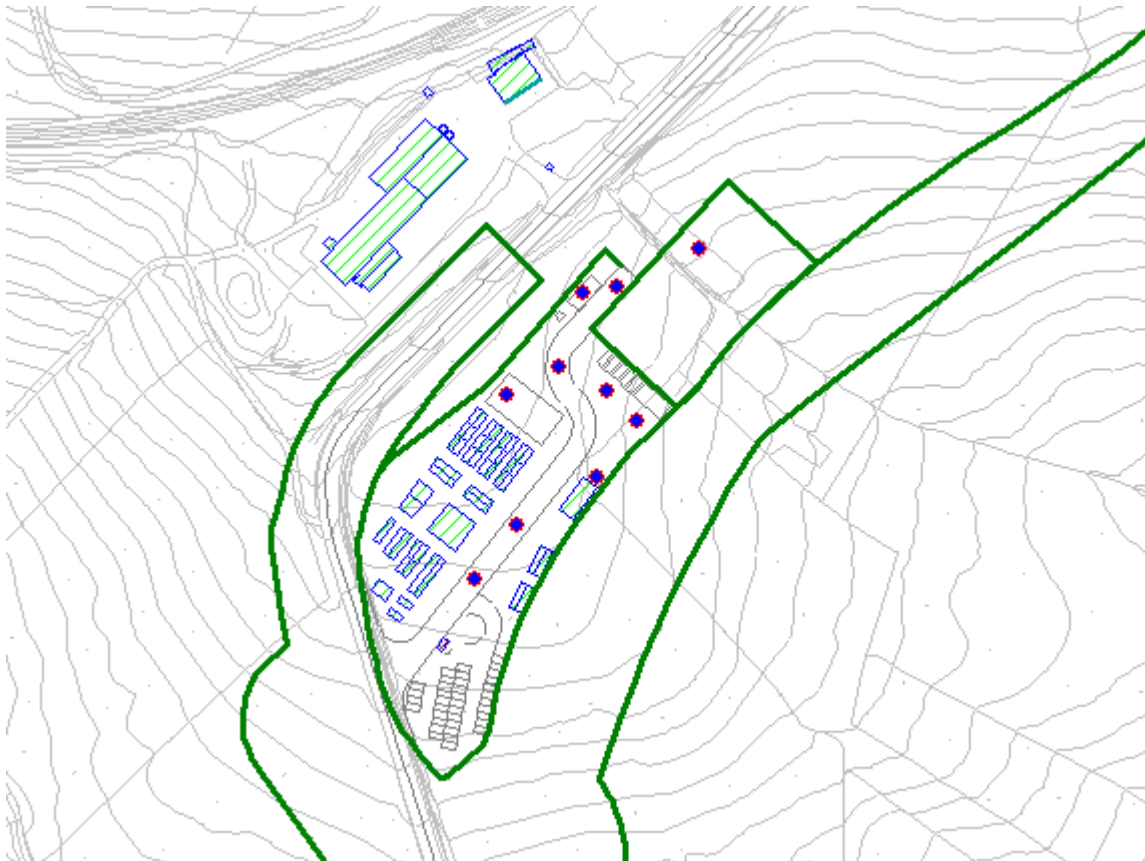
Poiché la definizione del numero di macchinari non è in questa fase un dato certo, né tantomeno lo è la potenza sonora dei macchinari (che dipende dal modello, dallo stato di manutenzione, dalle condizioni d'uso, ecc.) si è operato in maniera quanto più realistica nel ricostruire lo scenario da valutare, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato.

#### **7.4.1 Cantieri fissi**

Per quanto riguarda i cantieri fissi è stato valutato, tramite il modello di simulazione, l'impatto acustico dei cantieri CB-AST1 e CO-AST4, presso i ricettori più vicini a tali aree. Le attività dei cantieri in generale sono state riportate nei paragrafi sopra descritti, in coerenza con quanto riportato nella relazione di cantiere. Non avendo

in questa fase progettuale la certezza di quale sarà la reale distribuzione della squadra di lavoro e delle attrezzature in campo, che può dipendere solo da scelte proprie delle imprese esecutrici e di progetto esecutivo; di seguito si riporta la definizione di una *squadra tipo* di lavoro con le opportune attrezzature che si presume vengano utilizzate in tali aree. Ad ogni attrezzatura viene anche associato il corrispondente livello di potenza sonora e la percentuale di utilizzo inserita nel modello di calcolo.



**Figura 7-1 Ricostruzione in 2D del modello di simulazione acustico SoundPlan per il cantiere CB-AST1**

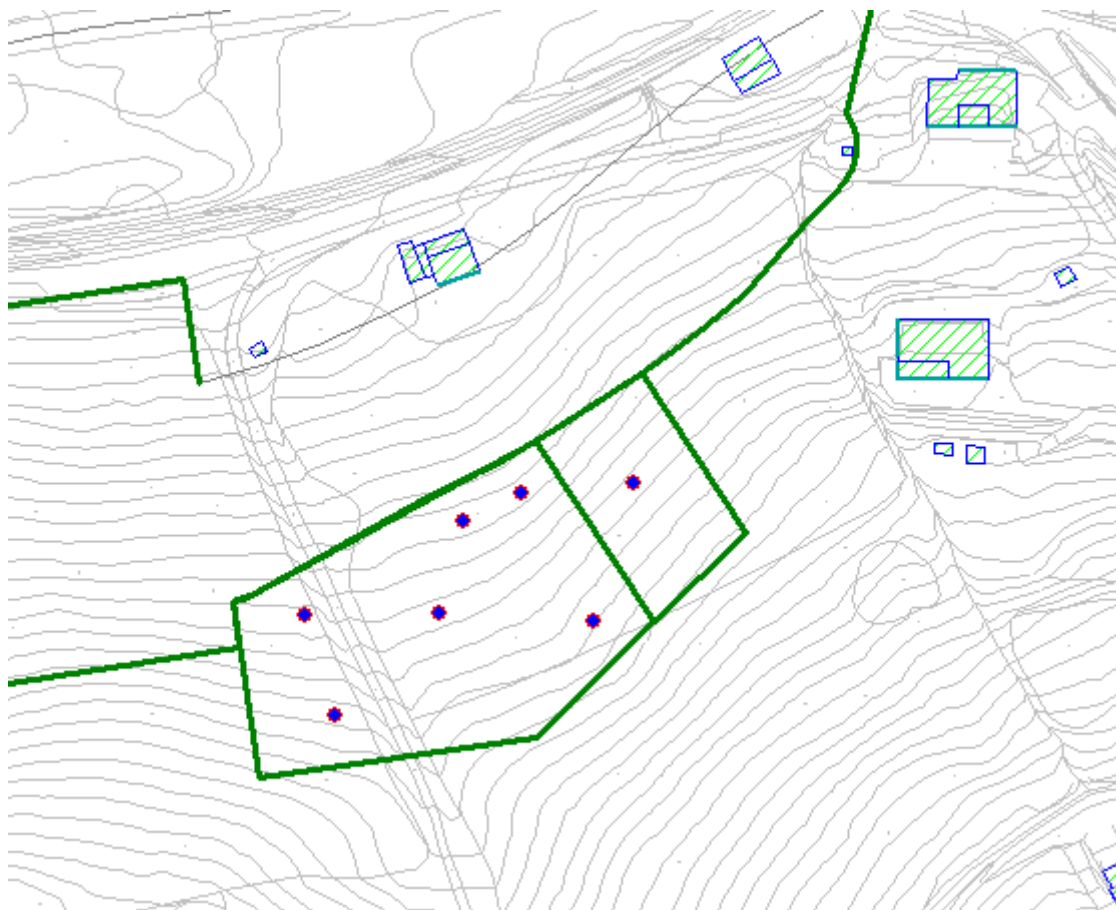
Mezzi	LwA dB(A)	Unità	% lavoro	LwA dB(A) singolo	LwA dB(A) totale
mezzo d'opera	101	2	50%	98	101
Impianto lava ruote	99	1	50%	96	96
Autocarro	102	2	100%	102	105
muletto	102	2	50%	99	102
Gruppo elettrogeno	88	1	100%	88	88
Pala meccanica	105	1	50%	102	102

**Figura 7-2 Attrezzature utilizzate per le attività del Cantiere base CB**

**STUDIO ACUSTICO**

<i>Mezzi</i>	<i>LwA dB(A)</i>	<i>Unità</i>	<i>% lavoro</i>	<i>LwA dB(A) singolo</i>	<i>LwA dB(A) totale</i>
Pala meccanica	105	1	50%	102	102

**Figura 7-3 Attrezzature utilizzate per le attività delle aree di stoccaggio AST1- AST4**



**Figura 7-4 Ricostruzione in 2D del modello di simulazione acustico SoundPlan per il cantiere CO, AST4**

<i>Mezzi</i>	<i>LwA dB(A)</i>	<i>Unità</i>	<i>% lavoro</i>	<i>LwA dB(A) singolo</i>	<i>LwA dB(A) totale</i>
Escavatore	106	1	50%	103	103
Pala meccanica	105	1	50%	102	102
Autocarro	102	2	100%	102	105
Autogru	103	1	50%	100	100
Gruppo elettrogeno	88	1	100%	88	88

**Figura 7-5 Attrezzature utilizzate per le attività del Cantiere base CO**

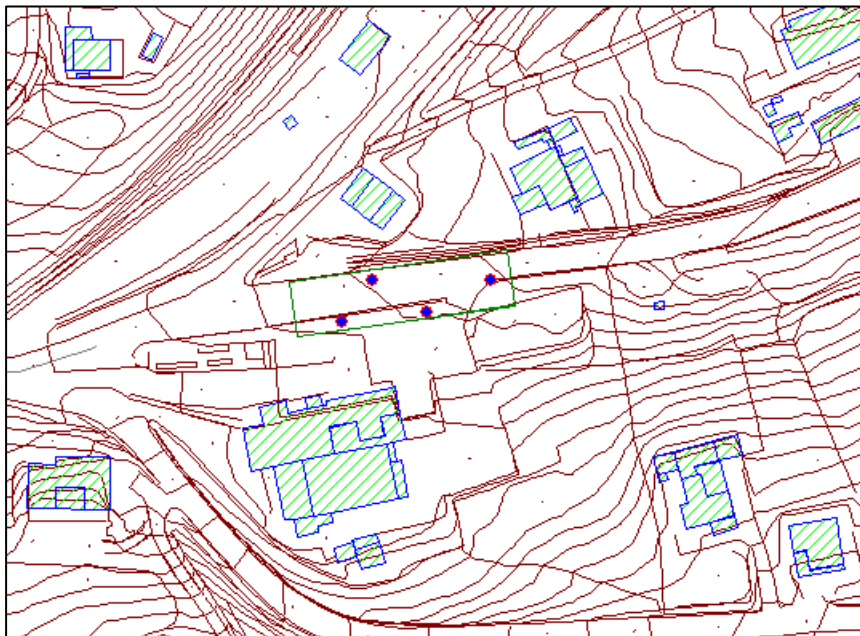
#### 7.4.2 Fronte avanzamento lavori (FAL)

Per quanto riguarda il fronte avanzamento lavori si è valutato uno scenario caratterizzato da lavorazioni ed attività gravose dal punto di vista acustico per la loro stretta prossimità agli edifici abitativi ad uso residenziale. Tale scenario corrisponde al fronte mobile in stazionamento presso gli edifici residenziali per la sistemazione della parte finale del tracciato, ricettori R28, R29, R30, R31, R34, R42, R46, R48 e R50.

La descrizione completa delle attività del fronte avanzamento lavori è scandita in 8 fasi di lavoro che sono riportate nei paragrafi precedenti in coerenza con la relazione di cantiere.

Analizzando la completezza delle fasi lavorative del fronte avanzamento lavori si è ritenuto opportuno effettuare le simulazioni acustiche per la fase 7 e specificatamente per l'attività di raccordo con la viabilità esistente prevista a EST (intersezione e innesto a raso) in considerazione della stretta prossimità dei fabbricati residenziali.

L'area di lavoro è stata schematizzata all'interno del modello di simulazione con quattro sorgenti puntiformi, poste ad un'altezza di 1,5 m dal piano campagna, rappresentative dei macchinari maggiormente impiegati e più rumorosi utilizzati nei cantieri, come specificato nell'immagine e nella tabella successiva.



**Figura 7-6 Ricostruzione in 2D del modello di simulazione acustico SoundPlan**

<i>Mezzi</i>	<i>LwA dB(A)</i>	<i>Unità</i>	<i>% lavoro</i>
Rullo compattatore	102	1	50%
Escavatore	106	1	50%

**STUDIO ACUSTICO**

Pala meccanica	105	1	50%
Autocarro	100	1	50%

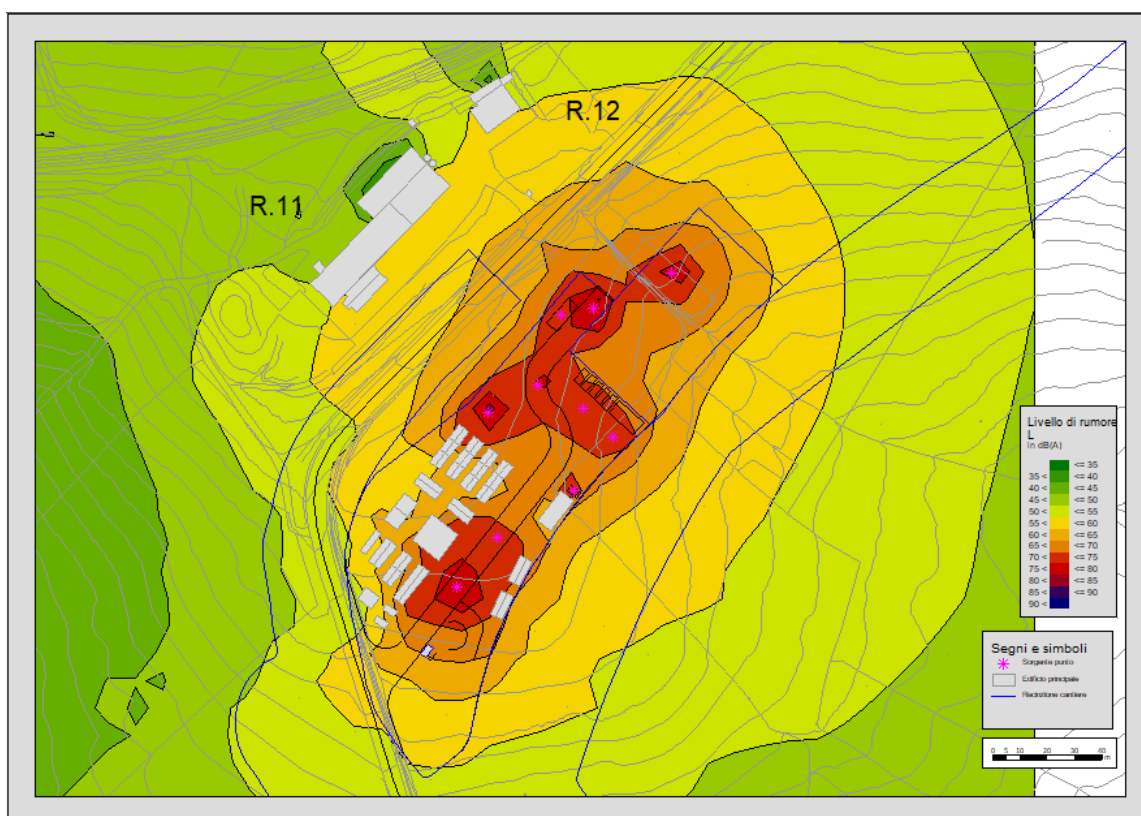
**Tabella 7-4 Mezzi operativi all'interno dell'area di cantiere individuata**

Il perimetro di tutte le area di cantiere è stato cautelativamente schermato con una barriera di cantiere tradizionale che segue l'intera recinzione, la quale pur senza caratteristiche specifiche di fonoassorbimento consente contribuire comunque al contenimento delle emissioni acustiche.

**7.5 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE ACUSTICA**

La determinazione dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

Di seguito si riportano le mappe di rumore di cantiere effettuate per i vari scenari ad un'altezza di 3m dal piano di campagna.

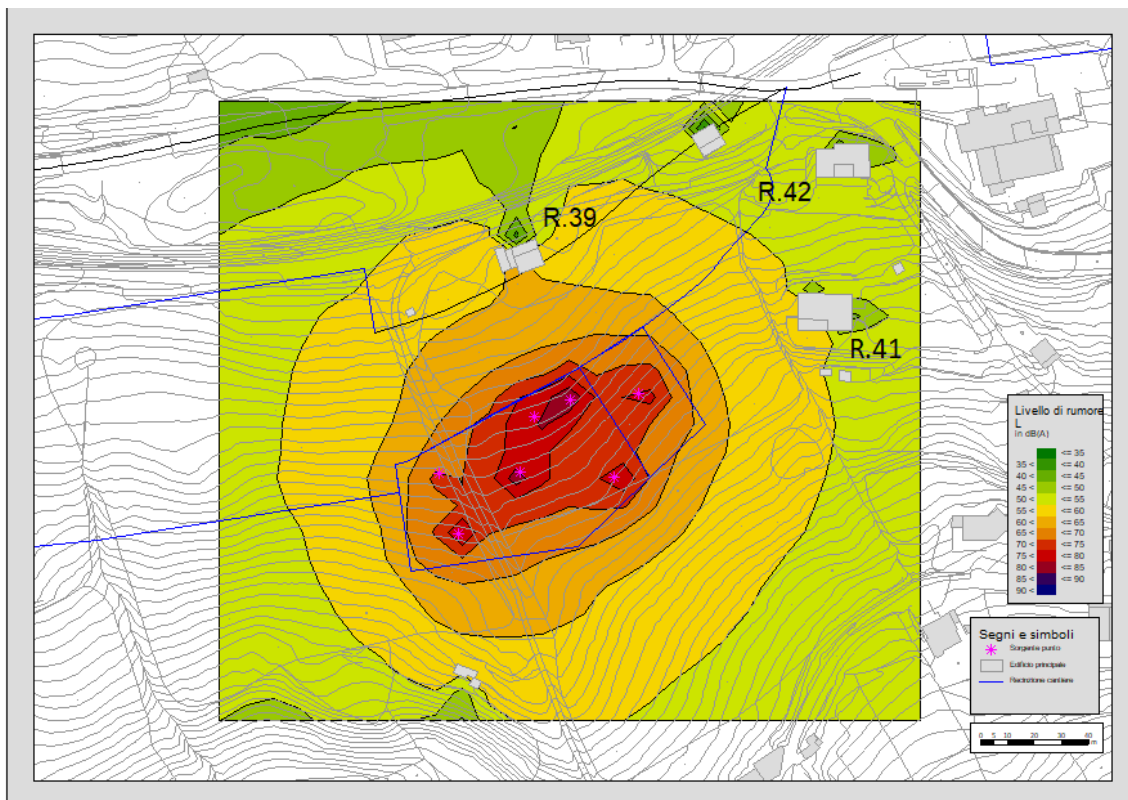


**Figura 7-7 Mappa previsionale per lo scenario del cantiere fisso CB-AST1, in assenza di mitigazioni**

<i>CODICE</i>	<i>PIANO</i>	<i>USO</i>	<i>DIREZIONE</i>	<i>Limite Diurno dB(A)</i>	<i>Leq D istantaneo dB(A)</i>	<i>Leq D Mediato 8h dB(A)</i>	<i>Eccedenza Diurno dB(A)</i>
R12	piano terra	Residenziale	SE	70	57,1	54	-

R12	piano 1	Residenziale	SE	70	58,0	55	-
-----	---------	--------------	----	----	------	----	---

**Tabella 7-5 Ricettori ad uso residenziale interessati dalle emissioni rumorose del cantiere in assenza di mitigazioni**

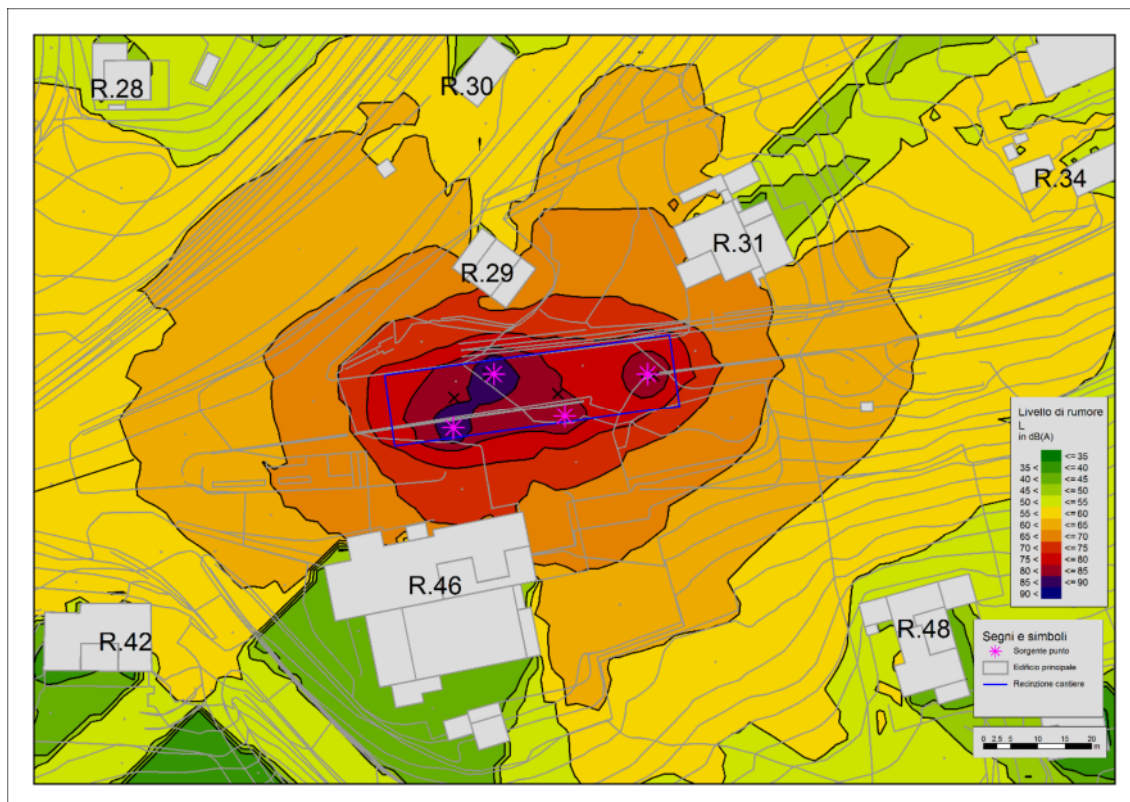


**Figura 7-8 Mappa previsionale per lo scenario di cantiere CO-AST4, in assenza di mitigazioni**

<i>CODICE</i>	<i>PIANO</i>	<i>USO</i>	<i>DIREZIONE</i>	<i>Limite Diurno dB(A)</i>	<i>Leq Diurno istantaneo dB(A)</i>	<i>Leq D Mediato 8h dB(A)</i>	<i>Eccedenza Diurno</i>
R39	piano terra	Residenziale	S	70	60,5	57,5	-
R39	piano 1	Residenziale	S	70	61,5	58,5	-
R39	piano 2	Residenziale	S	70	62,2	59	-
R41	piano terra	Residenziale	W	70	50,2	47	-
R41	piano terra	Residenziale	W	70	57,7	54,5	-
R41	piano terra	Residenziale	S	70	56,8	54	-
R41	piano terra	Residenziale	S	70	57,5	54,5	-
R42	piano terra	Residenziale	N	70	33,6	30,5	-
R42	piano terra	Residenziale	S	70	54,4	51,5	-
R42	piano 1	Residenziale	S	70	54,6	51,5	-
R42	piano terra	Residenziale	S	70	54,7	51,5	-

R42	piano 1	Residenziale	S	70	54,9	52	-
R42	piano terra	Residenziale	S	70	54,1	51	-
R42	piano 1	Residenziale	S	70	54,3	51,5	-

**Tabella 7-6 Ricettori ad uso residenziale interessati dalle emissioni rumorose del cantiere in assenza di mitigazioni**



**Figura 7-9 Fronte avanzamento lavori, mappa previsionale per lo scenario valutato, in assenza di mitigazioni**

<i>CODICE</i>	<i>PIANO</i>	<i>USO</i>	<i>DIREZIONE</i>	<i>Limite Diurno dB(A)</i>	<i>Leq Diurno istantaneo dB(A)</i>	<i>Leq D Mediato 8h dB(A)</i>	<i>Eccedenza Diurno</i>
R28	piano terra	Residenziale	S	70	51,4	48,5	-
R28	piano 1	Residenziale	S	70	53	50	-
R29	piano terra	Residenziale	SW	70	68,1	65	-
R31	piano terra	Residenziale	SE	70	66,7	63,5	-
R34	piano terra	Residenziale	SE	70	49,8	47	-
R34	piano 1	Residenziale	SE	70	53,2	50	-
R42	piano terra	Residenziale	N	70	44,7	41,5	-
R42	piano 1	Residenziale	N	70	57,4	54,5	-
R42	piano 2	Residenziale	N	70	60,2	57	-

R46	piano terra	Residenziale	N	70	60,7	57,5	-
R46	piano 1	Residenziale	N	70	70,7	67,5	-
R46	piano 2	Residenziale	N	70	73,2	70	0,0
R46	piano 3	Residenziale	N	70	75,2	72	2,0
R46	piano 4	Residenziale	N	70	75,1	72	2,0
R48	piano terra	Residenziale	N	70	48,8	46	-
R50	piano terra	Residenziale	N	70	47,5	44,5	-

**Tabella 7-7 Ricettori ad uso residenziale interessati dalle emissioni rumorose del cantiere in assenza di mitigazioni**

Dall'analisi delle simulazioni effettuate si è osservato che nel corso di dette lavorazioni si verificano superamenti dei limiti normativi (70 dBA nel periodo diurno per tutto il territorio) per quanto riguarda l'avanzamento del fronte avanzamento lavori nei pressi del tratto finale del tracciato, quando entra nel centro abitato. Ne consegue che è necessario posizionare barriere acustiche di tipo mobile per il contenimento dei livelli di pressione sonora.

Sulla base delle esposizioni specifiche rispetto all'area di cantiere considerata, è necessario disporre una barriera antirumore sul perimetro sud, con le seguenti caratteristiche geometriche:

INTERVENTO	ALTEZZA [m]	LUNGHEZZA [m]	LATO CANTIERI PROTETTI
Barriera antirumore da cantiere	3	55	Lato Sud

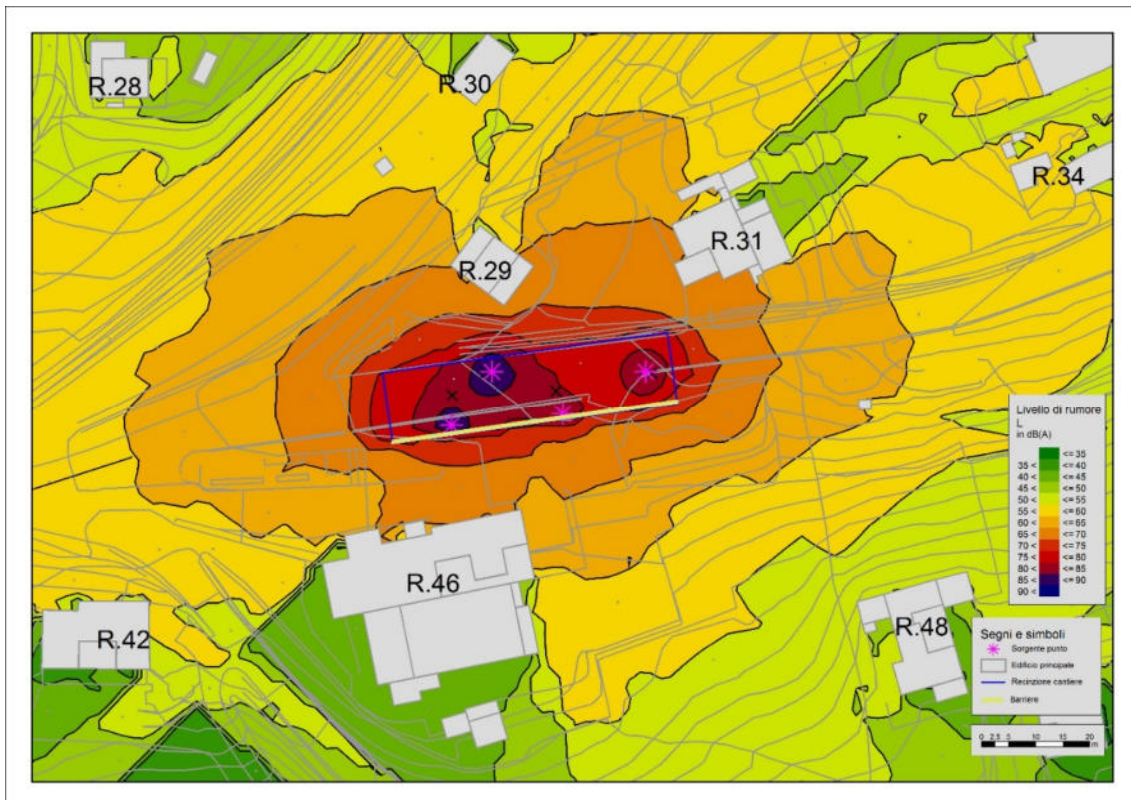
**Tabella 7-8 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore per le simulazioni**

Il rimanente perimetro dell'area di cantiere è schermato con una barriera di cantiere tradizionale, che pur senza caratteristiche specifiche di fonoassorbimento consente comunque di contribuire al contenimento delle emissioni acustiche. La localizzazione planimetrica della barriera antirumore è osservabile nell'immagine seguente.





**Figura 7-10 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore**

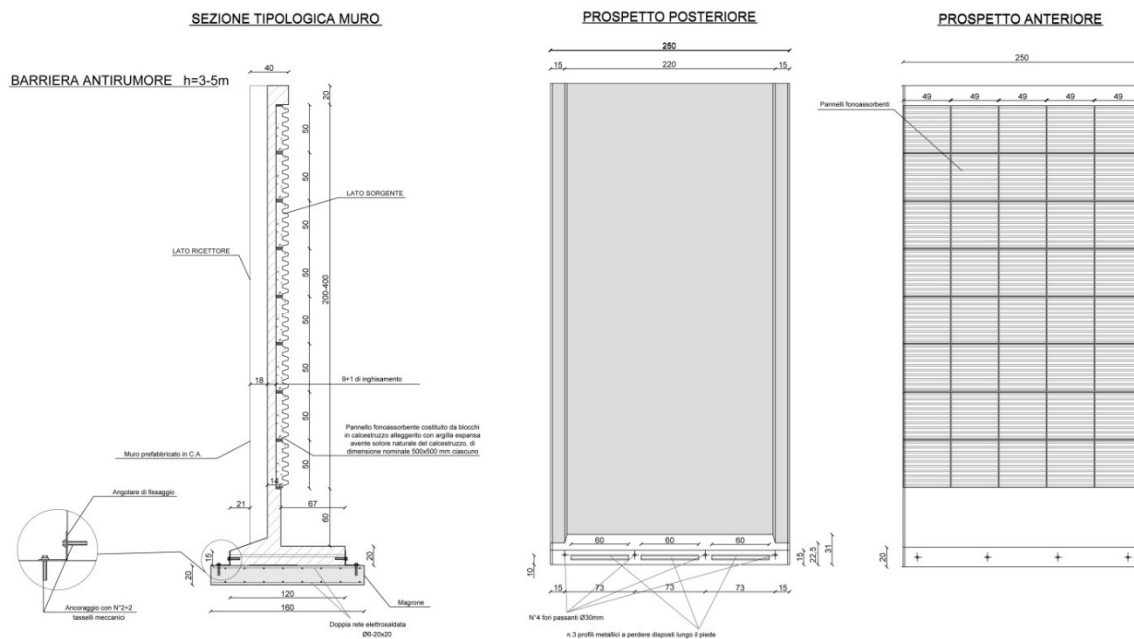


**Figura 7-11 Mappa previsionale per lo scenario valutato, con barriera antirumore sul lato sud e barriera tradizionale sul rimanente perimetro**

<i>CODICE</i>	<i>PIANO</i>	<i>USO</i>	<i>DIREZIONE</i>	<i>Limite Diurno dB(A)</i>	<i>Leq Diurno istantaneo dB(A)</i>	<i>Leq D Mediato 8h dB(A)</i>	<i>Eccedenza Diurno</i>
R46	piano 3	Residenziale	N	70	72,5	69,5	-
R46	piano 4	Residenziale	N	70	74,1	71	1,0

**Tabella 7-9 Ricettori interessato da impatto acustico e mitigato dall' inserimento della barriera antirumore**

Di seguito viene riportato il tipologico delle barriere utilizzate.



**Figura 7-12 Tipologico della barriera antirumore da cantiere**

Per quanto riguarda il valore limite differenziale di immissione, in questa fase progettuale, sono state prese a riferimento le misure effettuate per la caratterizzazione ante operam dello stato di fatto e per la taratura del modello. Nello specifico è stato utilizzato il valore della misura settimanale RUM-01 in quanto più rappresentativo del clima acustico locale rispetto alle misure spot. Di seguito si riportano i risultati stimati presso i ricettori analizzati.

<i>CODICE</i>	<i>PIANO</i>	<i>USO</i>	<i>DIR.</i>	<i>Leq Diurno Istantaneo Residuo dB(A)</i>	<i>Leq Diurno Istantaneo Attivita' dB(A)</i>	<i>Leq Diurno Istantaneo Ambientale dB(A)</i>	<i>Leq Diurno Istantaneo Differenziale dB(A)</i>
---------------	--------------	------------	-------------	--	--	---	--

R12	piano terra	Residenziale	SE	57,2	57,1	60,2	3,0
R12	piano 1	Residenziale	SE	57,2	58,0	60,6	3,4
R39	piano terra	Residenziale	S	57,2	60,5	62,2	5,0
R39	piano 1	Residenziale	S	57,2	61,5	62,9	5,7
R39	piano 2	Residenziale	S	57,2	62,2	63,4	6,2
R41	piano terra	Residenziale	W	57,2	50,2	58,0	0,8
R41	piano terra	Residenziale	W	57,2	57,7	60,5	3,3
R41	piano terra	Residenziale	S	57,2	56,8	60,0	2,8
R41	piano terra	Residenziale	S	57,2	57,5	60,4	3,2
R42	piano terra	Residenziale	N	57,2	33,6	57,2	0,0
R42	piano terra	Residenziale	S	57,2	54,4	59,0	1,8
R42	piano 1	Residenziale	S	57,2	54,6	59,1	1,9
R42	piano terra	Residenziale	S	57,2	54,7	59,1	1,9
R42	piano 1	Residenziale	S	57,2	54,9	59,2	2,0
R42	piano terra	Residenziale	S	57,2	54,1	58,9	1,7
R42	piano 1	Residenziale	S	57,2	54,3	59,0	1,8
R28	piano terra	Residenziale	S	57,2	51,4	58,2	1,0
R28	piano 1	Residenziale	S	57,2	53	58,6	1,4
R29	piano terra	Residenziale	SW	57,2	68,1	68,4	11,2
R31	piano terra	Residenziale	SE	57,2	66,7	67,2	10,0
R34	piano terra	Residenziale	SE	57,2	49,8	57,9	0,7
R34	piano 1	Residenziale	SE	57,2	53,2	58,7	1,5
R42	piano terra	Residenziale	N	57,2	44,7	57,4	0,2
R42	piano 1	Residenziale	N	57,2	57,4	60,3	3,1
R42	piano 2	Residenziale	N	57,2	60,2	62,0	4,8
R46	piano terra	Residenziale	N	57,2	60,7	62,3	5,1
R46	piano 1	Residenziale	N	57,2	70,7	70,9	13,7
R46	piano 2	Residenziale	N	57,2	73,2	73,3	16,1
R46	piano 3	Residenziale	N	57,2	75,2	75,3	18,1
R46	piano 4	Residenziale	N	57,2	75,1	75,2	18,0
R48	piano terra	Residenziale	N	57,2	48,8	57,8	0,6
R50	piano terra	Residenziale	N	57,2	47,5	57,6	0,4

**Tabella 7-10 Valutazione del limite di immissione differenziale**

Dai risultati emerge che il valore limite differenziale non è rispettato per i ricettori R39, R29, R31, R46 in tal caso si dovrà quindi richiedere la deroga per il superamento dei limiti. Si rimanda comunque alle fasi di progettazione successive per ulteriori dettagli di approfondimento.

## **7.6 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE**

Fermo restando l'installazione della barriera così come sopra descritta, saranno inoltre previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili.

In particolare, sarà garantita in fase di programmazione delle attività di cantiere l'operatività di macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà effettuata una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere infatti ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi
- utilizzo di impianti fissi schermati
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi
- controllo e serraggio delle giunzioni
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive

- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini
- imposizione di 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...)

## **7.7 DEROGA**

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dalle barriere e dalle altre procedure sopra riportate, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

**ALLEGATO - ELABORAZIONE DEI DOCUMENTI**

**SOPRALLUOGO, MISURE E REPORT FONOMETRICO**

- Geom. Alessandro Corona (ENTECA NR. 7276)
- Ing. Martino Greco (ENTECA NR. 7408)
- Ing. Vincenzo Battistini (ENTECA nr. 7161)

**STUDIO ACUSTICO**

- Ing. Vincenzo Battistini, iscritto all'elenco regionale dei Tecnici Competenti in Acustica della Regione Lazio con Det. B1456 del 8.05.2008 al n. 858 (ENTECA nr. 7161)

