



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

ASR 18/07

AUTOSTRADA A3 SALERNO – REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1^a DELLE NORME CNR/80

Dal km 153+400 al km 173+900

MACROLOTTO 3 – PARTE 2[^]

PROGETTO ESECUTIVO

CONTRAENTE GENERALE

IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RTP: **TECHNITAL S.p.A.** (mandataria)
3TI PROGETTI ITALIA S.p.A.
PROMETEOENGINEERING.IT S.r.l.
STUDIO MELE ASSOCIATI S.r.l.
SOIL S.r.l.
SITECO S.r.l.



I RESPONSABILI DI PROGETTO

Dott. Ing. M. Raccosta
Ordine Ing. Verona n° A1665

Dott. Ing. S. Possati
Ordine Ing. Roma n° 20809

Dott. Ing. A. Focaracci
Ordine Ing. Roma n° 28894

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Dott. Ing. M. Raccosta

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Vittorio Federici
Ordine dei Geologi del Lazio n. 784

IL RESPONSABILE AMBIENTALE

Dott. Massimiliano Bechini

Prof. Ing. M. Mele
Ordine Ing. Roma n° A10145

Dott. Ing. L. Albert
Ordine Ing. Milano n° 14725

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Giovanni Maria Cepparotti
Ordine Ing. Viterbo n. 392

VISTO: ANAS S.p.A. – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Maurizio Aramini

Dott. Ing. A. Frascari
Ordine Ing. Bologna n° 7115/A

PROGETTO STRADALE ASSE PRINCIPALE

RELAZIONE ACUSTICA

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L0411B E 1301

NOME FILE

T00-IA06-AMB-RE01_A.dwg

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB. T00 IA06 AMB RE01

A

D					
C					
B					
A	EMISSIONE	20 Febbraio 2014	G. Follesa	R. Della Bella	P. Versace
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

ANAS S.P.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

Autostrada A3 – Salerno Reggio Calabria.

Lavori di ammodernamento ed adeguamento al tipo 1/a delle norme CNR/80

dal km 153+400 al km 173+900 – MACROLOTTO 3° parte 2^

CUP: F21B960000100001

RELAZIONE ACUSTICA

INDICE

1	PREMESSA.....	5
1.1	METODOLOGIA DEL LAVORO	6
2	NORMATIVA SUL RUMORE	10
2.1	D.P.C.M. 1/3/1991	10
2.2	LEGGE QUADRO N. 447/95	14
2.3	DPCM 14/11/1997	16
2.4	DECRETO 16/03/1998	19
2.5	D.M. 29 NOVEMBRE 2000.....	21
2.6	D.P.R. N. 142 DEL 30/03/2004.....	22
2.7	LEGGE REGIONALE N. 34 DEL 19-10-2009 REGIONE CALABRIA.....	27
2.8	I PIANI COMUNALI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E REGOLAMENTI ACUSTICI COMUNALI	28
3	CARATTERISTICHE PROGETTUALI E TERRITORIALI.....	29
3.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DEL PROGETTO..	29
3.2	CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO	31
3.3	CARATTERISTICHE INSEDIATIVE.....	32
3.3.1	Raccolta degli strumenti di pianificazione territoriale	32
3.3.2	Censimento dei ricettori	32
3.3.3	Ricettori sensibili	35
3.3.4	Sorgenti di rumore concorsuali	35
4	CARATTERIZZAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM.....	38
4.1	MISURE GIORNALIERE (24H)	84
5	CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM.....	85
5.1	DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE	85
5.1.1	Il software CADNAA per la stima dei livelli sonori.....	85
5.1.2	Il metodo di calcolo utilizzato (NMPB-Routes-96).....	86
5.1.3	Direttiva 2002/49/CE del parlamento europeo e del consiglio del 25 giugno 2002	87
5.1.4	Influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore	91
5.2	TARATURA / VALIDAZIONE DEL MODELLO	93
5.3	INPUT DATI DI TRAFFICO	94
5.3.1	Scenario traffico ante-operam (anno 2012)	95

5.3.2	Scenario traffico post-operam (anno 2030)	96
5.4	MODELLO GEOMETRICO E LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI CALCOLO	97
5.5	SPECIFICHE DI CALCOLO	99
5.6	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI ACUSTICHE ANTE OPERAM, POST OPERAM, POST OPERAM CON MITIGAZIONI – TABULATI DI CALCOLI PRESSO I RICETTORI.....	100
5.7	MAPPE ISOFONICHE	117
6	INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA.....	119
6.1	DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	119
6.2	PAVIMENTAZIONI FONOASSORBENTI.....	119
6.3	BARRIERE ANTIRUMORE	120
6.4.1	Fascia di pertinenza Acustica tipo “A” (0÷100m dal confine stradale)	123
6.4.2	Fascia di pertinenza Acustica tipo “B” (100÷250m dal confine stradale)	130
6.4.3	Scuole (ricettori sensibili)	133
6.4.4	Ricettori ubicati oltre le fasce di pertinenza	133
6.4.5	Punti Esterni (punti di controllo aggiuntivi posti a 300m dal tracciato)	135
6.5	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTI SUI RICETTORI.....	137

1 PREMESSA

Scopo del presente studio è la valutazione delle emissioni acustiche conseguenti alla progettazione esecutiva per i lavori di ammodernamento ed adeguamento al tipo 1° delle norme CNR78c nel tratto da Laino Borgo (CS) a Morano Calabro (CS), compreso tra le progressive chilometriche 153+400 e 173+900, tramite l'uso di idoneo software previsionale e la misura dei livelli sonori in punti significativi in prossimità delle fonti di rumore attualmente presenti.

Questa indagine ha permesso di realizzare delle mappe tematiche del rumore immesso presso i ricettori per valutare l'esistenza e la rilevanza di ricettori, o zone, con livelli di rumorosità superiori a quanto stabilito dalla normativa vigente, e comunque di definire e studiare le conseguenze della realizzazione dell'infrastruttura sull'inquinamento acustico nei confronti del territorio circostante.

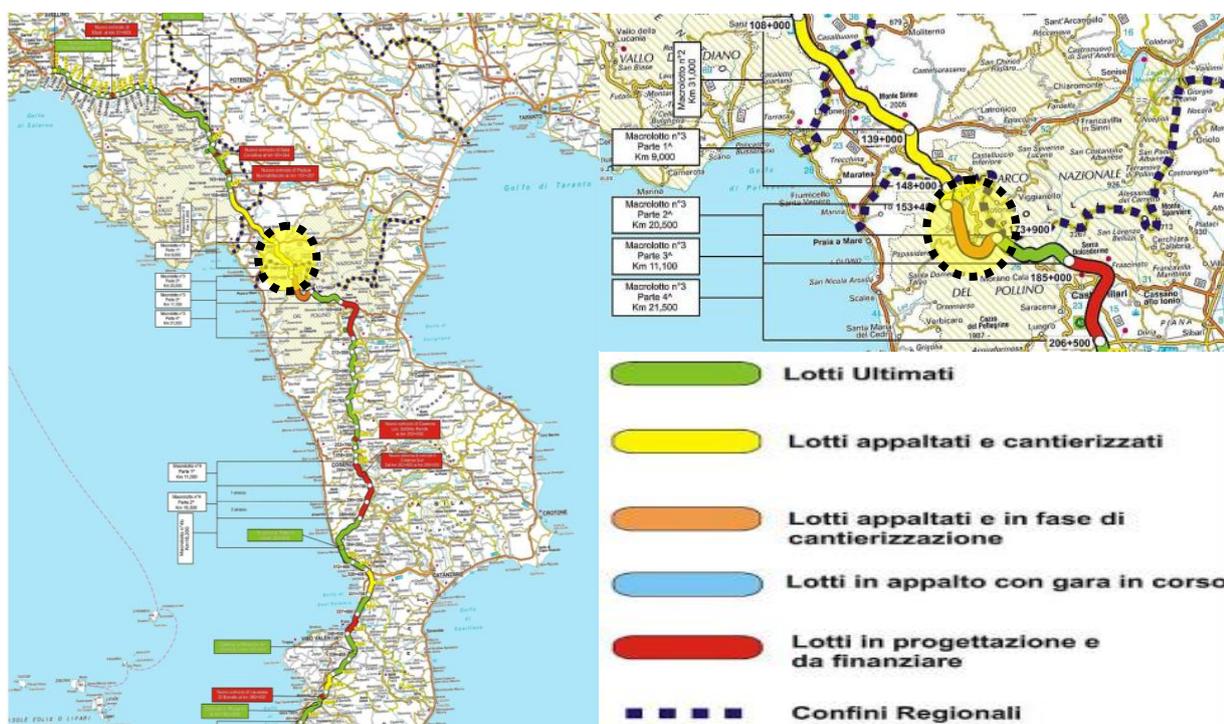
Inoltre, i risultati ottenuti hanno consentito di individuare i criteri progettuali delle opere di mitigazione adatte a contenere gli effetti acustici entro i limiti previsti dalla normativa vigente, cosicché l'ampliamento dell'infrastruttura possa considerarsi complessivamente positiva nel contesto territoriale.

Nell'ambito del Progetto Esecutivo, al fine di preservare i riferimenti consolidati nelle precedenti fasi progettuali, è stata mantenuta la nomenclatura relativa alla suddivisione del presente Macrolotto, ricavata dal Progetto Definitivo e suddivisa in n°4 sublotti: DG28, DG29, DG30 e DG31.

1. Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 1° dal km 153+400 al km 159+000 (ex DG28)
2. Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 2° dal km 159+000 al km 163+600 (ex DG29)
3. Tronco 2°, Tratto 2°, Lotto 1°, Stralcio 1° dal km 163+600 al km 169+100 (ex DG30)
4. Tronco 2°, Tratto 2°, Lotto 1°, Stralcio 2° dal km 169+100 al km 173+900 (ex DG31);

Nel dettaglio il sublotto DG28 occupa la prima parte di tracciato autostradale, con inizio in corrispondenza del viadotto Jannello e termine coincidente con la fine del viadotto Italia, nei pressi di località Fornaci. Il successivo sublotto DG29 inizia nei pressi del viadotto Filomato (località Pianolaria) e termina in corrispondenza dello svincolo di Mormanno. Il sublotto DG30, successivo al precedente, termina in prossimità del viadotto Mancuso, mentre l'ultimo sublotto (DG31) si sviluppa a partire dal viadotto Castagne (frazione Casa Sola) e termina nelle vicinanze dello svincolo di Campotenese.

Di seguito si riporta una corografia della autostrada A3 con la suddivisione in Macrolotti ed un dettaglio intorno al Macrolotto 3.2 con lo stato dei lotti successivi e precedenti.



1.1 METODOLOGIA DEL LAVORO

Il decreto che definisce le aree oggetto di attenzione nell'ambito dello studio acustico è il DPR 30 marzo 2004, n. 142 che reca "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". Il Decreto Presidenziale stabilisce infatti l'ampiezza delle fasce di pertinenza in cui applicare i limiti e fissa i limiti permessi in tutte le infrastrutture

stradali, sia di nuova costruzione che già esistenti (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti).

In particolare il Decreto stabilisce che per le autostrade (tipo A) siano fissate delle fasce territoriali di pertinenza acustica pari a 250 metri per lato a partire dal confine stradale.

In tali fasce è stato eseguito un censimento completo dei potenziali ricettori di rumore; il censimento è stato inoltre esteso fino ad una fascia di 500 metri per lato per la ricerca di ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo, zone in classe I).

Pur focalizzando lo studio all'interno delle fasce di pertinenza, l'area di attenzione è quindi stata estesa su una porzione più ampia di territorio, in modo da non trascurare potenziali criticità correlate alle caratteristiche insediative presenti.

Le simulazioni numeriche sono state eseguite utilizzando il software CadnaA e il metodo di calcolo NMPB-96 con il database relativo alle emissioni veicolari "Guide du Bruite" aggiornato al 2002, come previsto dalla direttiva europea fino all'emissione del modello unificato.

L'ottemperanza alla Legge 447/95, dal punto di vista dell'approccio metodologico e di tutela delle abitazioni interessate dal tracciato di progetto, si è ottenuta sviluppando le seguenti fasi di lavoro:

ANALISI ACUSTICA DEL TERRITORIO INTERESSATO DAL PROGETTO E INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI

Sono state fatte effettuate delle indagini dirette di conoscenza dei luoghi, sia sotto il profilo morfologico e antropico, sia sotto il profilo della caratterizzazione delle sorgenti acustiche attualmente presenti. Si è così proceduto all'individuazione dei ricettori sensibili e delle postazioni di misura microfoniche con l'ausilio delle indagini in situ, nelle quali sono stati caratterizzati gli edifici prossimi all'infrastruttura.

INTRODUZIONE DELL'ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO DEL TRACCIATO

La cartografia di base in formato 3D è stata convertita in file di formato DXF 3D; si è quindi proceduto all'elaborazione del progetto allo scopo di poterlo restituire come dato di input del CadnaA.

La successiva fase operativa è consistita nella ricostruzione in ambiente Autocad delle impronte delle diverse tipologie d'opera del progetto.

Lo svolgimento di queste attività si è reso necessario per poter effettuare un corretto inserimento nel software di simulazione di tutti i dati relativi alla cartografia, agli edifici ed al progetto; l'importazione di tali dati nel modello ha costituito, infatti, il passo operativo successivo.

Successivamente, per assegnare l'elevazione ad ognuno degli oggetti presenti sulla mappa è stato creato un modello digitale del terreno che definisce una superficie sull'intera area di calcolo.

SCELTA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

Per definire i valori del clima acustico nella situazione futura è stato necessario effettuare delle simulazioni. Il modello scelto per questo tipo di analisi è il codice di simulazione CadnaA che permette una visualizzazione dei risultati basata sulla caratterizzazione cromatica di aree associate ai livelli di rumore.

Con tale software di simulazione è stato inoltre possibile evidenziare per tutti i ricettori considerati l'andamento dei livelli sonori sia diurno che notturno. Ciò costituisce la base di progettazione per sviluppare le eventuali ipotesi di interventi antirumore.

CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM E TARATURA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

E' stata eseguita una campagna di misure fonometriche sul territorio circostante l'infrastruttura di progetto presso i ricettori e presso punti caratteristici del territorio.

Per quanto riguarda l'ubicazione dei punti di rilievo fonometrico, sono state scelte aree di indagine in corrispondenza di punti di criticità, ed in corrispondenza di punti e/o zone la cui disposizione possa dare una caratterizzazione generale di tutte le situazioni urbanistico-insediative presenti nell'intorno delle infrastrutture.

Sulla base dei dati di monitoraggio del traffico si è proceduto alla ricostruzione del clima acustico attuale nelle aree interessate dal tracciato dell'autostrada, che, confrontato con le misurazioni del clima acustico, ha permesso la verifica dell'affidabilità delle tecniche previsionali (taratura modello) e sono state formulate delle valutazioni di massima

sull'effettivo contributo del completamento dell'autostrada al clima acustico complessivo delle aree in oggetto.

CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM

Lo scopo della metodologia utilizzata è quello di calcolare per ciascun ricettore sensibile indagato un livello equivalente del rumore ante operam e post operam diurno e notturno, riferito alla sorgente traffico medio giornaliero sulla rete autostradale e verificare che i valori rispettassero i limiti previsti della normativa di riferimento.

Vengono di seguito elencati i passi più salienti in cui il presente studio si è articolato. Essi rispecchiano una procedura standard per una obiettiva valutazione dell'impatto acustico di un'infrastruttura viaria di trasporto e conducono ad un obiettivo e corretto dimensionamento degli interventi di mitigazione sonora.

1. DESCRIZIONE DELL'AREA, CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI E DEI RELATIVI RICETTORI SENSIBILI.
2. DETERMINAZIONE DEL CORRIDOIO DI INDAGINE E DELLE FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA
3. CENSIMENTO DELLE SORGENTI CONCORSALE E LORO CLASSIFICAZIONE.
4. RILIEVI FONOMETRICI
5. SCELTA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA PIÙ IDONEO (PIANIFICAZIONE O DETTAGLIO)
6. COSTRUZIONE DEL MODELLO TRIDIMENSIONALE DEL TERRENO, DEGLI EDIFICI, DELLE SORGENTI E DELLE INTERFERENZE
7. TARATURA MODELLO E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI ANTE OPERAM E POST OPERAM
8. DIMENSIONAMENTO DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA ACUSTICA QUANDO NECESSARI.

Il raggiungimento degli obiettivi di mitigazione acustica è stato perseguito utilizzando in modo integrato le seguenti modalità di insonorizzazione:

- a. interventi sulla sorgente, tramite pavimentazioni drenanti – fonoassorbenti di tipo tradizionale, estese a tutta la tratta oggetto di ampliamento;
- b. interventi sulle vie di propagazione, tramite barriere antirumore.
- c. interventi diretti sui ricettori, tramite doppi vetri/finestre antirumore/doppi infissi su tutti i ricettori non garantiti dagli interventi di tipo b.

2 NORMATIVA SUL RUMORE

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno.

In data 1 marzo 1991 è stato emanato un D.P.C.M., in attuazione dell'art. 2 comma 14 legge 8.7.1986 n. 349, che consentiva al Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro della Sanità, di proporre al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione di limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno ed abitativo (di cui all'art. 4 legge 23.12.1978 n. 833).

Un ulteriore passo avanti nella definizione dell'impianto normativo relativo all'inquinamento acustico è stato l'emanazione della Legge Quadro sul rumore del 26/10/95 n° 447 alla quale sono seguiti numerosi decreti attuativi finalizzati a normare aspetti specifici quali i limiti di legge (DPCM 14/11/97), le tecniche di rilevamento (D.M. 16/3/1998), il rumore stradale (DPR del 30/03/2004 n°142).

La Regione Calabria, in attuazione dell'art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, detta i criteri e le linee guida in tema di inquinamento acustico tramite:

Legge Regione Calabria n. 34/2009 - "Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria" (BURC n. 19 del 16/10/2009, supplemento straordinario n. 4 del 26/10/2009).

2.1 D.P.C.M. 1/3/1991

Il DPCM 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire "...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di applicazione del decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di

trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri.

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00÷22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00÷6:00).

In caso di sorgenti esterne all'edificio, le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno. Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dBA di giorno e 30 dBA di notte.

Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati o meno di Piano Regolatore Comunale o che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Le problematiche relative alla zonizzazione acustica introdotte dal DPCM 1.3.1991 riguardano città e agglomerati urbani il cui sviluppo non ha quasi mai compreso la valutazione degli aspetti di acustica e rumore ambientale. La situazione più frequente è rappresentata da insediamenti a diversa destinazione d'uso posti in contiguità, caratterizzati da una diversa sensibilità verso il rumore e da una differente domanda di qualità acustica, con una distribuzione casuale delle sorgenti sonore sul territorio.

La zonizzazione acustica deve essere attuata dai Comuni con l'obiettivo di prevenire il deterioramento di zone ancora non inquinate e di risanare quelle dove attualmente sono riscontrabili livelli di rumorosità ambientale che potrebbero comportare effetti negativi sulla salute della popolazione residente e compromissione alla ottimale fruizione di beni e servizi pubblici.

La classificazione acustica del territorio si caratterizza come elemento attivo di gestione e ricomposizione dell'assetto del territorio delle attività che su esso si esplicano, avendo come immediato riscontro la prescrizione relativa alla revisione degli strumenti urbanistici. In fase di composizione dello zoning acustico è pertanto importante considerare lo stato attuale dell'ambiente, inteso sia in termini di sensibilità all'inquinamento acustico sia di potenziali sorgenti di rumore, ma anche i piani di sviluppo su scala comunale e sovracomunale dalla cui verifica possono derivare azioni di salvaguardia anticipata rispetto al determinarsi di gravi situazioni di impatto da rumore.

Dalla zonizzazione acustica possono derivare ripercussioni sulle modalità di fruizione di intere parti del territorio comunale. Va da sé che ad esempio le aree residenziali associate ad obiettivi di elevata qualità acustica potranno vedere aumentare il loro valore mentre, all'opposto, il divieto a costruire all'interno delle fasce infrastrutturali determinerà una riduzione dei valori di mercato.

ZONIZZAZIONE	LIMITI ASSOLUTI		LIMITI DIFFERENZIALI	
	Notturni	Diurni	Notturni	Diurni
ZONA A (D.M. n. 1444/68)	55	65	3	5
ZONA B (D.M. n. 1444/68)	50	60	3	5
Tutto il territorio nazionale	60	70	3	5
Zona esclusivamente industriale	70	70	-	-

LIMITI DI ACCETTABILITÀ VALIDI IN ASSENZA DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA

CLASSE	AREA	LIMITI ASSOLUTI		LIMITI DIFFERENZIALI	
		Notturni	Diurni	Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	40	50	3	5
II	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	Di tipo misto	50	60	3	5
IV	Di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Prevalentemente industriale	60	70	3	5
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

*VALORI DEI LIMITI MASSIMI DEL LIVELLO SONORO EQUIVALENTE RELATIVI ALLE CLASSI DI
DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO*

CLASSE	AREA	DESCRIZIONE
Classe I	Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
Classe III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali 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.
Classe V	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE

La Corte Costituzionale, con sentenza n. 517 del 30 dicembre 1991, ha annullato la maggior parte delle disposizioni contenute nel decreto sul rilievo che *“non spetta allo Stato prevedere, in materia di fissazione dei limiti massimi di emissione sonora, principi organizzativi e indirizzi, delle regioni e delle province autonome, nonché oneri alle imprese”*.

Il decreto si presentava scarsamente applicabile, sia per il giudizio di illegittimità costituzionale, sia per la sua stessa natura di atto amministrativo generale a contenuto non normativo sia, infine, perché mancava di sistematicità posto che non affrontava in modo completo i diversi aspetti di interesse.

In sostanza, le uniche disposizioni concretamente applicabili risultavano quelle che fissavano il regime transitorio (comuni in attesa della realizzazione dell'azzonamento

acustico) nello specifico risultano valido quanto contenuto all'art. 1 comma 4 e all'art. 6. Infatti tale DPCM risulta tuttora applicato nei casi in cui non siano emanati tutti i provvedimenti e regolamenti necessari per l'applicazione della legge n. 447 del 1995.

2.2 LEGGE QUADRO N. 447/95

La Legge n° 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli 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 presente legge", "valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dBA.

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. E' necessario che sia svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali ulteriori criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Funzioni di regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con particolare riferimento all'abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione dei veicoli e delle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina per la tutela dall'impatto acustico.

Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica. I Comuni sono tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indica dalla Legge Quadro (Aeroporti, strade...) e predisporre la documentazione previsionale del clima acustico delle aree con interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali...).

Compete infine ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'irrogazione delle sanzioni

amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico relative agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

2.3 DPCM 14/11/1997

Il DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 marzo 1991.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995 n° 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti.

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C del decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI. Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno.
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A.

Se riferiti ad un'ora i valori di attenzione sono quelli della Tabella C aumentati di 10 dBA per il periodo diurno e di 5 dBA per il periodo notturno; se riferiti ai tempi di riferimento i valori di attenzione sono quelli della Tabella C.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della Legge 447/95, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente

industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali.

Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come 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 Quadro 447 del 26/10/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

TABELLA 1 - Valori limite assoluti (Leq in dBA) di immissione in ambiente esterno

Riferiti alla globalità delle sorgenti presenti

CLASSI DI DESTINAZIONE	Tempo di riferimento DIURNO (06.00-22.00)	Tempo di riferimento NOTTURNO (22.00-06.00)
CLASSE I: Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	50	40
CLASSE II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali	55	45
CLASSE III: Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impegnano macchine operatrici.	60	50
CLASSE IV: Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55
CLASSE V: Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	70	60
CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	70	70

TABELLA 2 - Valori limite di emissione (Leq in dBA) in ambiente esterno

Riferiti alle singole sorgenti sonore fisse

CLASSI DI DESTINAZIONE	Tempo di riferimento DIURNO (06.00-22.00)	Tempo di riferimento NOTTURNO (22.00-06.00)
CLASSE I: Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	45	35
CLASSE II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali	50	40
CLASSE III: Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impegnano macchine operatrici.	55	45
CLASSE IV: Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.	60	50
CLASSE V: Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.	65	55
CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.	65	65

2.4 DECRETO 16/03/1998

Si tratta di un decreto attuativo previsto dalla Legge quadro N.447 del 26/10/95 ed avente per oggetto “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”. Esso è in vigore a partire 15 Aprile 1998 e da tale momento sostituisce per gli aspetti in esso trattati quanto prima stabilito nel D.P.C.M. 1° Marzo 1991.

In particolare, oltre alle definizioni tecniche dei vari parametri acustici, sono indicate le modalità di misura in esterno ed interno, i casi in cui applicare fattori correttivi per toni puri e componenti impulsive, con i corrispondenti coefficienti di penalizzazione dei livelli misurati.

Relativamente al rumore stradale viene indicata una specifica metodologia di misura.

Metodologia di misura del rumore stradale.

Essendo il traffico stradale un fenomeno avente carattere di casualità o pseudocasualità, il monitoraggio del rumore da esso prodotto deve essere eseguito per un tempo di misura non inferiore ad una settimana. In tale periodo deve essere rilevato il livello continuo equivalente ponderato A per ogni ora su tutto l'arco delle ventiquattro ore: dai singoli dati di livello continuo orario equivalente ponderato A ottenuti si calcola:

- a) per ogni giorno della settimana i livelli equivalenti diurni e notturni;
- b) i valori medi settimanali diurni e notturni.

Il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 mt dalle facciate degli edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 m. In assenza di edifici il microfono deve essere posto in corrispondenza della posizione occupata dai ricettori sensibili. I valori di cui al punto b) devono essere confrontati con i livelli massimi di immissione stabiliti con il regolamento di esecuzione previsto dall'Art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Con particolare riferimento al rumore legato ad infrastrutture stradali, si riportano di seguito le definizioni/modalità di valutazione dei descrittori acustici di interesse nelle attività di misura e previsione teorica di impatto acustico:

- 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:

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

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

- 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:

a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR} i)} \right] \text{ dB(A)}$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

b) 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:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq,TR} i)} \right] \text{ dB(A)}$$

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): e' dato dalla formula:

$$SEL = LAE = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove

$t_2 - t_1$ e' un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

t_0 e' la durata di riferimento (l s).

- Livello di rumore ambientale (LA): e' 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. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1) nel caso dei limiti differenziali, e' riferito a T_M ;

2) nel caso di limiti assoluti e' riferito a T_R .

- 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.

2.5 D.M. 29 NOVEMBRE 2000

Si tratta di un decreto del Ministero dell'Ambiente che stabilisce i "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore." viene fissato il termine entro cui (febbraio 2004, art. 2, comma 2, punto b2) l'Ente proprietario o gestore dell'autostrada deve predisporre il piano di risanamento acustico della propria infrastruttura; in tale piano devono essere specificati costi, priorità e modalità di intervento (barriere, pavimentazioni, eventuali interventi effettuati sui singoli ricettori, ecc.), nonché tempistiche di attuazione (art. 2, comma 4).

§ viene altresì fissato il periodo entro cui devono essere completate le opere di risanamento, ovvero 15 anni dalla data di presentazione del piano a Regioni, Comuni e Ministero dell'Ambiente (art. 2, comma 2, punto b3);

§ vengono fissati i criteri in base cui calcolare la priorità degli interventi, prendendo cioè in considerazione il numero di ricettori esposti e la differenza fra livelli attuali di rumore e limiti ammissibili (allegato 1);

§ vengono fissati i criteri di progettazione acustica degli interventi, individuando i requisiti dei modelli previsionali utilizzabili per la simulazione acustica ed il calcolo delle barriere; vengono anche fornite indicazioni sui criteri di progettazione strutturale vengono riportati i criteri per la qualificazione dei materiali e la conformità dei prodotti, facendo principalmente riferimento alle recenti norme europee sulle barriere antirumore per impieghi stradali, ovvero UNI-EN 1793 e UNI-EN 1794 (allegato 4);

§ vengono riportati i criteri secondo cui valutare la concorsualità di più sorgenti, in modo da garantire ai ricettori esposti il raggiungimento dei valori considerati come ammissibili, anche in presenza di ulteriori fonti di rumore in aggiunta all'infrastruttura autostradale (allegato 4).

2.6 D.P.R. N. 142 DEL 30/03/2004

Questo Decreto completa lo scenario legislativo in merito al rumore viario in quanto arriva a fissare dei limiti a seconda della tipologia di infrastruttura stradale ed in funzione di fasce di pertinenza. All'interno di queste ultime non si deve tenere conto delle zonizzazioni acustiche comunali. In particolare:

Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992 e successive modificazioni e vengono suddivise in:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

Le disposizioni di cui al presente decreto si applicano:

a) alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;

b) alle infrastrutture di nuova realizzazione

valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal DMA del 16 marzo 1998 e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali

Per le infrastrutture di nuova costruzione il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo.

Per le infrastrutture esistenti i valori limite di immissione, devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al DMA del 29 novembre 2000, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti per le quali tali valori limite si applicano a partire dalla data di entrata in vigore del presente decreto, fermo restando che il relativo impegno economico per le opere di mitigazione è da computarsi nell'insieme degli interventi effettuati nell'anno di riferimento del gestore.

In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura. All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della Legge n. 447 del 1995.

Qualora i valori di cui alle tabelle di pagina precedente e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

-35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;

-40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;

-45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Tali valori sono misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento.

Ricordiamo al proposito che la zonizzazione deve essere effettuata tenendo conto dei seguenti parametri:

- presenza di ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura);
- presenza di aree di elevato interesse urbanistico o di particolare destinazione d'uso (parchi pubblici, aree per il riposo o lo svago);
- densità di popolazione;
- densità di esercizi commerciali;
- densità di attività artigianali;
- densità di attività industriali;
- tipologia del traffico veicolare predominante;
- presenza di importanti infrastrutture di trasporto, quali strade di grande comunicazione, linee ferroviarie ed aree portuali.

Fascia di pertinenza acustica e limiti

Nelle tabelle che seguono vengono individuate le fasce di pertinenza in funzione dell'infrastruttura ed i rispettivi limiti di immissione.

Tabella 1: Strade di nuova realizzazione

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo il DM 6 no-vembre 2001) (*)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole(**), ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A- autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lett. a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				
(*) il richiamato DM 6 novembre 2001 è relativo a "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"						
(**) per le scuole vale il solo limite diurno						

Tabella 2: Strade esistenti e assimilabili (ampliamento in sede, affiancamenti e varianti)

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (se- condo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	C(a) (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	C(b) (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	D(a) (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	D(b) (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F – locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

2.7 LEGGE REGIONALE N. 34 DEL 19-10-2009 REGIONE CALABRIA

Di seguito si riporta integralmente l'art. 21, contenuto nella Legge, che dispone in merito di inquinamento acustico da traffico veicolare:

ARTICOLO 21

(Prevenzione dell'inquinamento acustico da traffico veicolare)

1. Nella costruzione di nuove strade e nelle opere di ristrutturazione ed ampliamento di quelle esistenti, devono essere utilizzate tecnologie tali da consentire il contenimento o la riduzione del livello equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] al valore limite stabilito dalla legge. Gli enti appaltanti sono incaricati del controllo e verificano la conformità della progettazione e dell'esecuzione delle costruzioni edilizie e infrastrutture dei trasporti ai criteri emanati dai Ministeri competenti. Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] prodotto dal traffico veicolare non deve superare i limiti di zona.

Il Comune favorisce il contenimento delle emissioni sonore derivanti dal traffico stradale mediante:

a) il Piano Urbano del Traffico redatto ai sensi dell'articolo 36 del D.lgs 285/1992 che deve comprendere:

1) l'analisi dell'inquinamento acustico, da parte di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, causato dal traffico stradale in vicinanza di ospedali, di scuole o di edifici destinati agli usi sensibili al rumore e nelle aree particolarmente protette;

2) l'indicazione delle strade nelle quali sono attuate specifiche misure di limitazione o esclusione del traffico o di categorie di veicoli per ridurre l'inquinamento acustico;

3) le modalità delle verifiche da realizzare per la determinazione degli effetti sull'inquinamento acustico conseguenti a modifiche della viabilità.

b) il controllo periodico delle emissioni sonore dei veicoli per la verifica del rispetto delle norme del D.Lgs. 285/1992 e successive modificazioni ed integrazioni;

c) il miglioramento e le verifiche periodiche dei mezzi che effettuano

2.8 I PIANI COMUNALI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E REGOLAMENTI ACUSTICI COMUNALI

Ai fini di successive elaborazioni e progetti di dettaglio, al di fuori delle fasce di competenza acustica definite nell'articolo 3 del Decreto Presidente Repubblica del 30.03.2004, i limiti ammissibili devono essere calcolati tenendo conto delle zonizzazioni acustiche eventualmente predisposte ed ufficialmente adottate dai Comuni.

Le informazioni sulla zonizzazione acustica sono necessarie per determinare il superamento dei limiti vigenti e quindi delimitare le aree di criticità acustica su cui predisporre i piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore.

I limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica, in riferimento alla sorgente di rumore "traffico", si applicano all'esterno delle fasce di pertinenza, mentre all'interno si adottano i limiti di rumore stabiliti dal DPR 142 del 30.03.2004 e DMA 29.11.2000. Il piano di zonizzazione comunale consente di localizzare tali ricettori e quindi di individuare gli edifici o le aree in corrispondenza delle quali occorre derogare rispetto ai valori di riferimento stabiliti dal DPR 30.03.2004. In assenza della zonizzazione acustica i valori limite sono indicati nell'art. 6 del DPCM 01.03.1991 e gli atti di riferimento sono costituiti dagli strumenti urbanistici vigenti o adottati.

Lo stato di avanzamento dei Piani di Zonizzazione acustica territoriale in data odierna è il seguente:

COMUNE	STATO PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA
LAINO BORGO	TERRITORIO COMUNALE NON AZZONATO
LAINO CASTELLO	TERRITORIO COMUNALE NON AZZONATO
MORMANNO	TERRITORIO COMUNALE NON AZZONATO
MORANO CALABRO	TERRITORIO COMUNALE NON AZZONATO

Per tali comuni, che non si sono ancora dotati del piano di classificazione acustica, si è fatto quindi riferimento al DPCM 1/3/91 (art.6) in base alle classi di PRG/PGT.

3 CARATTERISTICHE PROGETTUALI E TERRITORIALI

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'area in esame è ubicata nella porzione settentrionale della Calabria ed interessa i comuni di Laino Borgo, Mormanno e la frazione Campotenese (comune di Morano Calabro).

Il nuovo tracciato autostradale sarà caratterizzato da un andamento sinuoso con orientazione nel primo tratto NW-SE ed E-W nel secondo, per una lunghezza complessiva di circa 20 Km.

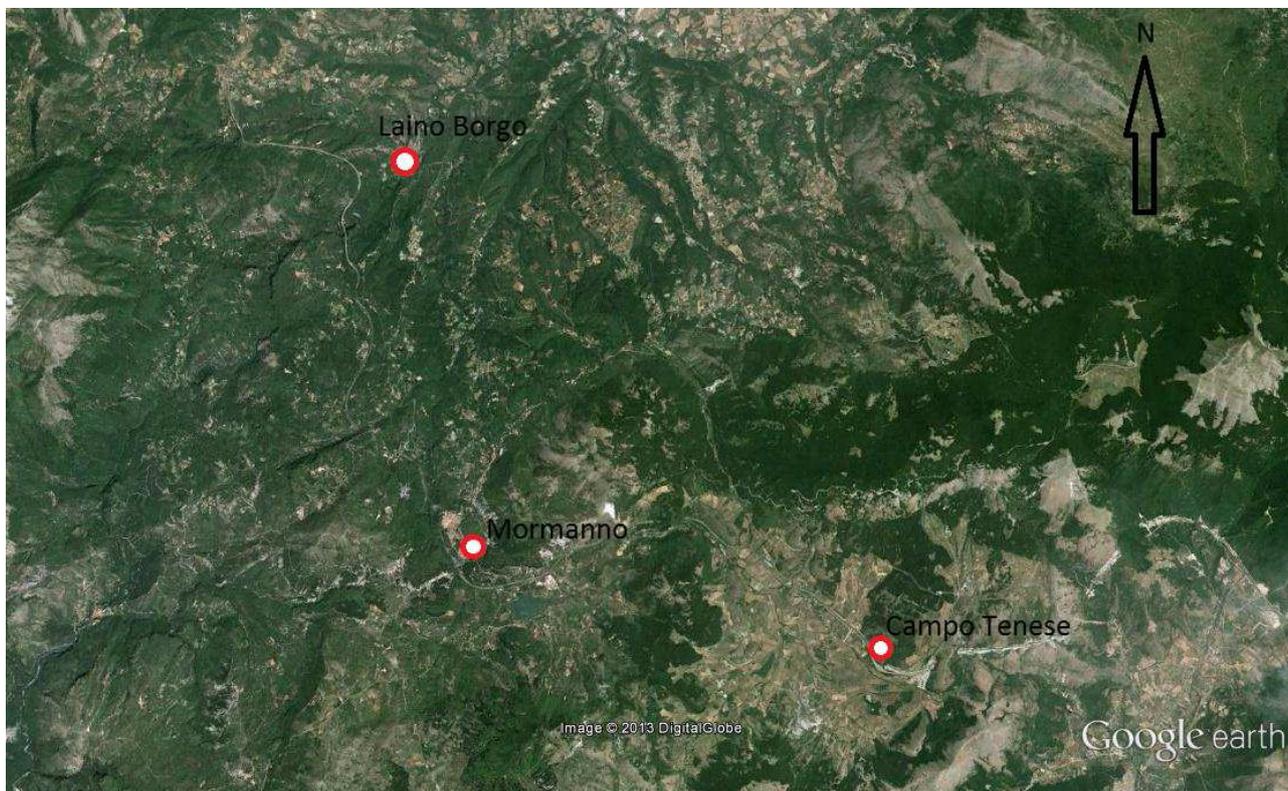


Figura 1: Inquadramento geografico

Nel dettaglio la nuova tratta sarà composta inizialmente da una prima parte in rilevato per poi attraversare il fondovalle creato dal fiume Jannello mediante il viadotto omonimo, per una lunghezza di 595 metri.

Successivamente il tracciato in progetto si discosterà dall'attuale, collocandosi più a Sud rispetto al precedente ed impostandosi in sotterraneo grazie alla galleria Jannello (2335 m),

attraversando i rilievi nominati Morgilongo, Timpone i Lacci, Sant'Angelo ed infine la località Forno. Proseguendo verso Sud, la profonda incisione prodotta in seguito all'azione erosiva del Fiume Lao, verrà attraversata per mezzo del viadotto Italia, tramite un tratto di lunghezza pari a 1087 m. In seguito la tratta autostradale in questione proseguirà, mantenendo un andamento rettilineo rispetto al progetto attuale, attraverso il viadotto Filomato per una lunghezza di 150 m. Successivamente la nuova tratta continuerà a discostarsi dalla precedente, tramite il leggero spostamento verso monte della galleria Laria, la quale attraverserà la località di Pianolaria per una distanza di 560 m.

Da qui il tracciato tenderà a riallinearsi con quello attuale, attraversando le località di Piano la Corte e Molinaro con un andamento pressoché rettilineo. In seguito la nuova tratta proseguirà nei pressi della località Casa Marcorosso per mezzo del viadotto Mezzana, tramite una lunghezza pari a 65 m.

Il tracciato autostradale in progetto continuerà di seguito a svilupparsi in giustapposizione con quello tuttora esistente attraverso il viadotto Gallarizzo per una lunghezza pari a 158 m, per poi subire nei pressi della località Fiumicello una modifica nel tratto in sotterraneo riguardante la galleria Colle Trodo. L'opera in questione, impostata all'interno del rilievo omonimo, verrà alesata rispetto quella attuale per una lunghezza pari a 822 m.

Proseguendo verso Sud, in corrispondenza dello svincolo di Mormanno, la galleria omonima attraverserà in sotterraneo la dorsale Madonna della Catena per 2304 m, mediante la modifica dell'attuale tracciato, risultando la nuova tratta ubicata ad Ovest dell'attuale. Successivamente il nuovo tracciato autostradale

continuerà spostato verso Ovest rispetto l'attuale, mediante la realizzazione del nuovo viadotto della Pineta, di lunghezza pari a 160 m.

Da qui il nuovo progetto prevederà l'allargamento delle carreggiate delle opere tuttora presenti, mantenendosi in asse con il tracciato esistente. Difatti, il fondovalle creatosi dal fiume Battendiero, verrà attraversato dal viadotto Battendiero II per una distanza di 75 m. Successivamente l'opera ponte Piano dell'Avena si svilupperà per un tratto di lunghezza 42 m ed infine il viadotto Battendiero III, per una tratta pari a 65 m.

Proseguendo, il nuovo tracciato continuerà attraverso la località Casa Alberti tramite il viadotto Mancuso per una distanza pari a 238 m e successivamente oltrepasserà la

frazione Casa Sola tramite il viadotto Castagne (295 m). Di seguito la galleria Donna di Marco, in asse con l'attuale tracciato, attraverserà in sotterraneo la località omonima tramite una nuova sezione trasversale, maggiore rispetto l'attuale e per una lunghezza di 585 m.

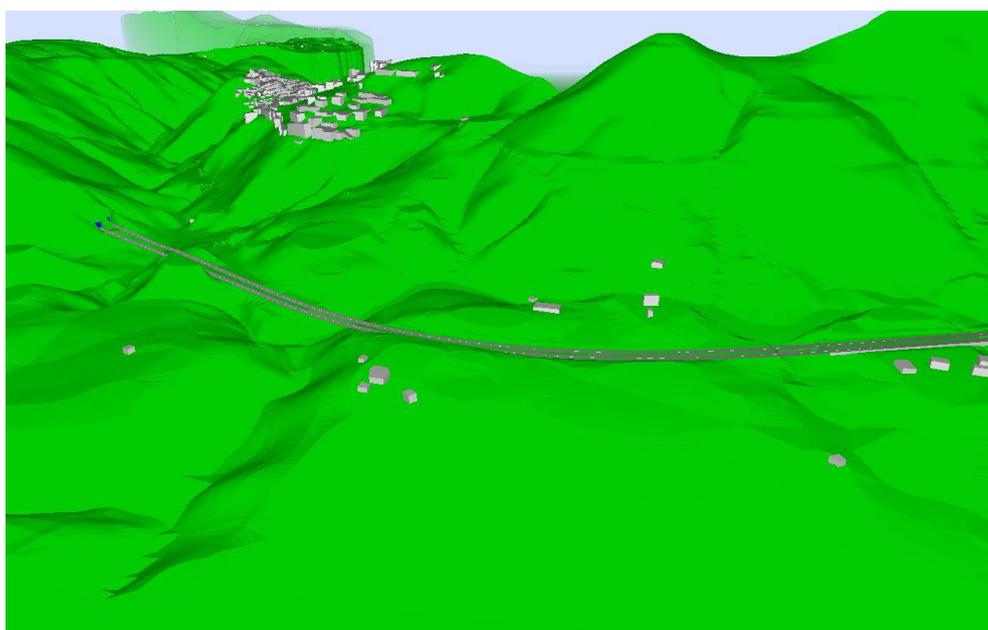
Successivamente la nuova tratta verrà impostata più a Nord rispetto l'attuale, tramite la realizzazione della galleria Campotenese, la quale attraverserà longitudinalmente la dorsale denominata Cozzo Lungo per una tratta di 1092 m.

Infine il nuovo tracciato autostradale terminerà in corrispondenza della località La Taverna.

3.2 CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Il riferimento per lo stato di fatto è costituito dalla Cartografia Tecnica Regionale in formato vettoriale, bidimensionale e tridimensionale.

In base alla cartografia disponibile sono state redatte tutte le tavole di restituzione grafica, ed è stato costruito un modello tridimensionale del terreno nello stato di fatto. Nella immagine seguente è mostrato uno stralcio di tale modello, in cui sono visibili, oltre all'autostrada, anche alcuni edifici ricettori.



3.3 CARATTERISTICHE INSEDIATIVE

3.3.1 Raccolta degli strumenti di pianificazione territoriale

A completamento dell'indagine sui ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'opera, sono stati raccolti gli strumenti di pianificazione territoriale dei comuni interferiti. In particolare, sono stati acquisiti i Piani Regolatori Generali (PRG) e, ove disponibili, i Piani Comunali di Classificazione Acustica (PCCA).

Il PCCA consentono di ottenere i limiti di zona:

- in tutta l'area di studio per quanto riguarda le lavorazioni di cantiere
- nella fascia di indagine oltre i 250 metri per quanto riguarda il rumore autostradale, che, all'interno delle fasce di pertinenza, è regolato esclusivamente dal DPR 142/2004.

I diversi piani strutturali urbanistici sono stati utilizzati per individuare eventuali aree di espansione residenziale all'interno delle fasce di pertinenza autostradali: in tali aree infatti, anche nel caso in cui non sia ancora presente alcun ricettore, il gestore dell'infrastruttura è tenuto a valutare l'impatto acustico a 4 metri di altezza sul piano di campagna.

Infine, l'analisi dei piani (PRG, Piano Regole,.....ecc) ha consentito di individuare (o di escludere) la presenza di eventuali ricettori particolarmente sensibili nell'ambito della fascia di indagine.

Comune	Pianificazione territoriale
Laino Borgo	Piano Strutturale Comunale in forma Associata - PSA dei Comuni di Aieta, Laino Borgo e Laino Castello, Provincia di Cosenza
Laino Castello	
Mormanno	<i>PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC)</i>
Morano Calabro	<i>PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC)</i>

3.3.2 Censimento dei ricettori

La progettazione degli interventi di mitigazione del rumore ha richiesto la preventiva definizione e classificazione del sistema ricettore, al fine di poter successivamente applicare gli obiettivi di mitigazione con criteri omogenei e ripetibili (vedi tavole T00IA06AMBPL da 1 a 6).

Costituiscono oggetto di verifica tutti i ricettori (edifici) che prevedono la possibilità che persone lo occupino, edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fermo restando che per gli ambienti destinati ad attività produttive vale la disciplina di cui al Decreto Legislativo 81/2008, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

L'Autostrada A3 rientra nella categoria A della Tabella 2 allegata al DPR 142/2004, ed ha quindi una fascia di pertinenza acustica pari a 250 metri per lato a partire dal confine stradale, suddivisa come segue:

- NELLA FASCIA A, DI AMPIEZZA PARI A 100 METRI, I LIMITI PER I RICETTORI SONO PARI A 70 DB(A) DIURNI E 60 DB(A) NOTTURNI
- NELLA FASCIA B, DI AMPIEZZA PARI A 150 METRI OLTRE I PRIMI 100 M DELLA FASCIA A, I LIMITI PER I RICETTORI SONO PARI A 65 DBA DIURNI E 55 DBA NOTTURNI

Fanno eccezione i ricettori sensibili (scuole – limitatamente al periodo diurno -, case di cura e di riposo, ospedali) per i quali i limiti sono 50 dBA diurni e 40 dBA notturni (per le scuole il limite notturno non si applica), che sono stati indagati in un'area di estensione pari a 500 metri per lato.

Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

Qualora i valori limite in facciata all'edificio non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, il decreto stabilisce che venga assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente interno:

35 dB(A) L_{eq} notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;

40 dB(A) L_{eq} notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;

45 dB(A) L_{eq} diurno per le scuole.

Al fine di ottenere una conoscenza approfondita del territorio in esame si è proceduto con l'identificazione dei fabbricati relativamente alla distanza dall'infrastruttura stradale mediante le seguenti regole:

Fascia 0 – 250 [m]: censimento ricettori (edifici vari-limiti acustici di riferimento DPR 142/20004)

Fascia 250-500 [m]: censimento dei ricettori sensibili: scuole, ospedali case di cura e riposo (limiti acustici di riferimento DPR 142/20004).

Oltre i 500 [m]: censimento dei ricettori sensibili potenzialmente disturbati, limiti acustici di riferimento D.Lgs 14.11.1997.

Per ogni ricettore sono state elaborate delle tavole grafiche e tabelle con raccolte le seguenti informazioni:

- Codice identificativo ricettore
- Comune e destinazione d'uso
- Progressiva rispetto al tracciato di progetto
- Distanza tra ricettore e ciglio strada di progetto
- Orientamento ricettore rispetto infrastruttura di progetto
- Altezza e/o numero dei piani
- Limiti acustici di riferimento
- Livelli sonori ante-post operam (simulazioni acustiche)

Con riferimento alla “destinazione d'uso” degli edifici, essi sono stati suddivisi e riportati in cartografia in categorie principali: edifici residenziali civili, edifici industriali, ruderi (diruto), chiese, edifici agricoli o assimilabili, scuole, edifici commerciali, edifici in costruzione.

I ricettori sono codificati con il codice Rxxx, dove:

“R” è un codice fisso che sta per “Ricettore”

“xxx” è numero identificativo del Ricettore

Si osservi che tutti i ricettori censiti hanno una campitura che ne individua la destinazione d'uso:

	EDIFICIO RESIDENZIALE CIVILE
	EDIFICIO INDUSTRIALE
	DIRUTO (RUDERE)
	EDIFICIO AGRICOLO E/O ASSIMILABILE
	SCUOLA
	EDIFICIO IN COSTRUZIONE

3.3.3 Ricettori sensibili

Non sono stati individuati, nell'ambito dei 250 metri per lato a partire dal confine stradale, edifici sensibili ai sensi del DPR 142/2004. Estendendo poi la ricerca alla fascia fino ai 500 metri, sono stati classificati come edifici sensibili i seguenti edifici scolastici:

-COMUNE DI MORMANNO

-ISTITUTO OMINCOMPRESIVO DI VIA MATTEOTTI 18/A E VIA POSILLIPO

3.3.4 Sorgenti di rumore concorsuali

In conformità all'Art. 2 comma 1 del Decreto 29.11.2000, si ritiene che l'individuazione delle aree di superamento dei limiti di immissione debba tener conto delle sorgenti concorsuali.

Se un ricettore residenziale o sensibile ricade in un'area di sovrapposizione di due o più fasce di pertinenza di infrastrutture ritenute concorsuali, il superamento viene valutato rispetto al livello di soglia.

La verifica di concorsualità, come indicato dall'Allegato 4 DM 29.11.2000 “Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto”, richiede l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio.

Sotto il profilo meramente tecnico, il Decreto suggerisce nell'allegato 4 una procedura semplice nell'esposizione ma complessa nell'esecuzione con cui addivenire

all'individuazione del limite massimo di immissione cui compete ciascun ricettore come obiettivo di risanamento.

I passi da seguire sono i seguenti:

-la prima verifica è di tipo geometrico e, in relazione agli obiettivi del piano di risanamento acustico, viene svolta considerando le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali potenzialmente concorsuali che intercettano le fasce di pertinenza autostradali.

-individuare i ricettori che si trovano nella sovrapposizione di fasce di tutte le sorgenti viarie (strade e ferrovie con i criteri delle rispettive classificazioni) che concorrono all'immissione sonora sulla facciata più esposta dell'edificio rispetto alla sorgente principale. Se un ricettore residenziale o sensibile è compreso all'interno di un'area di concorsualità è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concorsuale.

-definire il limite di zona LZ che in base all'art. 5 del DM è il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture che dovrà essere il limite cui tendere con il "concorso" di tutte le sorgenti viarie interessate calcolare con idoneo modello numerico il contributo acustico parziale Li (presso i ricettori della facciata più esposta alla sorgente) di ogni singola sorgente che concorre al disturbo.

-Determinare il livello di soglia Ls definito come il livello cui deve pervenire, a seguito di risanamento, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato:

$$LS = LZ - 10 \log N,$$

dove N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento (Lz limite di zona) e viene determinato sulla seguente prescrizione di legge:

Se la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dB(A).

E la rumorosità della singola sorgente risulta inferiore al livello di soglia, LS, dato dalla relazione $LS = LZ - 10 \log_{10}(n-1)$, dove n è il numero totale di sorgenti presenti dove LZ è il limite di zona;

Nel caso sussistono entrambe tali condizioni, la sorgente concorsuale non è significativa e può essere pertanto trascurata.

Il risultato finale di tutti i calcoli sarà, ricettore per ricettore, la riconferma o l'assegnazione di un limite che potrà essere sia maggiore che minore rispetto a quello considerato valido nella fase dell'indagine preliminare che prevede la considerazione degli impatti delle sole infrastrutture in gestione, trascurando quindi tutte quelle che "concorrono".

Se la sorgente concorsuale è significativa, sia la sorgente principale sia quella concorsuale devono essere mitigate nell'ambito delle rispettive attività di risanamento che andrebbero coordinate tra i soggetti coinvolti. I livelli di zona (limiti di fascia) non sono sufficienti a controllare la sovrapposizione degli effetti e devono essere definiti anche dei livelli di soglia, limite rispetto al quale andrà valutato il contributo acustico della singola sorgente.

In questo modo si vincola la sorgente sonora oggetto di progettazione acustica a rispettare limiti inferiori a quelli consentiti dal decreto all'interno delle proprie fasce.

Poiché il meccanismo suddetto potrebbe condurre anche ad elevare i limiti di riferimento per l'infrastruttura oggetto di studio (in particolare, quando la fascia b dell'autostrada interseca una fascia a di altra infrastruttura il limite potrebbe innalzarsi), si impone a favore della sicurezza che il livello di soglia sia uguale al limite previsto dalla fascia di pertinenza della sola infrastruttura studiata.

Nello studio acustico sono state considerate le seguenti infrastrutture potenzialmente concorsuali:

INFRASTRUTTURE CONCORSUALI	
SP N. 137	IN COMUNE DI MORANO CALABRO
SP N. 3	IN COMUNE DI MORMANNO
SP N. 241	IN COMUNE DI MORMANNO E MORANO CALABRO

Per tali infrastrutture non sono disponibili rilievi di traffico, ma dai sopralluoghi effettuati sul posto risultano essere interessate da un flusso di veicoli trascurabile rispetto a quello autostradale.

Inoltre, la campagna di misure fonometriche contenute nel documento ha rivelato che, per le postazioni vicine alle infrastrutture potenzialmente concorsuali (es: RU_09), il rumore della A3 è del tutto predominante.

Alla luce di ciò, si ritiene che le emissioni rumorose delle strade provinciali sopraelencate sia trascurabile rispetto a quello dell'infrastruttura oggetto di analisi (Autostrada A3), pertanto non vengono considerate come sorgenti concorsuali.

4 CARATTERIZZAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Per la determinazione del clima acustico ante operam e la validazione del modello matematico, sono state eseguite delle misure fonometriche i cui valori si riportano nella seguente tabella.

La campagna di misura si compone di 9 rilievi fonometrici in continuo di durata giornaliera (24h). Nelle schede riportate di seguito sono riepilogati tutti i dati necessari all'identificazione della postazione di rilievo (coordinate geografiche, mappe, materiale fotografico), nonché i dati acustici acquisiti e le pertinenti elaborazioni per ricavare i livelli equivalenti dei Periodi Diurno e Notturno.

Componente Ambientale	Rumore
Codice Monitoraggio	RU_01
Tipologia indagine	Ante operam - Anno 2013

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-28
-------------------------------	-------

Comune	Laino Borgo	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	18 m	Progressiva di progetto	0+900-1+000

Codice recettore	RU_01	Indirizzo	-
-------------------------	-------	------------------	---

Coordinate cartografiche		Coordinate geografiche	
X: 580413.17 m	Y: 4423400.33 m	Long:15.94057847599E	Lat: 9.9552437986N

Caratterizzazione sintetica del sito

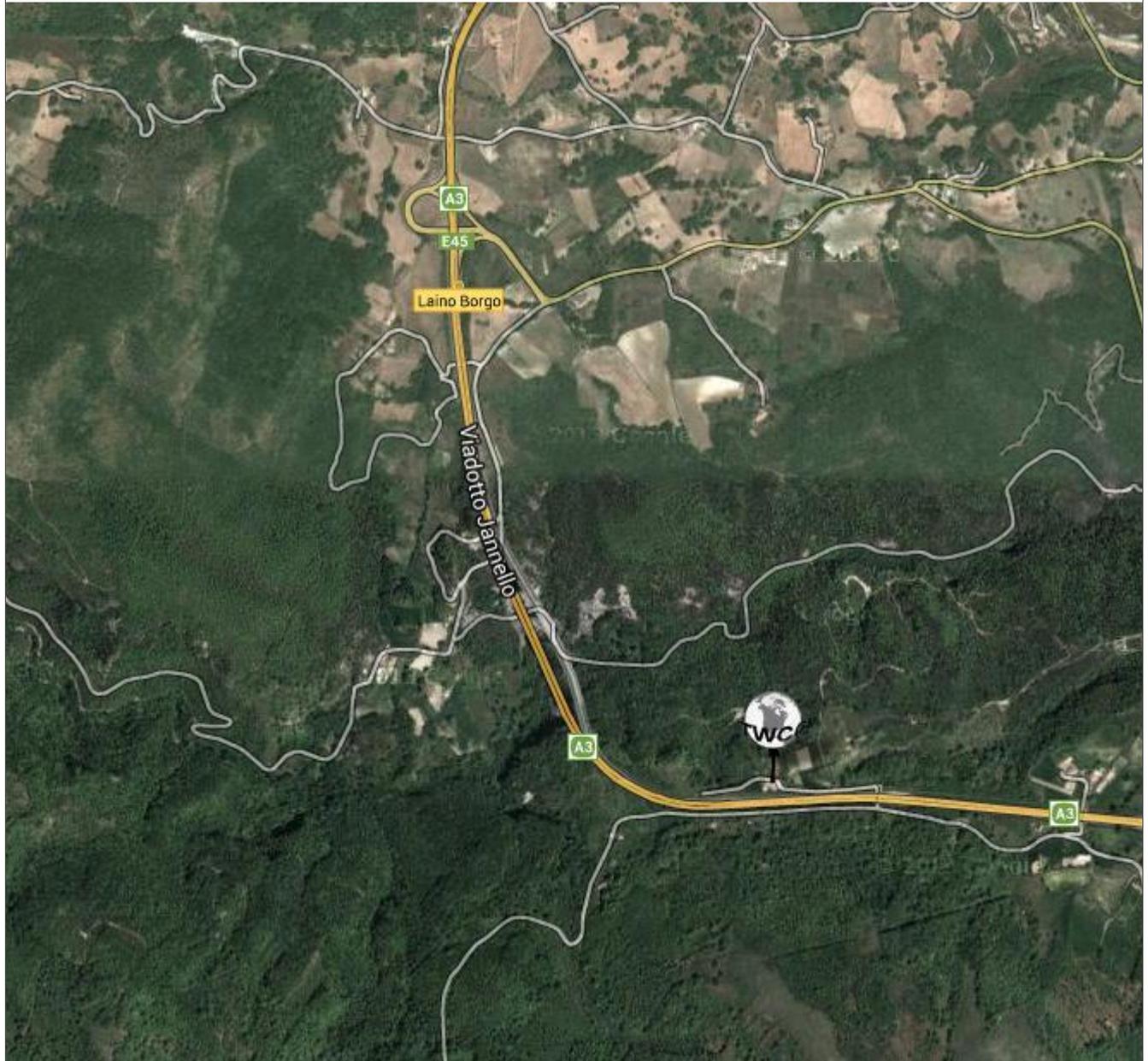
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Abitazione privata in contesto rurale.

Foto aerea recettore / sito di misura

RU_01



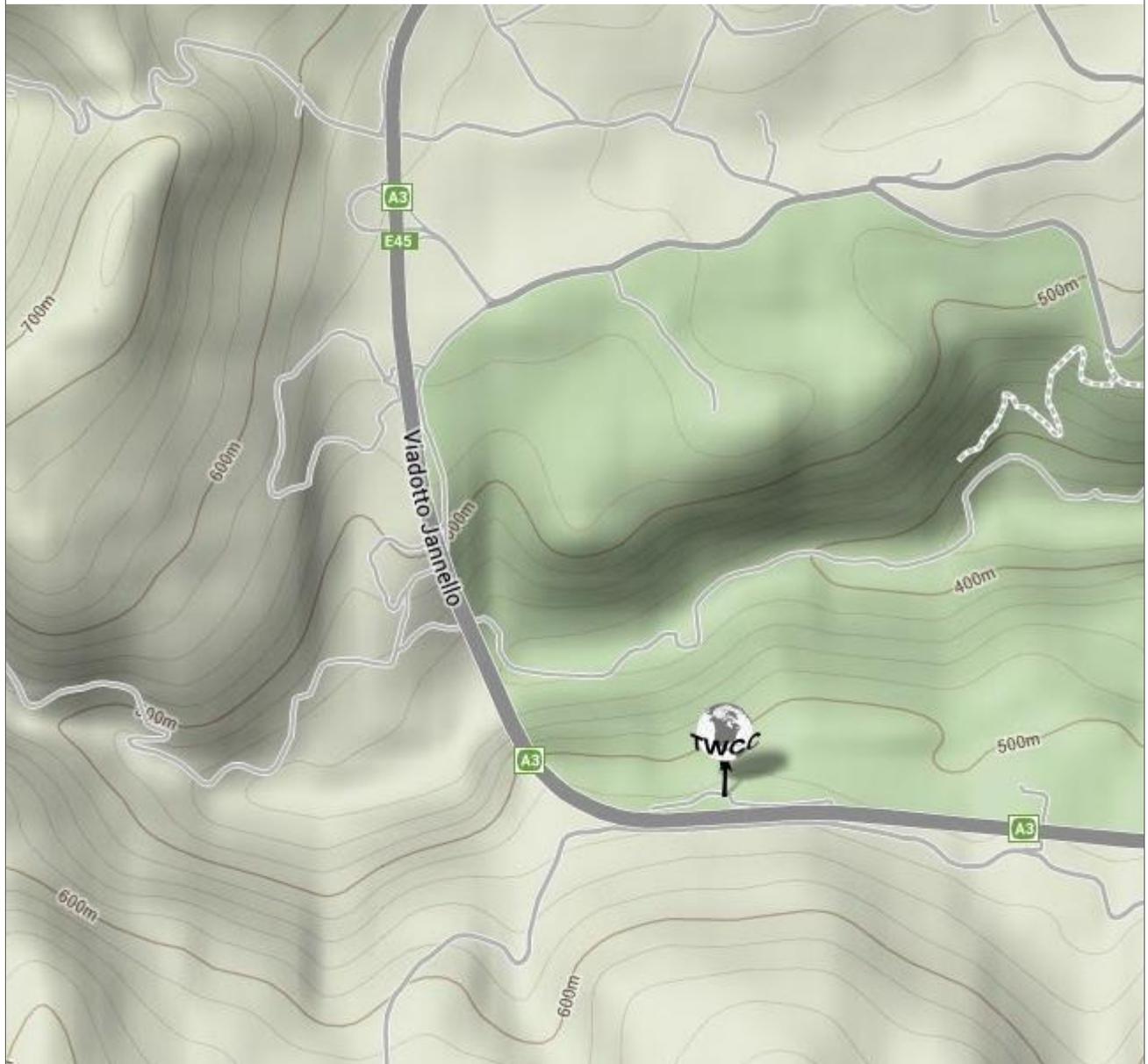
Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

R.T.P.

Planimetria cartografica di dettaglio

RU_01



Legenda

- | | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ⊠ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | ⋯ Viabilità di cantiere | ⊠ Campi base |

R.T.P.

Rilievi fotografici

RU_01



Foto 1

Foto della accessibilità alla stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi			RU_01	
Tipologia misura	Fase	Anno	Data inizio rilievo	Data fine rilievo
Misura di 24h	Ante operam	2013	25/09/2013	26/09/2013

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	< non valorizzato >
N. piano fuori terra	2
N. fronti esposti	1
Dislivello autostrada-recettore	0 m

Caratterizzazione del punto di misura	
H microfono da p.c.	2 m
Distanza dal recettore	4 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	14 m
Presenza ostacoli	< non valorizzato >

Sintesi misure					
Periodo	TR	Data inizio	Data fine	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	25/09/2013	26/09/2013	70.1	70
Notte	22 ÷ 06	25/09/2013	26/09/2013	66.5	60

Misure livelli sonori in db	Time(s)	Leq(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L50(dBA)	L95(dBA)	L99(dBA)
	16:28:19	70,7	79,8	77,4	62,8	41,1	37,1
	17:28:19	70,5	79,3	77,1	63,5	39,8	33,8
	18:28:19	70,0	79,7	77,1	61,1	40,9	36,0
	19:28:19	69,9	79,7	77,0	61,2	40,2	34,8
	20:28:19	68,9	79,3	76,2	59,4	39,8	34,0
	21:28:19	67,8	79,0	75,4	55,7	36,6	32,9
	22:28:19	66,9	78,6	75,0	52,3	31,3	28,9
	23:28:19	67,1	79,1	74,7	53,5	31,6	27,7
	00:28:19	66,3	77,9	74,0	50,5	27,6	25,6
	01:28:19	65,6	78,3	73,4	49,3	26,8	24,9
	02:28:19	64,0	77,4	71,7	43,0	24,7	23,5
	03:28:19	65,9	78,4	74,1	48,7	25,6	22,9
	04:28:19	67,0	78,7	74,9	52,6	34,6	29,8
	05:28:19	69,3	79,4	76,8	57,7	36,9	27,4
	06:28:19	70,5	80,0	77,7	60,6	41,1	36,6
	07:28:19	71,1	80,2	77,9	63,5	43,6	39,4
	08:28:19	70,1	79,5	77,0	61,6	39,7	36,7
	09:28:19	69,2	78,4	76,1	60,8	40,6	35,7
	10:28:19	70,0	79,4	76,7	61,9	39,5	36,2
11:28:19	70,1	79,4	77,1	61,3	35,5	32,0	
12:28:19	70,0	79,1	76,9	61,9	38,7	36,1	
13:28:19	70,1	79,3	76,9	62,0	40,7	36,2	
14:28:19	70,2	79,3	76,8	62,7	41,2	36,6	
15:28:19	70,6	79,5	77,2	63,3	41,5	36,7	
D	70,1	79,5	77,0	61,5	40,0	35,1	
N	66,5	78,6	74,4	50,7	27,4	24,5	

R.T.P.

Componente Ambientale	Rumore
Codice Monitoraggio	RU_02
Tipologia indagine	Ante operam - Anno 2013

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29		
Comune	Laino Castello	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	65 m	Progressiva di progetto	1+300-1+400
Codice recettore	RU_02	Indirizzo	C.da piano le Verne
Coordinate cartografiche		Coordinate geografiche	
X: 582681.95 m	Y: 4419680.14 m	Long: 15.96666455268E	Lat: 9.9215118078N

Caratterizzazione sintetica del sito

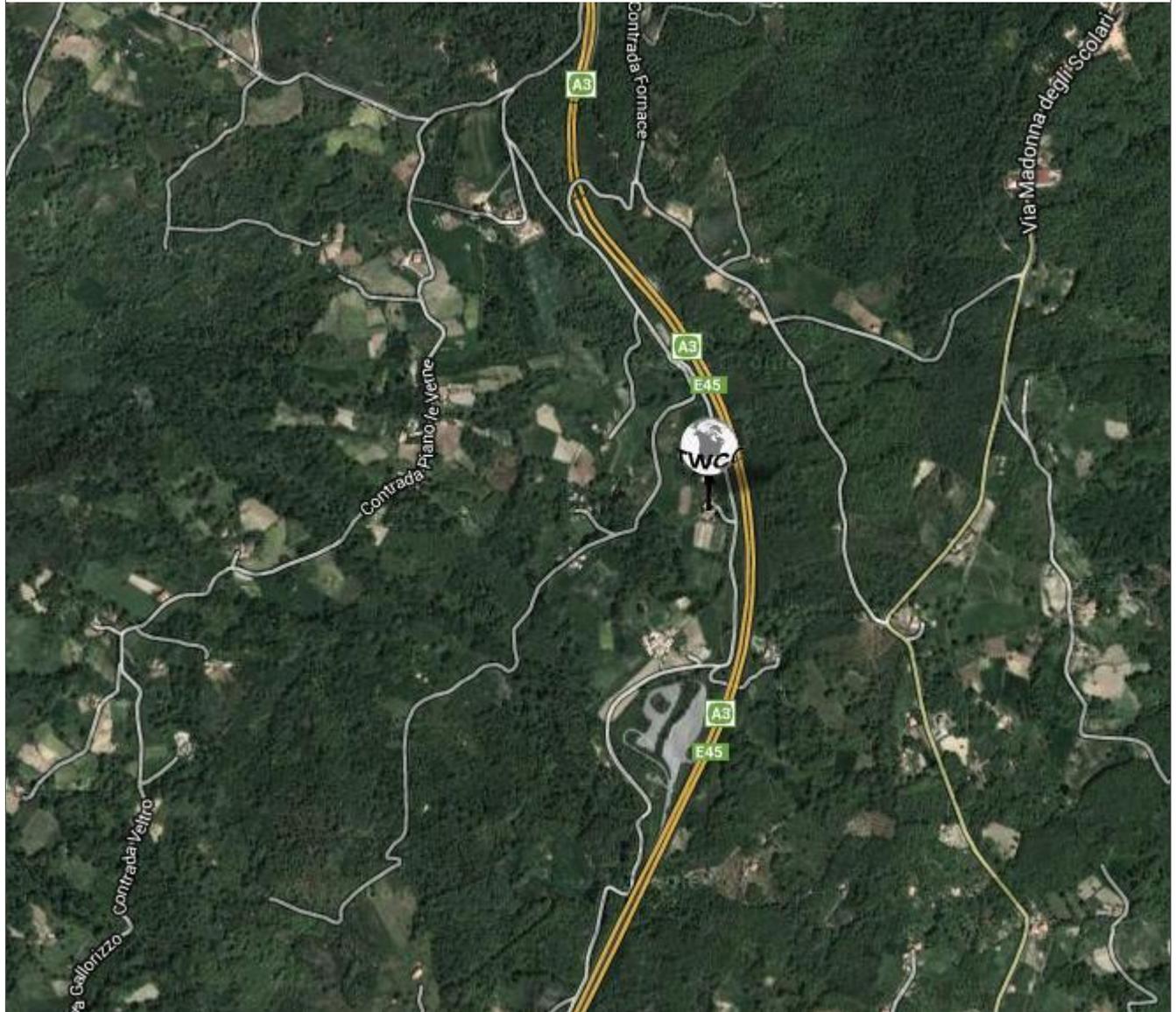
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola ✓	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere ✓
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale ✓
Cascina - fabbricato rurale ✓	altro	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco ✓	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato ✓
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere ✓

Descrizione del sito / recettore

Abitazione privata in contesto rurale.

Foto aerea recettore / sito di misura

RU_02

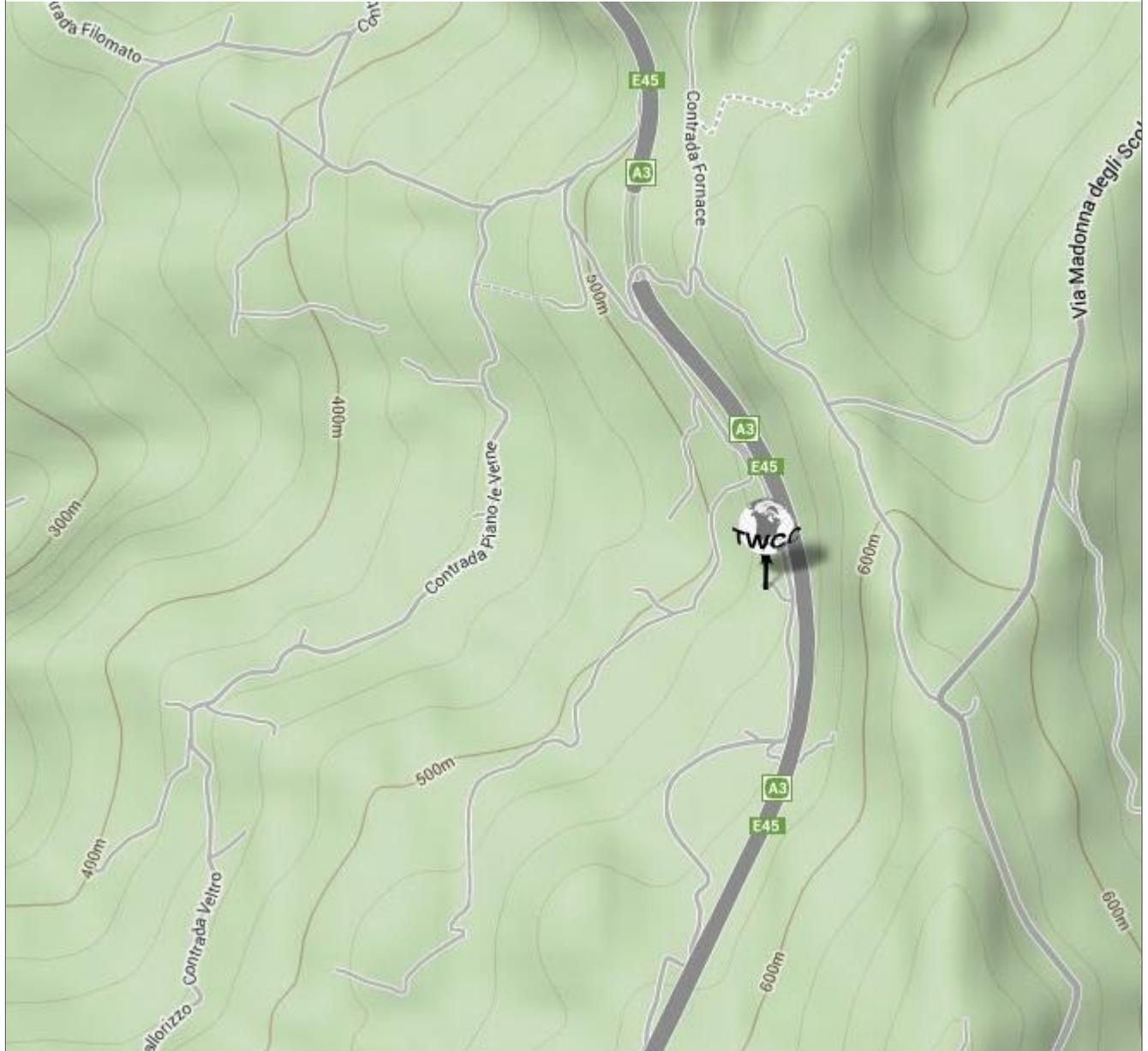


Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

Planimetria cartografica di dettaglio

RU_02



Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

R.T.P.

Rilievi fotografici

RU_02



Foto 1

Foto della accessibilità alla stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi			RU_02	
Tipologia misura	Fase	Anno	Data inizio rilievo	Data fine rilievo
Misura di 24h	Ante operam	2013	25/09/2013	26/09/2013

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	< non valorizzato >
N. piano fuori terra	2
N. fronti esposti	1
Dislivello autostrada-recettore	0 m

Caratterizzazione del punto di misura	
H microfono da p.c.	2 m
Distanza dal recettore	3 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	65 m
Presenza ostacoli	< non valorizzato >

Sintesi misure					
Periodo	TR	Data inizio	Data fine	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	25/09/2013	26/09/2013	58.2	70
Notte	22 ÷ 06	25/09/2013	26/09/2013	54.1	60

Misure livelli sonori in db	Time(s)	Leq(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L50(dBA)	L95(dBA)	L99(dBA)
	10:32:14	62,9	68,4	63,3	53,4	45,1	43,0
	11:32:14	56,1	65,6	61,7	53,2	44,2	41,3
	12:32:14	57,4	66,6	62,8	54,2	43,9	37,3
	13:32:14	56,9	65,8	62,3	54,5	44,5	34,6
	14:32:14	57,4	65,5	62,3	55,3	46,7	44,1
	15:32:14	57,7	67,3	64,0	53,9	44,1	41,6
	16:32:14	57,3	66,6	63,2	54,2	43,2	38,7
	17:32:14	60,1	69,2	66,7	56,0	45,6	41,1
	18:32:14	57,1	66,5	63,4	53,3	39,6	35,7
	19:32:14	57,2	66,9	63,6	53,0	38,4	31,0
	20:32:14	55,6	64,9	61,7	51,6	36,5	32,9
	21:32:14	53,8	64,7	59,9	47,4	29,7	26,8
	22:32:14	53,7	64,6	60,1	47,4	31,9	27,8
	23:32:14	53,5	64,6	59,9	45,7	30,5	27,7
	00:32:14	53,7	64,4	59,8	48,0	29,4	27,1
	01:32:14	53,5	65,6	59,9	43,6	26,5	25,5
	02:32:14	53,7	64,6	60,1	44,2	27,0	25,2
	03:32:14	54,3	65,2	60,9	45,7	25,1	23,8
	04:32:14	54,1	64,7	60,7	47,3	33,8	30,9
	05:32:14	57,2	66,8	64,0	52,4	34,4	28,9
	06:32:14	59,1	68,5	65,0	55,9	41,8	35,9
	07:32:14	58,1	66,8	63,8	55,4	38,9	32,8
	08:32:14	58,7	67,8	64,9	55,4	43,2	37,5
09:32:14	56,6	66,0	62,4	53,2	42,4	38,8	
D	58,2	67,3	63,8	54,3	41,2	34,2	
N	54,1	65,1	60,6	46,5	28,5	25,3	

Componente Ambientale	Rumore
Codice Monitoraggio	RU_03
Tipologia indagine	Ante operam - Anno 2013

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29		
Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	66 m	Progressiva di progetto	3+400-3+500
Codice recettore	RU_03	Indirizzo	C.da Gallarizzo
Coordinate cartografiche		Coordinate geografiche	
X: 582594.79 m	Y: 4417840.12 m	Long: 15.96541196107E	Lat: 39.904944370N

Caratterizzazione sintetica del sito

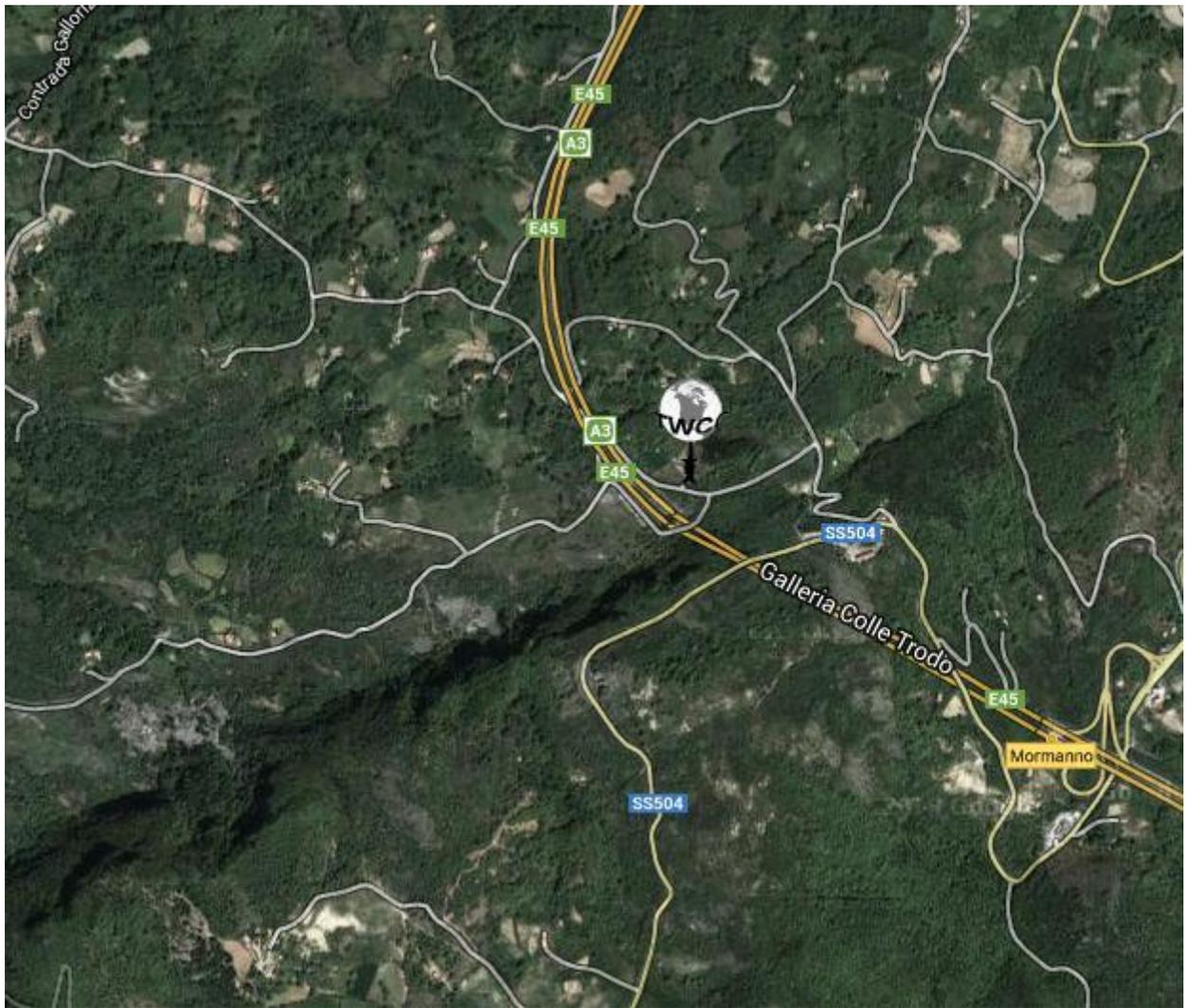
Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico/ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola	✓	Area di pregio paesistico - ambientale		Cantiere	✓
Attività produttiva		Parco regionale		Area tecnica	
Residenziale		Riserva naturale - SIC - ZPS		Galleria naturale	✓
Cascina - fabbricato rurale	✓	altro		Galleria artificiale	✓
Aree degradate		Bosco	✓	Trincea	
Scuola		Corso d'acqua		Rilevato	✓
Ospedale - casa di cura - casa di riposo		Falda		Viadotto	✓
Nucleo - edificio di interesse storico		Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	
				Area di stoccaggio	
				Viabilità di cantiere	✓

Descrizione del sito / recettore

Abitazione privata in contesto rurale.

Foto aerea recettore / sito di misura

RU_03

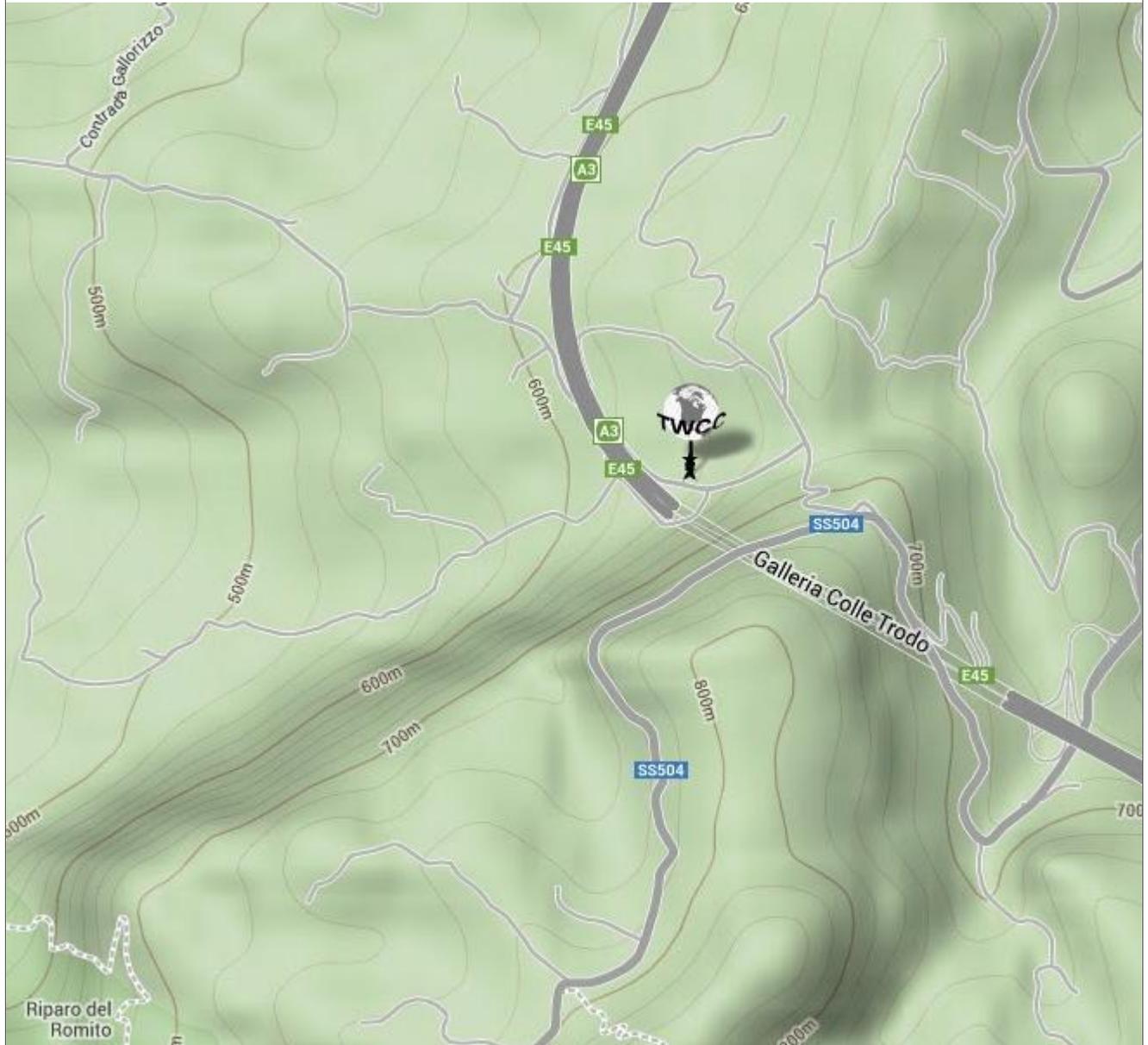


Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

Planimetria cartografica di dettaglio

RU_03



Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

R.T.P.

Rilievi fotografici

RU_03



Foto 1

Foto della accessibilità alla stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi			RU_03	
Tipologia misura	Fase	Anno	Data inizio rilievo	Data fine rilievo
Misura di 24h	Ante operam	2013	02/10/2013	03/10/2013

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	< non valorizzato >
N. piano fuori terra	1
N. fronti esposti	1
Dislivello autostrada-recettore	0 m

Caratterizzazione del punto di misura	
H microfono da p.c.	1,5 m
Distanza dal recettore	1 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	66 m
Presenza ostacoli	< non valorizzato >

Sintesi misure					
Periodo	TR	Data inizio	Data fine	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	02/10/2013	03/10/2013	53.9	70
Notte	22 ÷ 06	02/10/2013	03/10/2013	48.2	60

Misure livelli sonori in db	Time(s)	Leq(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L50(dBA)	L95(dBA)	L99(dBA)
	12:20:32	56,7	65,2	61,9	52,6	38,8	33,8
	13:20:32	56,8	65,1	61,4	52,5	38,0	33,5
	14:20:32	54,6	62,6	60,0	51,4	35,7	30,6
	15:20:32	53,0	61,1	58,8	49,4	31,3	28,3
	16:20:32	54,3	62,2	60,0	51,5	34,1	29,4
	17:20:32	54,6	63,3	60,1	51,3	34,6	30,4
	18:20:32	53,5	62,2	59,8	48,8	30,5	26,6
	19:20:32	54,1	63,2	60,6	48,7	31,4	29,0
	20:20:32	52,4	62,5	59,0	45,3	30,3	28,7
	21:20:32	49,5	59,0	56,2	40,3	29,7	28,5
	22:20:32	48,7	59,0	55,4	39,6	29,0	27,5
	23:20:32	48,5	58,5	55,9	37,6	27,8	26,2
	00:20:32	46,6	57,4	54,1	33,8	26,2	25,2
	01:20:32	47,1	57,5	55,0	34,2	26,9	25,7
	02:20:32	46,2	57,9	54,4	31,5	25,8	24,7
	03:20:32	48,0	59,0	55,3	35,3	26,8	24,6
	04:20:32	47,7	59,1	55,0	35,5	28,8	27,7
	05:20:32	51,2	61,0	57,3	41,8	30,4	28,6
	06:20:32	53,5	62,3	59,8	48,1	34,4	32,7
	07:20:32	53,6	61,7	59,3	50,6	38,2	35,4
	08:20:32	53,0	60,6	58,3	50,1	39,0	36,1
	09:20:32	50,9	59,3	56,3	48,0	37,3	35,0
	10:20:32	52,0	61,4	56,8	48,5	37,7	35,0
11:20:32	53,5	62,3	58,6	49,9	38,5	36,5	
D	53,9	62,3	59,3	49,5	34,3	31,1	
N	48,2	58,7	55,3	35,9	27,2	25,3	

Componente Ambientale	Rumore
Codice Monitoraggio	RU_04
Tipologia indagine	Ante operam - Anno 2013

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-29		
Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	120 m	Progressiva di progetto	4+300-4+400
Codice recettore	RU_04	Indirizzo	SS.504 vicino lo svincolo autostradale di Mormanno
Coordinate cartografiche		Coordinate geografiche	
X: 583498.69 m	Y: 4417421.92 m	Long: 15.97593158483E	Lat: 9.9010884159N

Caratterizzazione sintetica del sito

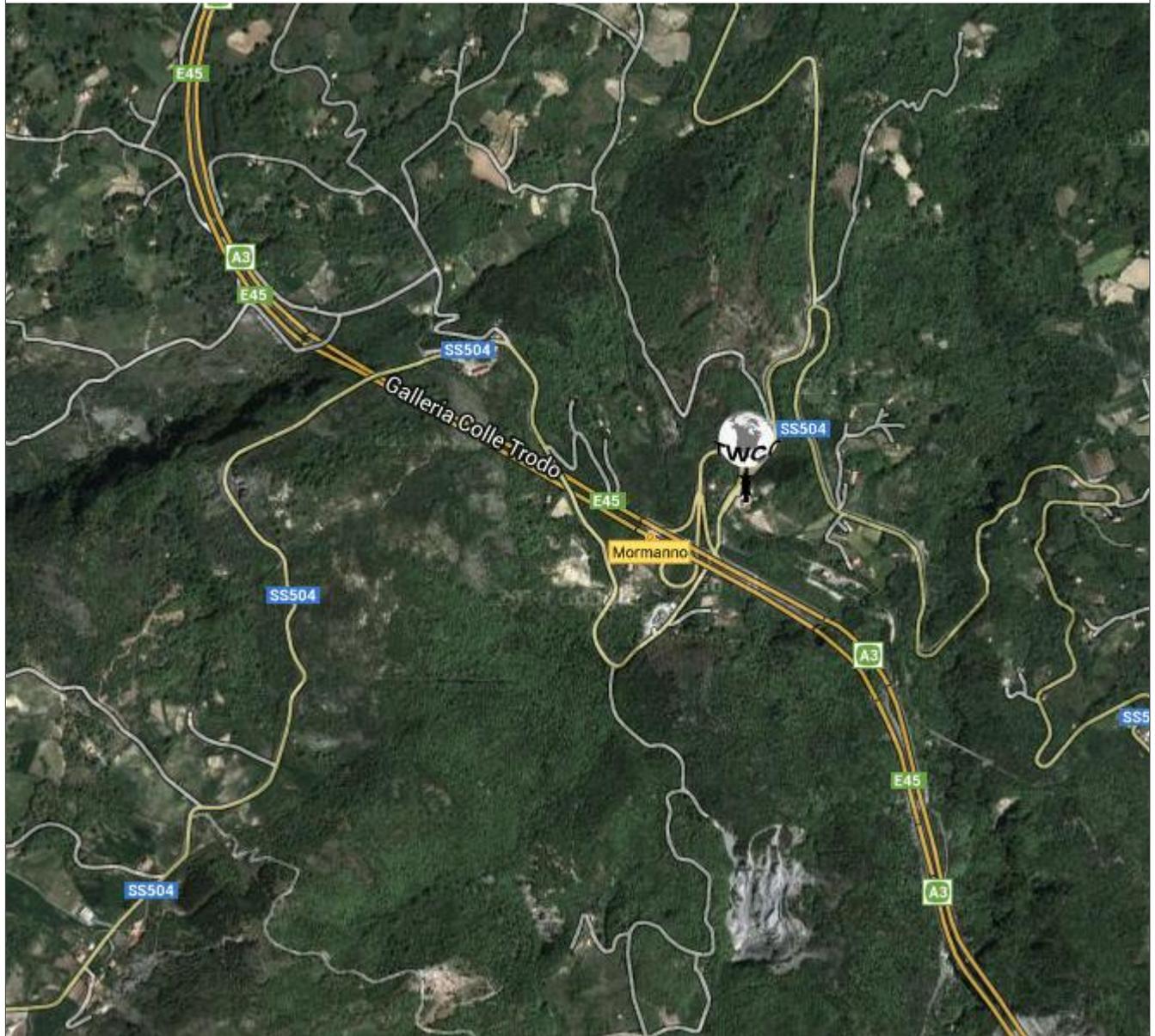
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Abitazione privata in contesto rurale.

Foto aerea recettore / sito di misura

RU_04



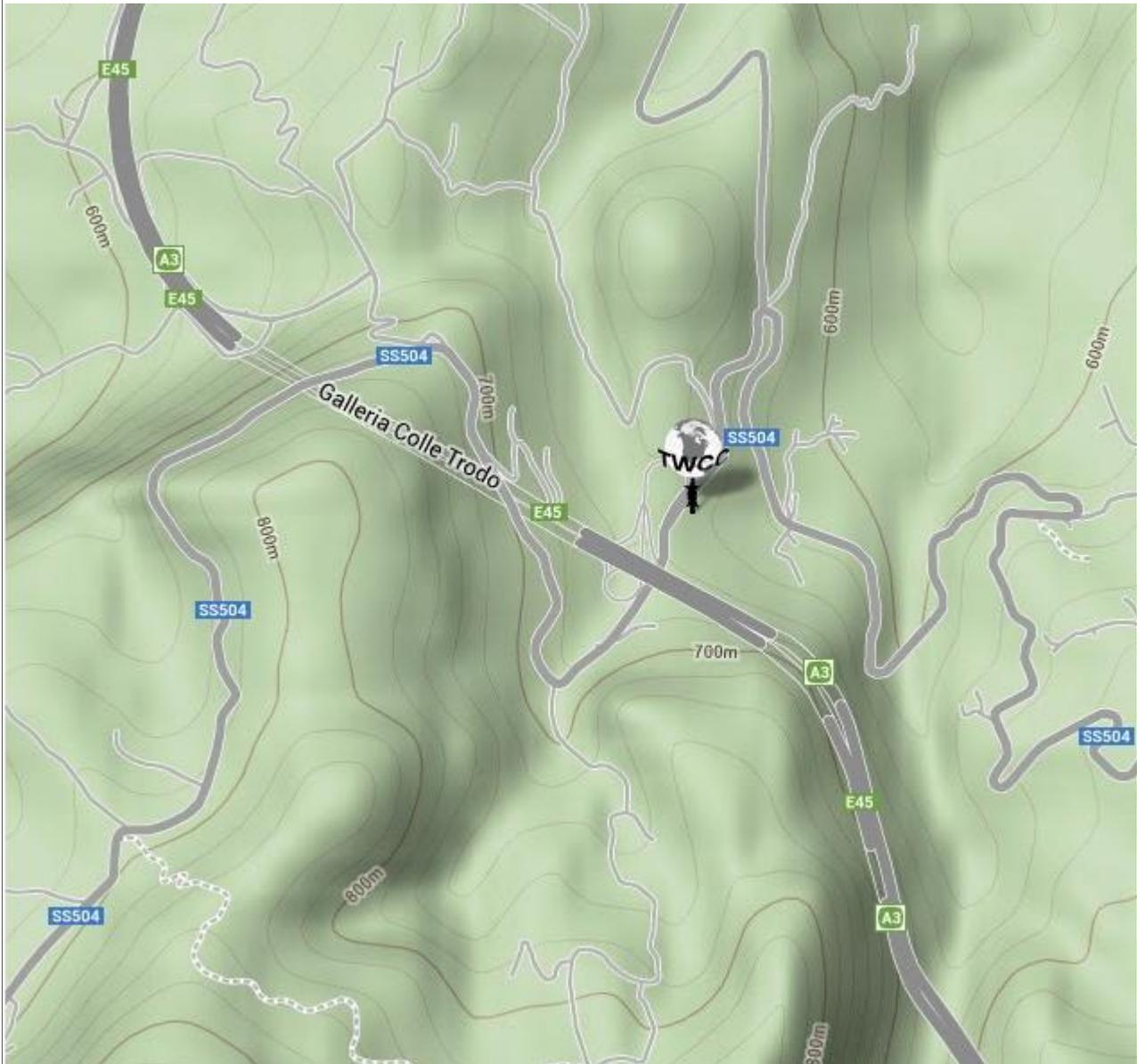
Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

R.T.P.

Planimetria cartografica di dettaglio

RU_04



Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

R.T.P.

Rilievi fotografici

RU_04



Foto 1 Foto della accessibilità alla stazione di indagine



Foto 2 Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi			RU_04	
Tipologia misura	Fase	Anno	Data inizio rilievo	Data fine rilievo
Misura di 24h	Ante operam	2013	24/09/2013	25/09/2013

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	< non valorizzato >
N. piano fuori terra	2
N. fronti esposti	2
Dislivello autostrada-recettore	0 m

Caratterizzazione del punto di misura	
H microfono da p.c.	0 m
Distanza dal recettore	1 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	120 m
Presenza ostacoli	< non valorizzato >

Sintesi misure					
Periodo	TR	Data inizio	Data fine	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	24/09/2013	25/09/2013	56.8	70
Notte	22 ÷ 06	24/09/2013	25/09/2013	49.7	60

Misure livelli sonori in db	Time(s)	Leq(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L50(dBA)	L95(dBA)	L99(dBA)
	15:00:00	55,3	67,0	58,9	47,0	37,5	35,4
	16:00:00	56,9	69,3	60,1	48,7	40,7	37,9
	17:00:00	57,4	70,8	60,8	48,2	37,7	34,1
	18:00:00	56,8	69,2	61,0	49,8	39,3	35,7
	19:00:00	57,1	69,0	60,5	48,5	38,8	35,3
	20:00:00	54,6	67,6	57,2	46,3	36,4	34,9
	21:00:00	56,2	66,2	58,8	53,5	35,7	32,7
	22:00:00	52,8	64,4	54,9	41,9	32,1	30,9
	23:00:00	52,0	63,0	56,0	45,2	31,2	29,1
	00:00:00	50,8	59,6	53,3	40,0	30,6	28,8
	01:00:00	48,4	55,8	51,4	37,9	29,7	28,3
	02:00:00	42,7	52,4	48,6	35,1	28,5	28,1
	03:00:00	43,2	53,7	50,1	36,0	29,6	28,7
	04:00:00	45,3	55,3	51,3	37,0	29,8	29,2
	05:00:00	51,1	62,1	53,7	42,9	29,6	28,6
	06:00:00	56,7	69,4	59,8	47,6	34,5	32,2
	07:00:00	58,9	71,4	63,0	50,9	43,0	37,3
	08:00:00	56,6	68,2	58,3	48,9	39,4	35,6
	09:00:00	56,8	70,2	61,7	46,8	37,7	34,8
	10:00:00	55,4	67,5	58,7	47,8	39,0	36,0
	11:00:00	58,3	71,4	61,8	49,0	41,5	38,4
	12:00:00	57,5	69,4	60,9	47,9	39,5	36,1
	13:00:00	55,8	69,6	58,3	47,4	38,8	36,7
14:00:00	56,9	68,7	59,8	47,4	38,2	35,2	
D	56,8	69,3	59,9	48,4	38,2	34,7	
N	49,7	59,1	52,8	39,4	29,6	28,5	

Componente Ambientale	Rumore
Codice Monitoraggio	RU_05
Tipologia indagine	Ante operam - Anno 2013

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-30		
Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	500 m	Progressiva di progetto	1+300-1+400
Codice recettore	RU_05	Indirizzo	P.zza Gen. DallaChiesa
Coordinate cartografiche		Coordinate geografiche	
X: 584598.43 m	Y: 4416185.41 m	Long: 15.94526788632E	Lat: 39.889840298N

Caratterizzazione sintetica del sito

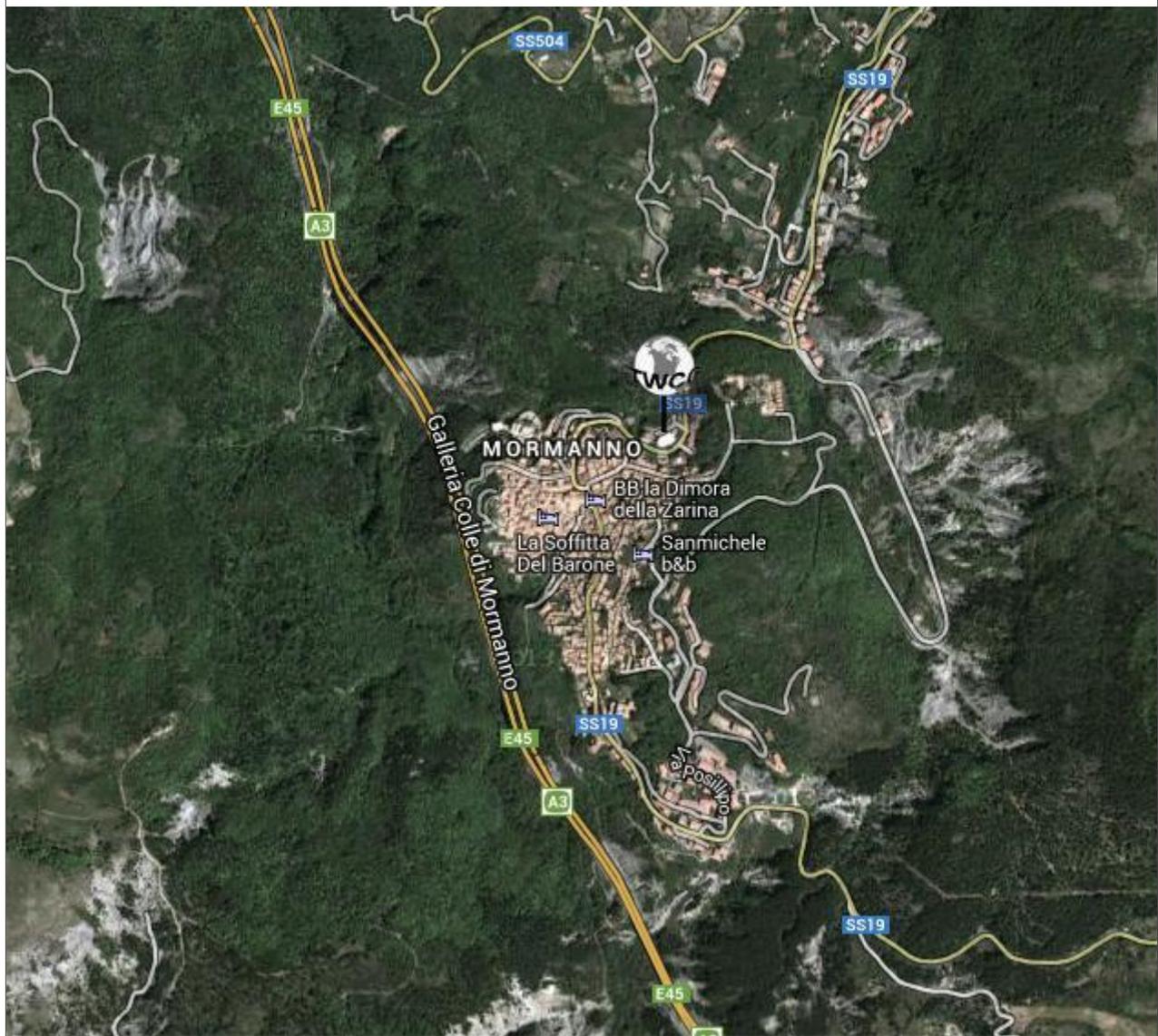
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere ✓
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale ✓	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale ✓
Cascina - fabbricato rurale	altro	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco ✓	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato ✓
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto ✓
Nucleo - edificio di interesse storico ✓	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere ✓

Descrizione del sito / recettore

Centro abitato di Mormanno.

Foto aerea recettore / sito di misura

RU_05



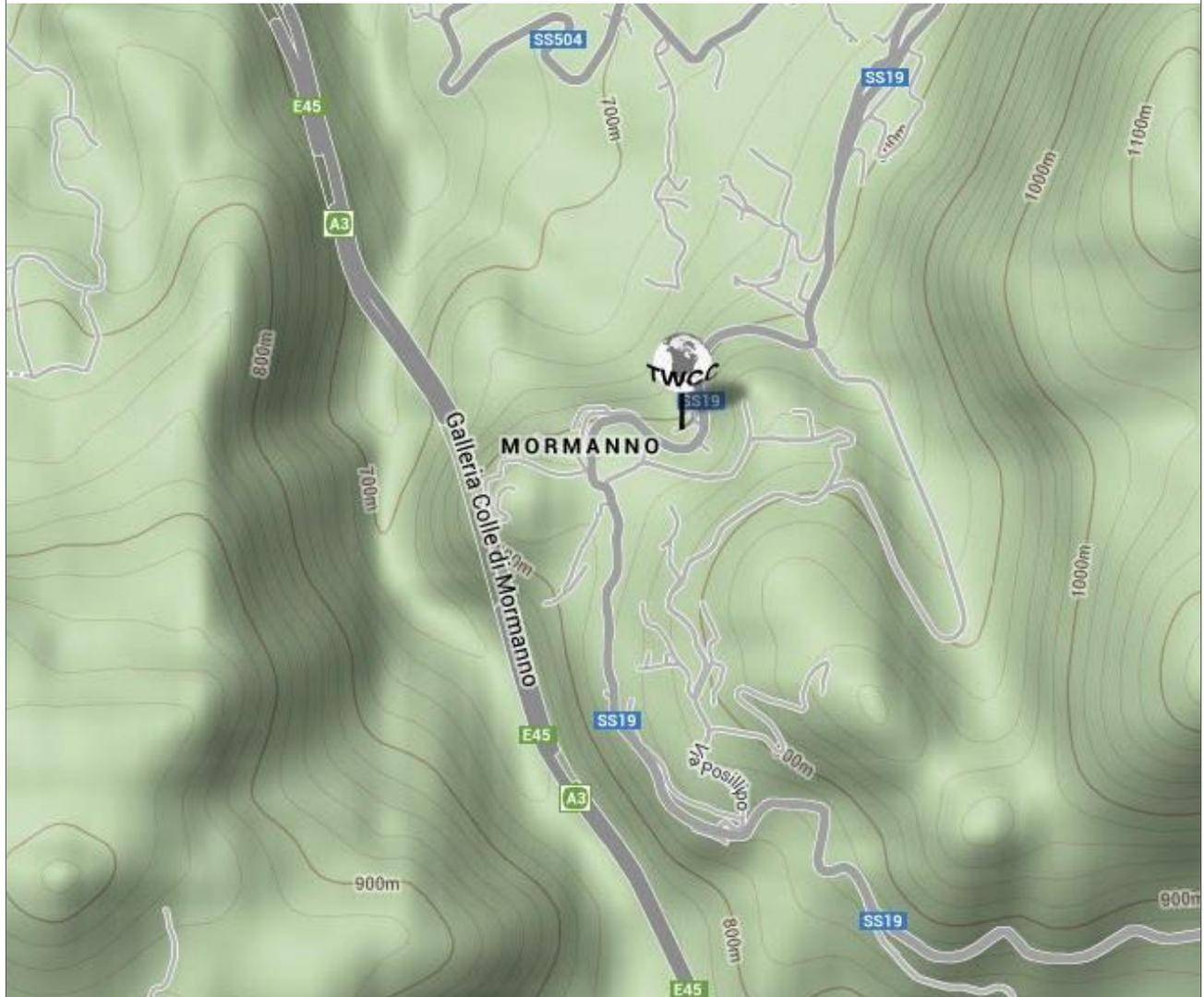
Legenda

- Rumore - Stazioni puntuali
- Tipologia di opera
- ⊠ Aree di cantiere
- Tracciato di dettaglio
- Viabilità di cantiere
- ⊠ Campi base

R.T.P.

Planimetria cartografica di dettaglio

RU_05



Legenda

- | | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ⊠ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | ⋯ Viabilità di cantiere | ⊞ Campi base |

R.T.P.

Rilievi fotografici

RU_05



Foto 1

Foto della accessibilità alla stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi			RU -05	
Tipologia misura	Fase	Anno	Data inizio rilievo	Data fine rilievo
24 h	Ante operam	2013	02/10/2013	03/10/2013

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	< non valorizzato >
N. piano fuori terra	3
N. fronti esposti	1
Dislivello autostrada-recettore	0 m

Caratterizzazione del punto di misura	
H microfono da p.c.	4m
Distanza dal recettore	0 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	500 m
Presenza ostacoli	< non valorizzato >

Sintesi misure					
Periodo	TR	Data inizio	Data fine	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	02/10/2013	03/10/2013	59.3	70
Notte	22 ÷ 06	02/10/2013	03/10/2013	42.3	60

Misure livelli sonori in db	Time(s)	Leq(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L50(dBA)	L95(dBA)	L99(dBA)
	14:32:20	62,0	73,4	66,7	48,7	40,9	38,3
	15:32:20	52,3	63,2	57,4	46,2	37,7	36,0
	16:32:20	53,1	62,3	58,5	50,1	42,3	40,2
	17:32:20	65,3	75,1	65,0	54,5	46,8	44,2
	18:32:20	65,7	77,8	69,0	53,9	45,7	43,1
	19:32:20	52,1	63,2	57,7	45,9	39,4	36,7
	20:32:20	45,4	55,6	50,4	40,8	34,5	31,7
	21:32:20	39,9	49,7	45,6	36,0	29,5	28,2
	22:32:20	45,3	58,6	47,6	36,3	29,0	28,1
	23:32:20	39,4	49,8	44,6	34,4	28,6	27,8
	00:32:20	40,1	51,4	45,1	35,0	28,1	27,3
	01:32:20	38,8	50,9	44,4	33,3	27,6	26,9
	02:32:20	38,1	50,0	44,2	33,3	28,2	27,6
	03:32:20	42,5	51,0	46,9	39,0	32,8	30,6
	04:32:20	36,0	43,9	41,0	33,7	27,9	27,4
	05:32:20	47,0	58,5	49,3	37,7	30,7	29,4
	06:32:20	52,3	62,3	58,8	47,0	37,5	34,0
	07:32:20	62,0	75,0	65,5	51,3	44,1	42,0
	08:32:20	53,0	62,5	58,6	49,2	43,3	41,0
09:32:20	56,9	66,7	62,1	51,3	44,7	42,8	
10:32:20	55,3	64,8	61,1	51,8	45,2	42,7	
11:32:20	57,1	67,9	62,8	52,8	46,2	43,8	
12:32:20	58,1	69,3	62,3	51,7	43,0	39,8	
13:32:20	57,1	66,1	61,8	51,5	44,5	42,3	
D	59,3	68,6	61,9	49,3	38,3	33,4	
N	42,3	51,9	45,7	35,0	28,2	27,5	

Componente Ambientale	Rumore
Codice Monitoraggio	RU_06
Tipologia indagine	Ante operam - Anno 2013

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-30
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	130 m	Progressiva di progetto	4+600-4+700

Codice recettore	RU_06	Indirizzo	SS.19
-------------------------	-------	------------------	-------

Coordinate cartografiche		Coordinate geografiche	
X: 586297.19 m	Y: 4415278.66 m	Long: 16.00838094949E	Lat: 39.881500765N

Caratterizzazione sintetica del sito

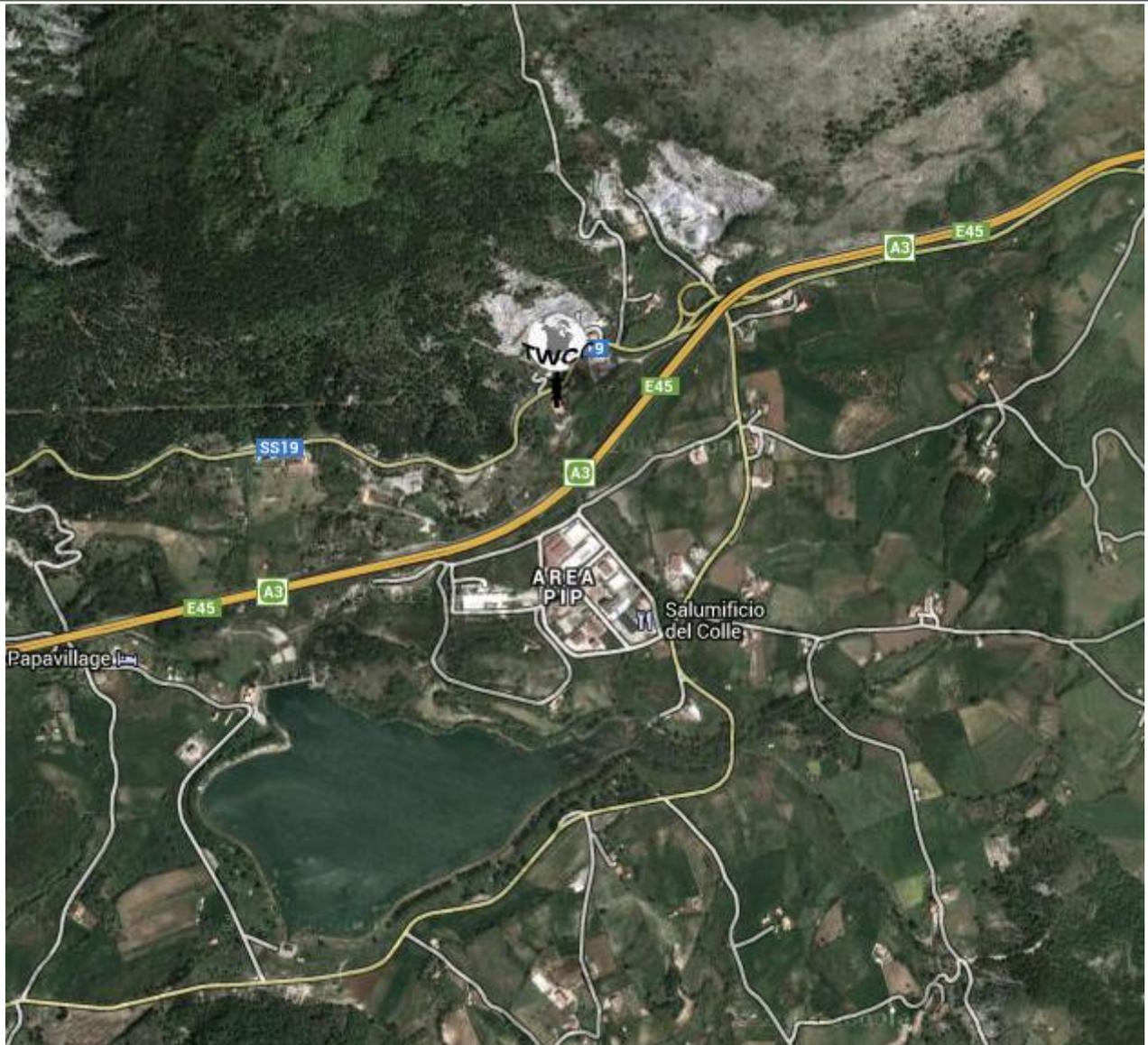
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Abitazione privata/attività produttiva

Foto aerea recettore / sito di misura

RU_06



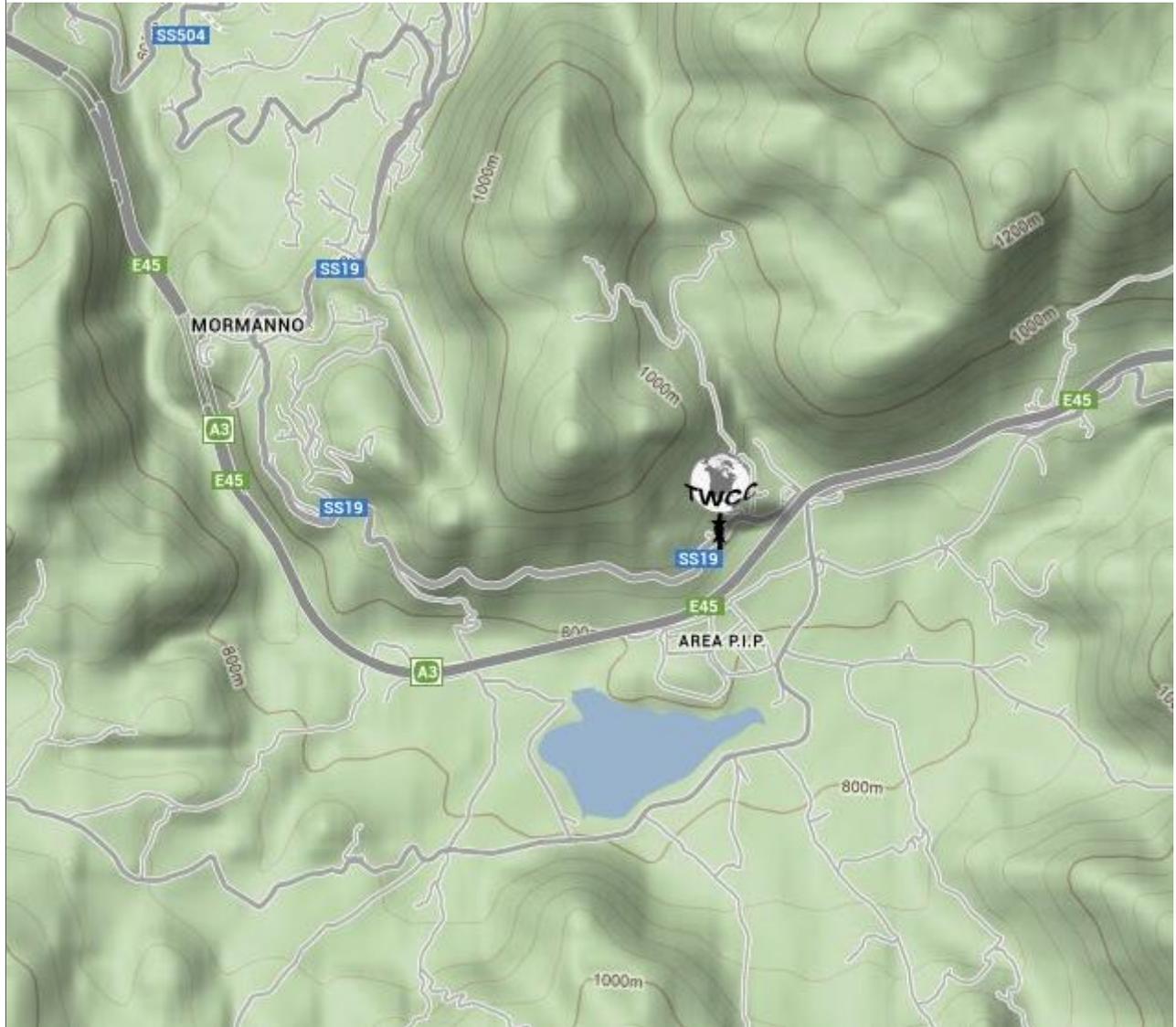
Legenda

- Rumore - Stazioni puntuali
- Tipologia di opera
- ⊠ Aree di cantiere
- Tracciato di dettaglio
- ⋯ Viabilità di cantiere
- ⊠ Campi base

R.T.P.

Planimetria cartografica di dettaglio

RU_06



Legenda

- Rumore - Stazioni puntuali
- Tipologia di opera
- ⊠ Aree di cantiere
- Tracciato di dettaglio
- ⋯ Viabilità di cantiere
- ⊠ Campi base

R.T.P.

Rilievi fotografici

RU_06



Foto 1

Foto della accessibilità alla stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi			RU_06	
Tipologia misura	Fase	Anno	Data inizio rilievo	Data fine rilievo
Misura di 24h	Ante operam	2013	23/09/2013	24/09/2013

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	< non valorizzato >
N. piano fuori terra	2
N. fronti esposti	1
Dislivello autostrada-recettore	0 m

Caratterizzazione del punto di misura	
H microfono da p.c.	2 m
Distanza dal recettore	1,5 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	150 m
Presenza ostacoli	< non valorizzato >

Sintesi misure					
Periodo	TR	Data inizio	Data fine	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	23/09/2013	24/09/2013	60.2	70
Notte	22 ÷ 06	23/09/2013	24/09/2013	56.9	60

Misure livelli sonori in db	Time(s)	Leq(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L50(dBA)	L95(dBA)	L99(dBA)
	14:03:36	58,6	65,6	63,6	56,5	50,0	47,3
	15:03:36	58,8	65,7	63,7	56,9	49,8	47,0
	16:03:36	61,3	68,7	66,3	59,0	51,0	47,9
	17:03:36	61,2	68,9	66,6	58,7	48,3	45,2
	18:03:36	61,0	68,6	66,2	58,9	47,6	43,1
	19:03:36	60,4	67,6	65,5	58,2	48,9	45,5
	20:03:36	59,1	67,2	64,5	56,5	48,1	43,6
	21:03:36	59,3	67,8	64,9	55,7	46,2	42,1
	22:03:36	57,2	66,3	63,6	53,1	44,4	39,3
	23:03:36	55,9	65,1	61,9	51,1	41,9	39,5
	00:03:36	54,7	65,2	61,0	50,2	34,5	32,3
	01:03:36	55,3	65,6	61,5	50,8	34,4	32,8
	02:03:36	54,9	65,6	61,3	49,1	36,0	33,1
	03:03:36	55,4	65,1	61,3	51,1	38,4	34,3
	04:03:36	57,2	66,7	63,0	53,7	43,5	39,4
	05:03:36	60,6	70,2	66,7	56,6	45,9	38,2
	06:03:36	61,2	69,3	66,4	58,5	50,6	48,2
	07:03:36	61,6	69,3	67,0	59,2	51,3	47,0
	08:03:36	59,4	66,8	64,6	57,1	49,4	46,9
	09:03:36	59,1	67,0	64,2	56,4	49,1	45,9
	10:03:36	60,7	71,5	66,2	56,6	47,3	42,8
	11:03:36	59,8	67,3	65,0	57,7	49,0	45,7
	12:03:36	60,1	67,8	65,3	57,8	50,5	48,0
13:03:36	60,4	67,9	65,5	58,2	51,6	48,7	
D	60,2	68,3	65,5	57,7	49,2	45,4	
N	56,9	67,1	63,1	52,0	38,0	33,5	

Componente Ambientale	Rumore
Codice Monitoraggio	RU_07
Tipologia indagine	Ante operam - Anno 2013

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-30
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	66 m	Progressiva di progetto	5+000-5+100

Codice recettore	RU_07	Indirizzo	SS.19
-------------------------	-------	------------------	-------

Coordinate cartografiche		Coordinate geografiche	
X: 586683.85 m	Y: 4415428.34 m	Long:16.01292192935E	Lat: 39.882809801N

Caratterizzazione sintetica del sito

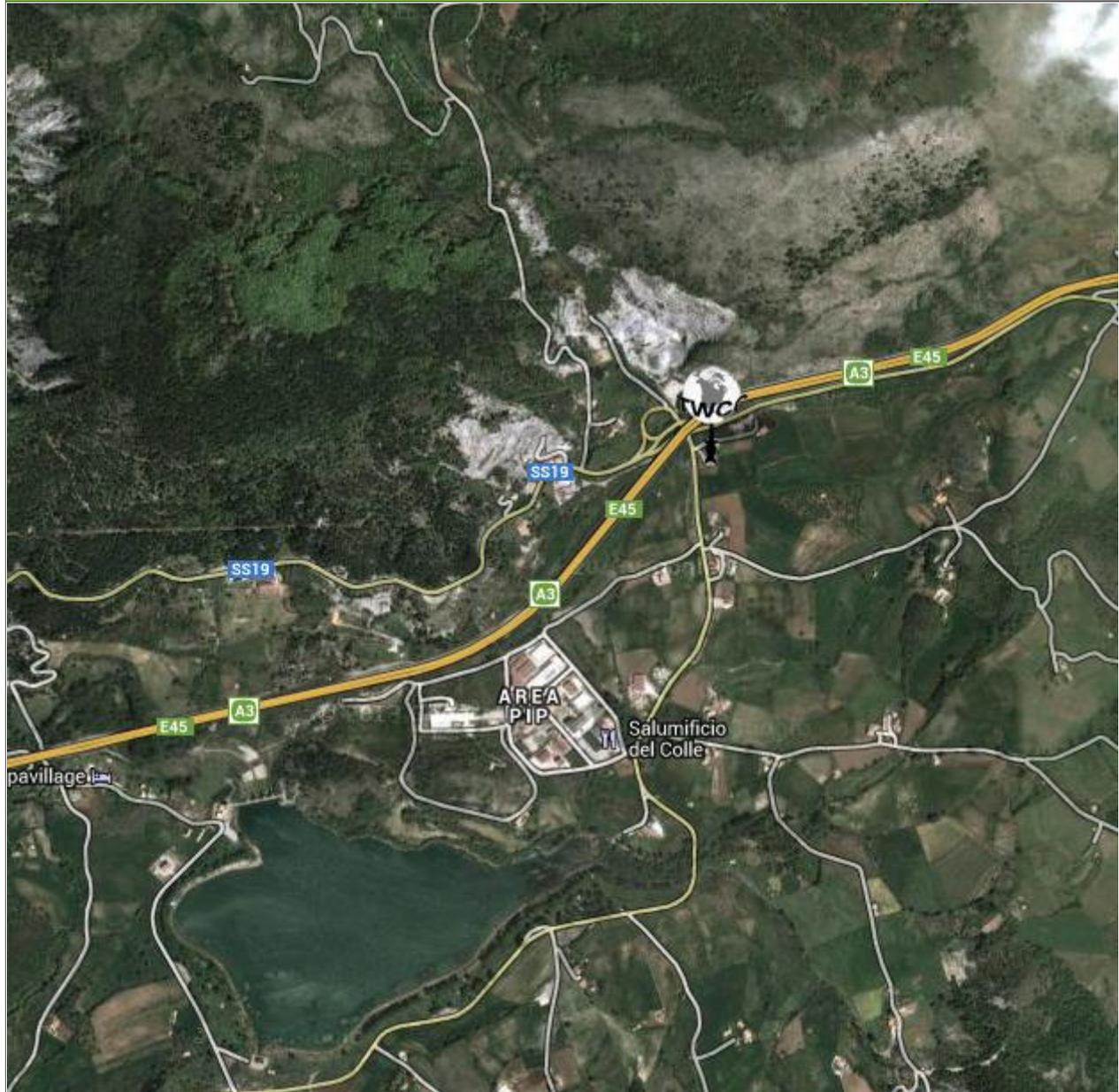
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola ✓	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere ✓
Attività produttiva ✓	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato ✓
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto ✓
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere ✓

Descrizione del sito / recettore

Abitazione privata in contesto rurale

Foto aerea recettore / sito di misura

RU_07



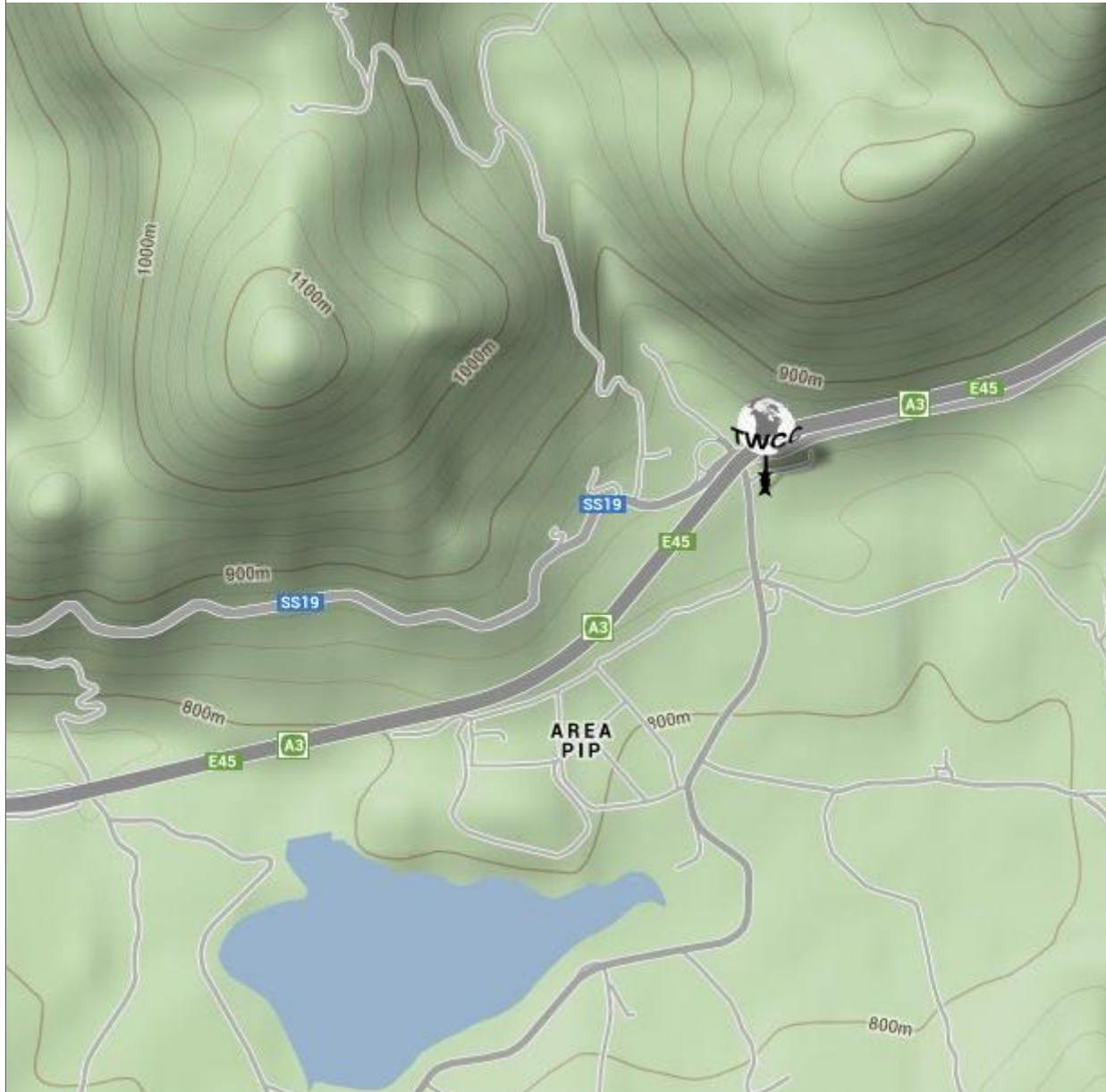
Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▨ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▩ Campi base |

R.T.P.

Planimetria cartografica di dettaglio

RU_07



Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

R.T.P.

Rilievi fotografici

RU_07



Foto 1

Foto della accessibilità alla stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi			RU_07	
Tipologia misura	Fase	Anno	Data inizio rilievo	Data fine rilievo
Misura di 24h	Ante operam	2013	18/09/2013	19/09/2013

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	< non valorizzato >
N. piano fuori terra	2
N. fronti esposti	1
Dislivello autostrada-recettore	0 m

Caratterizzazione del punto di misura	
H microfono da p.c.	4 m
Distanza dal recettore	0 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	66 m
Presenza ostacoli	< non valorizzato >

Sintesi misure					
Periodo	TR	Data inizio	Data fine	L _{AeqTR} [dBA]	L _{lim} [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	18/09/2013	19/09/2013	57.4	70
Notte	22 ÷ 06	18/09/2013	19/09/2013	52.3	60

Misure livelli sonori in db	Time(s)	Leq(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L50(dBA)	L95(dBA)	L99(dBA)
	13:57:54	56,1	65,0	61,6	53,2	43,6	40,6
	14:57:54	57,3	65,6	62,7	54,6	45,1	41,5
	15:57:54	56,7	64,9	62,4	54,3	43,6	40,6
	16:57:54	57,3	65,0	61,7	53,2	43,8	40,3
	17:57:54	55,9	64,4	61,5	52,6	41,2	37,1
	18:57:54	55,5	64,9	61,6	52,0	43,0	39,6
	19:57:54	55,0	64,3	61,1	50,7	43,3	41,0
	20:57:54	54,8	64,7	61,1	49,4	39,2	35,9
	21:57:54	53,3	63,3	59,9	47,1	39,3	37,5
	22:57:54	52,9	62,8	59,7	45,8	35,9	33,4
	23:57:54	50,6	62,3	57,7	41,5	31,7	29,7
	00:57:54	50,6	61,3	57,8	41,0	29,8	28,3
	01:57:54	51,3	63,3	58,2	40,4	31,6	29,2
	02:57:54	50,3	61,6	57,4	41,0	29,1	27,7
	03:57:54	52,8	63,3	59,6	44,0	31,5	30,1
	04:57:54	54,6	63,7	60,5	48,3	37,8	35,0
	05:57:54	56,6	65,4	62,3	52,8	42,3	39,3
	06:57:54	57,1	65,3	62,8	54,1	43,6	40,8
	07:57:54	57,2	65,5	62,3	54,7	45,6	42,2
08:57:54	56,3	65,0	61,8	53,6	43,7	40,1	
09:57:54	62,7	77,1	62,8	53,8	45,1	40,8	
10:57:54	56,8	65,5	62,0	54,2	44,0	41,7	
11:57:54	57,9	65,8	62,8	55,3	47,4	43,1	
12:57:54	58,0	65,9	63,4	55,5	46,8	41,6	
D	57,4	65,5	62,2	53,4	43,5	39,8	
N	52,3	62,9	59,2	44,3	31,3	29,0	

Componente Ambientale	Rumore
Codice Monitoraggio	RU_08
Tipologia indagine	Ante operam - Anno 2013

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-31
-------------------------------	-------

Comune	Mormanno	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	48 m	Progressiva di progetto	0+400-0+500

Codice recettore	RU_08	Indirizzo	SS.19
-------------------------	-------	------------------	-------

Coordinate cartografiche		Coordinate geografiche	
X: 587541.2 m	Y: 4415875.63 m	Long: 16.02300703525E	Lat:39.8867511671N

Caratterizzazione sintetica del sito

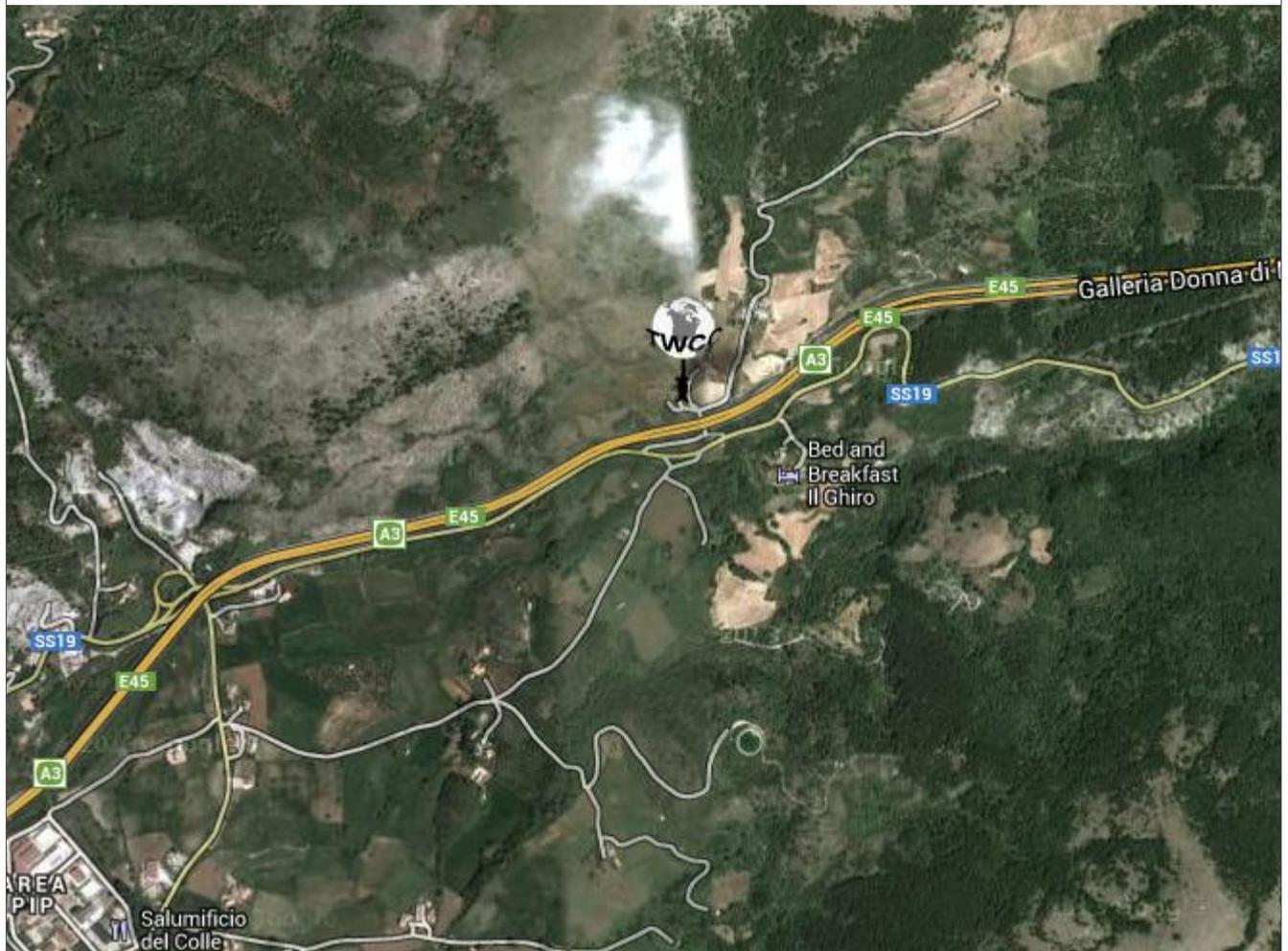
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Abitazione privata in contesto rurale

Foto aerea recettore / sito di misura

RU_08



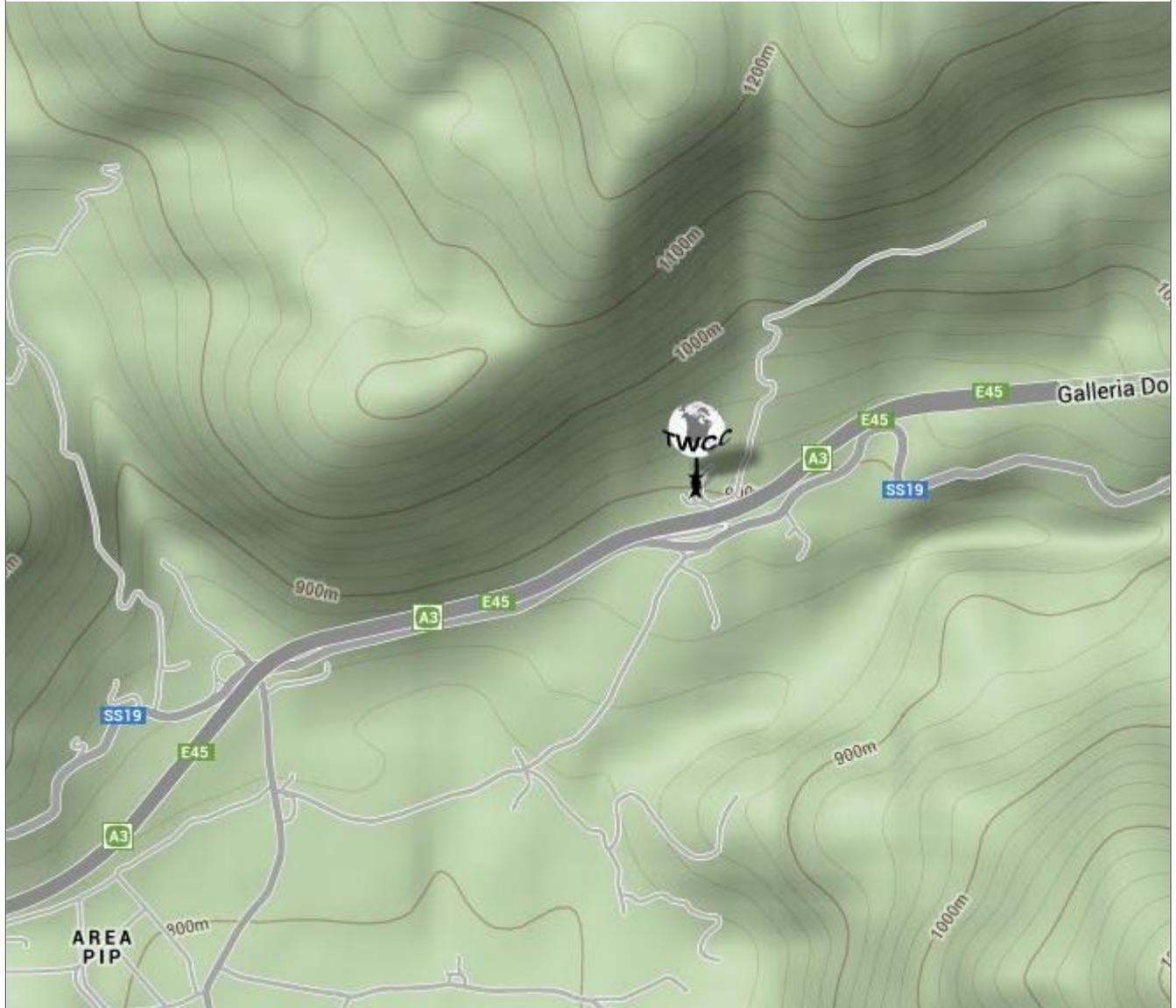
Legenda

- Rumore - Stazioni puntuali
- Tipologia di opera
- Tracciato di dettaglio
- Viabilità di cantiere
- ⊠ Aree di cantiere
- ⊠ Campi base

R.T.P.

Planimetria cartografica di dettaglio

RU_08



Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

R.T.P.

Rilievi fotografici

RU_08



Foto 1

Foto della accessibilità alla stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi			RU_08	
Tipologia misura	Fase	Anno	Data inizio rilievo	Data fine rilievo
Misura di 24h	Ante operam	2013	23/09/2013	24/09/2013

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	< non valorizzato >
N. piano fuori terra	2
N. fronti esposti	1
Dislivello autostrada-recettore	0 m

Caratterizzazione del punto di misura	
H microfono da p.c.	2 m
Distanza dal recettore	3 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	45 m
Presenza ostacoli	< non valorizzato >

Sintesi misure					
Periodo	TR	Data inizio	Data fine	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	23/09/2013	24/09/2013	63	70
Notte	22 ÷ 06	23/09/2013	24/09/2013	58.3	60

Misure livelli sonori in db	Time(s)	Leq(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L50(dBA)	L95(dBA)	L99(dBA)
	14:17:47	61,1	70,3	65,4	58,3	45,8	42,7
	15:17:47	59,6	67,4	65,0	56,8	45,1	41,5
	16:17:47	66,7	75,1	70,1	64,1	51,5	45,5
	17:17:47	63,4	70,6	68,5	61,2	46,8	43,0
	18:17:47	64,6	73,5	69,3	61,6	48,5	44,8
	19:17:47	62,0	69,9	67,2	59,0	44,2	40,5
	20:17:47	61,3	69,8	66,9	57,0	39,9	34,8
	21:17:47	60,5	70,1	66,2	55,1	37,1	31,2
	22:17:47	58,5	67,9	64,8	52,0	35,2	31,8
	23:17:47	57,5	67,7	64,1	48,6	35,4	33,1
	00:17:47	56,9	67,0	63,6	46,4	32,6	28,9
	01:17:47	56,9	67,0	64,4	43,0	30,4	27,6
	02:17:47	57,2	67,7	64,3	46,7	32,1	29,5
	03:17:47	58,5	68,6	65,2	47,8	33,7	30,5
	04:17:47	59,2	68,4	65,8	52,2	34,4	31,1
	05:17:47	61,3	70,4	67,3	57,0	38,0	34,2
	06:17:47	63,8	71,4	69,3	61,0	43,8	39,4
	07:17:47	62,6	70,6	67,8	59,6	45,5	41,3
	08:17:47	62,0	69,1	67,6	59,3	43,1	39,4
09:17:47	62,2	70,2	67,7	59,2	44,7	41,1	
10:17:47	62,5	69,4	67,4	60,8	46,7	42,1	
11:17:47	62,6	69,7	67,7	60,5	46,5	43,4	
12:17:47	64,3	71,2	68,9	62,6	48,9	43,4	
13:17:47	63,6	70,9	68,5	61,5	44,8	41,4	
D	63,0	70,9	68,1	60,1	44,7	39,7	
N	58,3	68,3	65,0	49,0	33,2	29,7	

Componente Ambientale	Rumore
Codice Monitoraggio	RU_09
Tipologia indagine	Ante operam - Anno 2013

Localizzazione del punto/areale di monitoraggio

Tratta di appartenenza	DG-31		
Comune	Morano Calabro	Provincia	Cosenza
Distanza dal Tracciato	160 m	Progressiva di progetto	4+700 – 4+800
Codice recettore	RU_09	Indirizzo	Tra SS.19 e svincolo autostradale di Campotenese
Coordinate cartografiche		Coordinate geografiche	
X: 591175.65 m	Y: 4414697.09 m	Long: 16.06534302234E	Lat:39.8757518248N

Caratterizzazione sintetica del sito

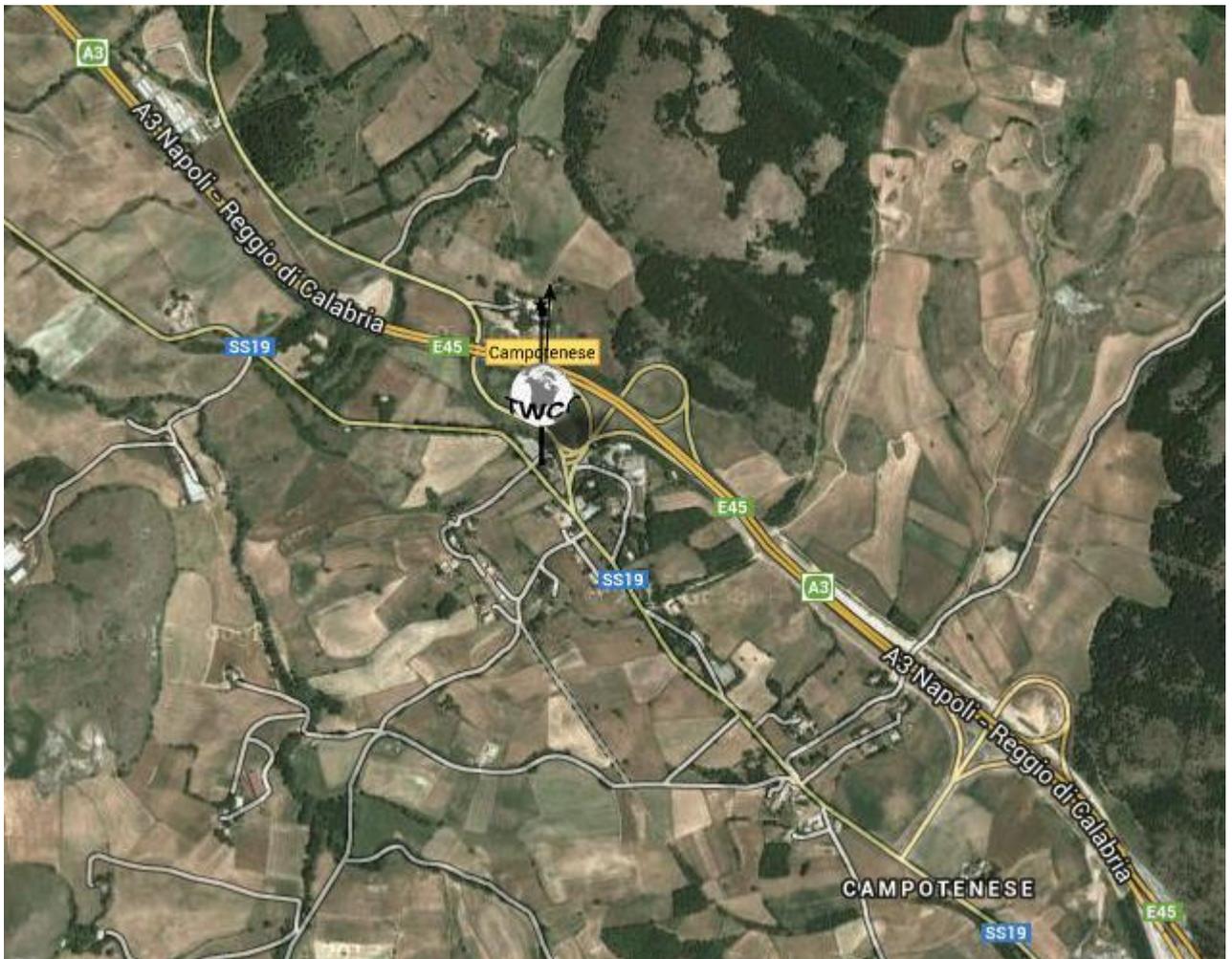
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	altro	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Hotel Regina nei pressi dello svincolo autostradale di Campotenese.

Foto aerea recettore / sito di misura

RU_09

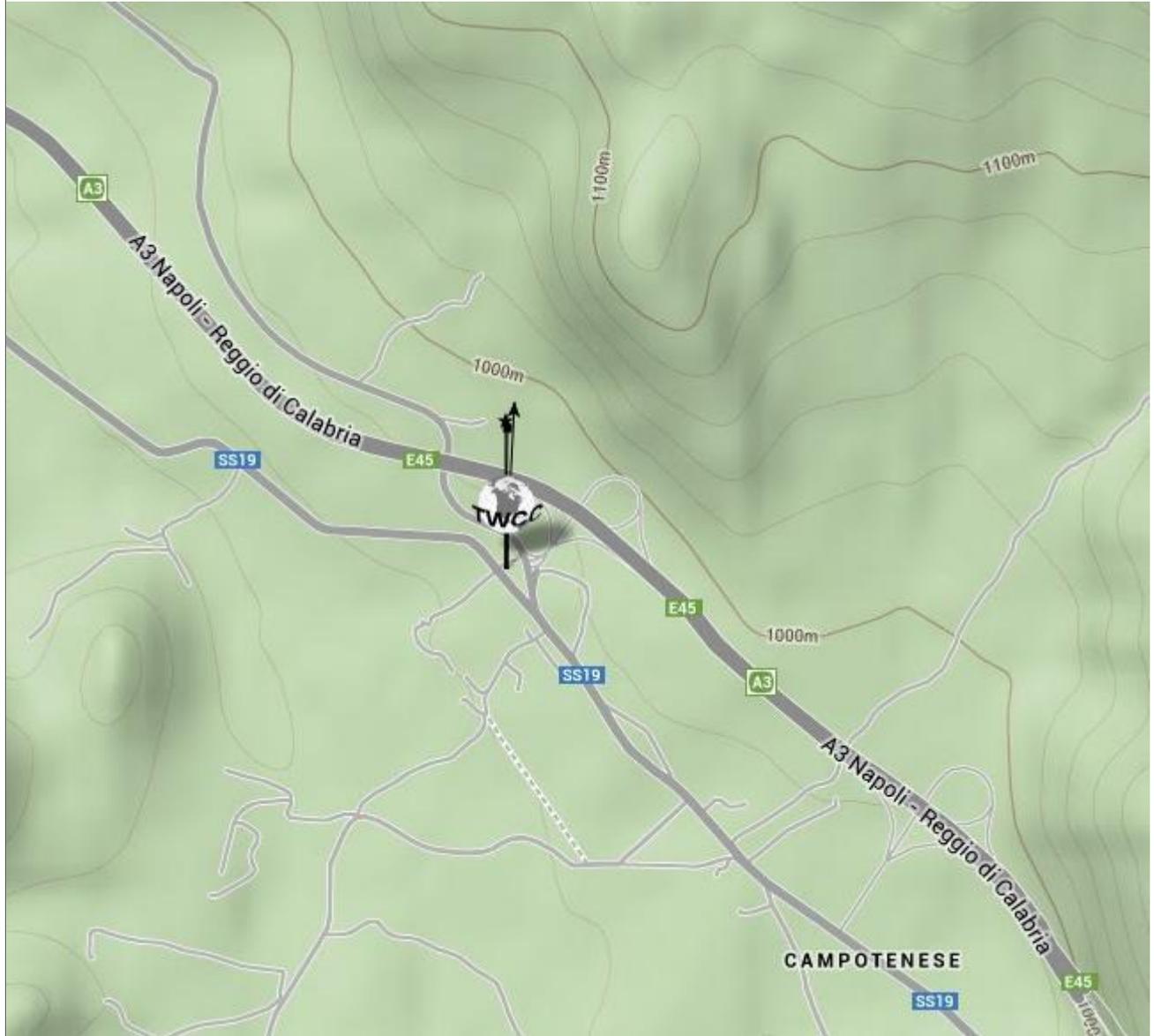


Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▣ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▣ Campi base |

Planimetria cartografica di dettaglio

RU_09



Legenda

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera | ▨ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio | --- Viabilità di cantiere | ▩ Campi base |

R.T.P.

Rilievi fotografici

RU_09



Foto 1

Foto della accessibilità alla stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi			RU_09	
Tipologia misura	Fase	Anno	Data inizio rilievo	Data fine rilievo
Misura di 24h	Ante operam	2013	24/09/2013	25/09/2013

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	< non valorizzato >
N. piano fuori terra	3
N. fronti esposti	1
Dislivello autostrada-recettore	0 m

Caratterizzazione del punto di misura	
H microfono da p.c.	4 m
Distanza dal recettore	1 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	159 m
Presenza ostacoli	< non valorizzato >

Sintesi misure					
Periodo	TR	Data inizio	Data fine	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	24/09/2013	25/09/2013	62.2	70
Notte	22 ÷ 06	24/09/2013	25/09/2013	55.2	60

Misure livelli sonori in db	Time(s)	Leq(dBA)	L1(dBA)	L5(dBA)	L50(dBA)	L95(dBA)	L99(dBA)
	14:30:00	59,2	72,7	62,5	49,6	43,5	41,4
	15:30:00	61,7	75,0	66,4	51,7	43,3	40,2
	16:30:00	63,1	76,3	69,4	53,2	44,5	42,0
	17:30:00	62,7	75,7	67,2	52,0	43,9	41,5
	18:30:00	63,6	76,8	66,8	52,9	46,9	44,9
	19:30:00	62,0	74,8	64,1	50,1	42,9	40,3
	20:30:00	57,9	69,1	59,5	48,3	39,4	37,3
	21:30:00	58,3	67,5	58,3	46,9	39,4	37,0
	22:30:00	58,2	70,8	58,7	47,2	38,5	34,0
	23:30:00	54,9	64,0	56,0	46,4	37,6	35,7
	00:30:00	55,0	62,6	54,6	44,6	34,1	29,3
	01:30:00	50,5	59,3	51,5	42,2	30,4	27,8
	02:30:00	46,4	55,6	52,0	42,5	33,4	30,5
	03:30:00	51,8	60,8	53,5	44,1	33,6	30,8
	04:30:00	51,0	61,3	54,2	46,0	36,0	30,7
	05:30:00	61,6	74,9	63,5	50,2	43,2	41,1
	06:30:00	64,1	78,3	68,1	53,2	47,0	44,8
	07:30:00	63,4	76,9	66,7	52,7	47,2	45,1
	08:30:00	62,7	76,9	66,4	50,6	41,8	38,8
09:30:00	62,2	76,0	66,5	53,0	46,3	43,5	
10:30:00	62,6	75,8	65,2	52,3	44,7	42,0	
11:30:00	61,1	73,9	65,5	52,4	44,4	42,3	
12:30:00	61,6	74,9	66,3	50,7	42,0	38,7	
13:30:00	62,9	75,6	66,2	52,4	44,4	42,2	
D	62,2	75,6	65,8	51,5	43,5	39,9	
N	55,2	64,2	55,1	45,2	34,6	30,3	

4.1 MISURE GIORNALIERE (24H)

Nella tabella che segue sono riassunti i livelli acustici misurati presso ogni postazione fonometrica.

Codice misura	Data	Comune/ indirizzo	Tratto di progetto	km progressiva	Distanza dal tracciato di progetto (m)	Leq medio diurno [dB(A)]	Leq medio notturno [dB(A)]	Limite diurno dB(A) fascia pertinenza acustica	Limite Notturno dB(A) fascia pertinenza acustica
RU_01	25/09/2013 - 26/09/2013	Laino Borgo	DG28	0+900-1+000	18	70.1	66.5	Fascia A 0-100m 70	Fascia A 0-100m 60
RU_02	25/09/2013 - 26/09/2013	Laino Castello	DG29	1+300-1+400	65	58.2	54.1	Fascia A 0-100m 70	Fascia A 0-100m 60
RU_03	02/10/2013 - 03/10/2013	Mormanno	DG29	3+400-3+500	66	56.9	48.2	Fascia A 0-100m 70	Fascia A 0-100m 60
RU_04	24/09/2013 - 25/09/2013	Mormanno	DG 29	4+300-4+400	120	56.8	49.7	Fascia B 100-250m	Fascia B 100-250m
RU_05	02/10/2013 - 03/10/2013	Mormanno	DG 30	1+300-1+400	500	59.3	42.3	DPCM 01.03.1991 Tutto il territorio nazionale (**) 70	DPCM 01.03.1991 Tutto il territorio nazionale (**) 60
RU_06	23/09/2013 - 24/09/2013	Mormanno	DG 30	4+600-4+700	130	60.2	56.9	Fascia B 100-250m 65	Fascia B 100-250m 55
RU_07	18/09/2013 - 19/09/2013	Mormanno	DG 30	5+000-5+100	66	57.4	52.3	Fascia A 0-100m 70	Fascia A 0-100m 60
RU_08	23/09/2013 - 24/09/2013	Mormanno	DG 31	0+400-0+500	48	63.0	58.3	Fascia A 0-100m 70	Fascia A 0-100m 60
RU_09	24/09/2013 - 25/09/2013	Morano Calabro	DG 31	4+700 - 4+800	160	62.2	55.2	Fascia A 0-100m 70	Fascia A 0-100m 60

5 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM

5.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE

5.1.1 Il software CADNAA per la stima dei livelli sonori

La valutazione previsionale di impatto acustico dell'infrastruttura in progetto è stata condotta, sulla base dei dati morfologici dell'ambito territoriale interessato e dei dati di progetto dell'opera, utilizzando il pacchetto software CadnaA che costituisce uno strumento per il calcolo della propagazione acustica a partire da geometria e sorgenti definite. Per l'utilizzo del CadnaA nel caso di una infrastruttura stradale, data la geometria dell'ambito di analisi, rimane quindi da definire un modello per la simulazione in termine di potenza acustica delle sorgenti rappresentate dal flusso di veicoli nelle varie condizioni di traffico ipotizzate.

Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale. Il risultato delle elaborazioni è una serie di mappe di rumore ad altezza 4 m dal piano campagna locale e sintesi tabellari di calcolo in corrispondenza dei punti ricettori.

La mappatura acustica richiede:

- LA REALIZZAZIONE DI UN MODELLO VETTORIALE TRIDIMENSIONALE DEL TERRITORIO "DTM DIGITAL TERRAIN MODEL" ESTESO A TUTTO L'AMBITO DI STUDIO, DELL'EDIFICATO "DBM DIGITAL BUILDING MODEL", DEL TRACCIATO AUTOSTRADALE E DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE GIÀ REALIZZATI;
- LA DEFINIZIONE DEI DATI DI TRAFFICO;
- LA DEFINIZIONE DEGLI EFFETTI METEOROLOGICI SULLA PROPAGAZIONE DEL RUMORE;
- LA TARATURA / VALIDAZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE IN BASE A DATI SPERIMENTALI DISPONIBILI (MISURAZIONI FONOMETRICHE ANTE-OPERAM).

I calcoli sono basati sugli algoritmi e sui valori tabellari contenuti nel metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96.

5.1.2 Il metodo di calcolo utilizzato (NMPB-Routes-96)

Nel presente studio, assumendo l'utilizzo del pacchetto CadnaA per la simulazione dei fenomeni propagativi, si farà quindi riferimento ai modelli in questione per la sola sezione che riguarda la caratterizzazione della potenza acustica della sorgente "traffico stradale".

Paese:	Internazionale
Modello:	ISO 9613
Anno:	1995
Descrizione:	Modello di propagazione acustica nell'ambiente esterno
Paese:	Francia
Modello:	NMPB-Routes
Anno:	1996
Descrizione:	Modello dedicato esclusivamente al traffico stradale, evoluzione del metodo pubblicato nel 1980 (Guide de Bruit) e della ISO 9613. Fa riferimento alle richieste della legislazione francese in materia di impatto acustico delle nuove strade
Paese:	Germania
Modello:	DIN 18005
Anno:	1987
Descrizione:	Modello per il trattamento del rumore in ambito urbano (sono considerate sorgenti puntiformi generiche e lineari generiche, sorgenti di traffico stradale e ferroviario, sorgenti superficiali, parcheggi)
Paese:	Germania
Modello:	RLS 90
Anno:	1990
Descrizione:	Modello dedicato esclusivamente alla modellizzazione del traffico stradale e dei parcheggi (il titolo è "linee guida per la protezione dal rumore in prossimità di strade")
Paese:	Germania
Modello:	VDI 2714
Anno:	1988
Descrizione:	Modello dedicato alla modellizzazione della propagazione sonora all'aperto (solitamente viene utilizzata in accoppiamento con la VDI 2571 (emissioni sonore di edifici industriali - 1976) e VDI 2720 (riduzione sonora dovuta a barriere - 1991)
Paese:	Austria
Modello:	RVS 3.02
Anno:	1996
Descrizione:	Modello dedicato esclusivamente alla modellizzazione del traffico stradale
Paese:	Regno Unito
Modello:	CRTN 88
Anno:	/
Descrizione:	Modello dedicato esclusivamente alla modellizzazione del traffico stradale, con riferimento alla legislazione inglese in materia di impatto acustico delle nuove strade (Noise Insulation Regulation). E' l'evoluzione di un precedente modello del 1975.

Nell'ambito del presente studio la scelta di un determinato modello è stata orientata dal D.Lgs. del 19 agosto 2005 N.194 che recepisce in Italia la Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale. Essa costituisce un

riferimento normativo fondamentale negli studi riguardanti le tematiche della rumorosità ambientale.

5.1.3 Direttiva 2002/49/CE del parlamento europeo e del consiglio del 25 giugno 2002

Si riportano di seguito, stralciati dalla Direttiva, gli aspetti più salienti della stessa con riferimento al rumore del traffico stradale.

Articolo 2 Ambito di applicazione

1. La presente direttiva riguarda il rumore ambientale cui è esposto l'essere umano in particolare nelle zone edificate, nei parchi pubblici o in altre zone silenziose degli agglomerati, nelle zone silenziose in aperta campagna, nei pressi delle scuole, degli ospedali e di altri edifici e zone particolarmente sensibili al rumore.

2. La presente direttiva non riguarda il rumore generato dalla persona esposta stessa, dalle attività domestiche o dal vicinato, né il rumore sul posto di lavoro o a bordo dei mezzi di trasporto o dovuto ad attività militari svolte nelle zone militari.

Articolo 3 Definizioni

Ai fini della presente direttiva valgono le seguenti definizioni:

a) «rumore ambientale», i suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriali, quali quelle definite nell'allegato I della direttiva 96/61/CE del Consiglio, del 24 settembre 1996, sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (2);

omissis.....

Articolo 5 Descrittori acustici e loro applicazione

1. Gli Stati membri utilizzano i descrittori acustici L_{den} e L_{night} di cui all'allegato I per l'elaborazione e la revisione della mappatura acustica strategica a norma dell'articolo 7. Fino al momento in cui l'elaborazione di metodi di determinazione comuni per la definizione di L_{den} e L_{night} sarà resa obbligatoria, gli Stati membri possono usare a tal

fine descrittori acustici nazionali esistenti e i relativi dati, convertendoli nei descrittori suddetti. Tali dati non devono avere più di tre anni.

2. In alcuni casi particolari, quali quelli elencati nell'allegato I, punto 3, gli Stati membri possono utilizzare descrittori acustici supplementari.

3. Per la pianificazione acustica e la delimitazione delle zone acustiche gli Stati membri possono utilizzare descrittori acustici diversi da L_{den} e L_{night} .

4. Entro il 18 luglio 2005, gli Stati membri trasmettono alla Commissione informazioni sui valori limite pertinenti, espressi in L_{den} e L_{night} , in vigore o in preparazione nel loro territorio e, se del caso, i valori L_{day} e $L_{evening}$ per il rumore del traffico veicolare, ferroviario e aereo in prossimità degli aeroporti, nonché il rumore nei siti di attività industriali. Tali informazioni sono accompagnate da spiegazioni relative all'applicazione dei valori limite.

Articolo 6 Metodi di determinazione

1. I valori di L_{den} e L_{night} sono stabiliti secondo i metodi di determinazione definiti nell'allegato II.

2. I metodi comuni per la determinazione dei valori di L_{den} e L_{night} sono definiti dalla Commissione secondo la procedura di cui all'articolo 13, paragrafo 2, mediante revisione dell'allegato II. Finché tali metodi non saranno adottati, gli Stati membri possono usare metodi di determinazione adeguati ai sensi dell'allegato II e basati sui metodi autorizzati dalle loro rispettive legislazioni. In tal caso essi devono dimostrare che gli stessi forniscono risultati equivalenti a quelli ottenuti con i metodi di cui al punto 2.2 del 'allegato II.

3. Gli effetti nocivi possono essere determinati mediante le relazioni dose-effetto di cui all'allegato III.

ALLEGATO I

DESCRITTORI ACUSTICI

di cui all'articolo 5

1. Definizione del livello giorno-sera-notte (Day-evening-night level) L_{den}

Il livello giorno-sera-notte L_{den} in decibel (dB), è definito dalla seguente formula:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

dove

- L_{day} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno,
- $L_{evening}$ è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno,
- L_{night} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno,

dove:

- il giorno è di 12 ore, la sera di 4 ore e la notte di 8 ore; gli Stati membri possono accorciare il periodo serale di un'ora o 2 ore e allungare il periodo diurno e/o notturno di conseguenza, a condizione che tale scelta sia la medesima per tutte le sorgenti e che essi forniscano alla Commissione informazioni sulla differenza sistematica rispetto all'opzione per difetto,
- l'orario di inizio del giorno (e di conseguenza gli orari di inizio della sera e della notte) è a discrezione dello Stato membro (e si applica indistintamente al rumore di tutte le sorgenti); le fasce orarie standard sono 07.00-19.00, 19.00-23.00 e 23.00-07.00 ora locale,
- l'anno è l'anno di osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico,

e dove

- si considera il suono incidente, e si trascurava il suono riflesso dalla facciata dell'abitazione considerata (in linea generale, ciò implica una correzione pari a 3 dB della misurazione).

Il punto di misura per la determinazione di L_{den} dipende dall'applicazione:

- nel caso del calcolo ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, i punti di misura sono ad un'altezza dal suolo di $4,0 \pm 0,2$ m (3,8-4,2 m) e sulla facciata più esposta; a tale scopo la facciata più esposta è il muro esterno rivolto verso la sorgente specifica e più vicino ad essa; a fini diversi da quelli suddetti possono essere operate scelte diverse,
- nel caso del rilevamento ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1,5 m e i risultati sono rettificati conformemente a un'altezza equivalente di 4 m,
- per altri fini, quali la pianificazione acustica e la mappatura acustica, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1,5 m, ad esempio nel caso di:
 - zone rurali con case a un solo piano,
 - l'elaborazione di misure locali atte a ridurre l'impatto acustico su abitazioni specifiche,
 - la mappatura acustica dettagliata di un'area limitata, con rappresentazione dell'esposizione acustica di singole abitazioni.

ALLEGATO II

METODI DI DETERMINAZIONE DEI DESCRITTORI ACUSTICI

di cui all'articolo 6

1. Introduzione

I valori di L_{den} e L_{night} possono essere determinati mediante calcolo o misurazione (al punto di misura). Per le previsioni teoriche è applicabile solo il calcolo.

Ai paragrafi 2 e 3 del presente allegato sono illustrati i metodi provvisori di calcolo e misurazione.

2. Metodi provvisori di calcolo di L_{den} e L_{night}

2.1. Adattamento dei metodi nazionali di calcolo in vigore

Se nello Stato membro vigono metodi nazionali di determinazione dei descrittori a lungo termine, questi possono essere applicati, purché siano adattati alla definizione dei descrittori di cui all'allegato I. Nella maggior parte dei casi questo implica l'introduzione della sera come periodo a sé stante e della media su un anno. Alcuni metodi esistenti dovranno poi essere rettificati per quanto riguarda l'esclusione del riflesso in facciata, l'inserimento della notte e/o il punto di misura.

Il calcolo della media su un anno richiede particolare attenzione. Le fluttuazioni nel corso di un anno possono essere dovute a fluttuazioni dell'emissione ma anche a fluttuazioni della trasmissione.

2.2. Metodi provvisori di calcolo raccomandati

Per gli Stati membri che non dispongono di metodi nazionali di calcolo o che intendono passare a un metodo di calcolo diverso, si raccomandano i metodi in appresso:

Per il RUMORE DELL'ATTIVITÀ INDUSTRIALE: ISO 9613-2: «Acoustics — Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation».

Possono essere ottenuti dati di rumorosità (dati di ingresso) idonei a questa metodologia mediante una delle seguenti tecniche di rilevamento:

- ISO 8297: 1994 «Acoustics — Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment — Engineering method»,
- EN ISO 3744: 1995 «Acoustics — Determination of sound power levels of noise using sound pressure — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane»,
- EN ISO 3746: 1995 «Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using an enveloping measurement surface over a reflecting plane».

Per il RUMORE DEGLI AEROMOBILI: documento 29 ECAC.CEAC «Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports», 1997. Tra i diversi approcci per la modellizzazione delle linee di volo, va usata la tecnica di segmentazione di cui alla sezione 7.5 del documento 29 ECAC.CEAC.

Per il RUMORE DEL TRAFFICO VEICOLARE: metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», citato nell'«Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133». Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questi documenti fanno capo al documento «Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980».

Per il RUMORE FERROVIARIO: metodo di calcolo ufficiale dei Paesi Bassi pubblicato in «Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996».

Questi metodi devono essere adeguati alla definizione di L_{den} e L_{night} . Entro il 1° luglio 2003 la Commissione pubblicherà linee guida, ai sensi dell'articolo 13, paragrafo 2, relative ai metodi aggiornati e fornirà dati di rumorosità del traffico aereo, ferroviario e veicolare sulla base dei dati disponibili.

3. Metodi provvisori di misurazione di L_{den} e L_{night}

Se uno Stato membro desidera impiegare il proprio metodo di misurazione ufficiale, questo deve essere adeguato alla definizione dei descrittori di cui all'allegato I e ai principi di misurazione della media a lungo termine di cui alle norme ISO 1996-2: 1987 e ISO 1996-1: 1982.

CON RIFERIMENTO A QUANTO RACCOMANDATO NELL'ALLEGATO II DEL D.LGS. 19 AGOSTO 2005 N.194 E NELLA DIRETTIVA 2000/49/CE SI È QUINDI DECISO L'UTILIZZO DEL METODO DI CALCOLO UFFICIALE FRANCESE DENOMINATO **NMPB-ROUTES-96**. TALE METODO È INOLTRE IMPLEMENTATO INTEGRALMENTE ALL'INTERNO DEL CODICE DI CALCOLO CADNAA PER LO STUDIO DELLA PROPAGAZIONE A DISTANZA.

5.1.4 Influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore

Le condizioni meteorologiche possono influire in modo significativo, per via di fenomeni rifrattivi influenzanti la direzione di propagazione delle onde sonore, sui livelli di rumorosità prodotti dal traffico. Nelle modellazioni numeriche con finalità previsionali si hanno quindi le seguenti possibilità metodologiche:

1) simulazione della propagazione acustica in corrispondenza delle cosiddette “condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione” (DW). E' l'approccio delineato dalla norma ISO 9613-2 che definisce le suddette condizioni, corrispondente a situazione di “sottovento” e/o di moderata inversione termica (tipica del periodo notturno), 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.

Nella norma viene poi proposta una relazione tra livello di rumore calcolati in condizioni DW e quello medio di lungo periodo LAT(LT):

$$\text{LAT(LT)} = \text{LAT(DW)} - C_{\text{met}} \quad (2)$$

dove C_{met} è una correzione di tipo meteorologico derivante da equazioni approssimate che richiedono una conoscenza elementare dei dati meteo della situazione locale. Tale correzione è poi variabile in funzione della distanza sorgente recettore e della somma delle loro altezze da terra.

2) simulazione della propagazione acustica in corrispondenza delle effettive condizioni meteorologiche riscontrabili sul lungo periodo in un dato sito. E' il metodo proposto dal modello di calcolo francese NMPB-Routes-6. Le citate condizioni DW favorevoli alla propagazione non rappresentano che una delle condizioni meteo osservabili su un sito (se ne verificano ovviamente anche di sfavorevoli) e dunque le linee guida francesi hanno cercato di migliorare il metodo ricercando due condizioni meteo "tipo":

- "condizioni favorevoli alla propagazione" (corrispondenti a quelle della norma ISO)
- "condizioni atmosferiche omogenee" corrispondenti ai metodi di calcolo utilizzati precedentemente in Francia.

Il risultato finale della previsione a lungo termine (Li,LT) è ottenuto sommando i contributi derivanti dalle due condizioni "tipo", ovviamente ponderati secondo le percentuali di effettiva presenza sul sito considerato.

$$Li,LT = 10 \log [\pi 10 (LiF/10) + (1-\pi) 10 (LiH/10)]$$

dove LiF è il livello globale calcolato in presenza di condizioni favorevoli alla propagazione per una percentuale π di presenze annuali, mentre LiH è l'analogo livello calcolato per condizioni omogenee. L'applicazione di questa procedura comporta ovviamente la conoscenza statistica dei dati meteo caratterizzanti il sito oggetto di previsione.

Si osserva che l'influenza delle condizioni meteorologiche sulle modalità di propagazione comincia a divenire importante per distanze dalla sorgente superiori ai 250-300 metri, ovvero nei casi di valutazione del rumore su lunghe distanze.

Lo scopo del presente studio previsionale è quello di valutare la compatibilità acustica di una infrastruttura che andrà ad insediarsi su un territorio caratterizzato da nuclei residenziali. L'ambito di modellazione è pertanto caratterizzato da estensioni, dal bordo strada, pari alle fasce di pertinenza acustica della strada in oggetto in quanto l'attenzione prioritaria è concentrata sui livelli di rumorosità che raggiunge i ricettori più vicini alla strada.

In relazione a quanto sopra nel presente studio l'effetto delle condizioni meteorologiche risulta non significativo nell'ambito dei fenomeni propagativi per cui si è optato, senza perdere di validità nei risultati, per il calcolo della rumorosità sul lungo periodo impostando nell'ambito del pacchetto CadnaA condizioni meteo di riferimento assimilabili ai valori medi

annuali di un sito. Ai fini della valutazione dei livelli in condizioni DW si potrà poi, se ritenuto necessario, utilizzare la relazione (2) sommando al valore calcolato (assimilabile a LAT(LT)) un valore Cmet appropriato.

A titolo indicativo, considerando il caso di condizioni DW presenti per metà del periodo temporale di valutazione, per la costante Cmet si possono assumere valori variabili tra 1 e 2 dB per distanze dalla sorgente comprese rispettivamente tra 100 e 400 metri e nel caso di ricettori situati a 4 metri dal suolo.

5.2 TARATURA / VALIDAZIONE DEL MODELLO

La validazione del modello di simulazione acustica è stata eseguita utilizzando i risultati della campagna di misura effettuata nel settembre/ottobre 2013. I livelli di pressione sonora misurati in campo sono stati confrontati con i livelli di pressione sonora ottenuti mediante simulazione acustica del rumore autostradale, ed utilizzate per applicare eventuali correzioni ai risultati ottenuti dal codice di calcolo.

A questo scopo, è stato prima di tutto realizzato un modello tridimensionale dell'area di studio in cui sono stati inseriti i punti di misura e la geometria autostradale nella configurazione attuale.

Per i dati di traffico si è fatto riferimento ai dati Anas nello scenario attuale 2012 (ante-operam), in dettaglio:

Dati ANAS 2012 (valutazione ante -operam), così ripartiti tra pesanti e leggeri:

- Traffico totale giornaliero 11.785 veicoli giorno;
- Traffico veicoli leggeri (passeggeri) 8.367 veicoli giorno;
- Traffico veicoli pesanti (merci) 3.417 veicoli giorno

Questi dati vengono considerati come caratterizzanti lo scenario attuale.

I dati disponibili consentono un livello di dettaglio che si traduce in flussi di traffico diurni e notturni uguali sulle due carreggiate, in direzione Nord e Sud. Nel modello di calcolo vengono inseriti i flussi orari di veicoli totali e la percentuale di veicoli pesanti, nei Periodi Diurno e Notturno.

La tipologia di calcolo utilizzata in questa fase è la single point receivers sound che fornisce i livelli di rumore ai ricevitori che è possibile posizionare a piacimento.

Disponendo quindi i ricevitori nei punti in cui sono state effettuate le misure fonometriche è stato possibile effettuare un confronto diretto fra i dati osservati e quelli simulati mediante software dedicato CADNAA.

Le differenze che si ottengono rendono l'idea dell'adattabilità e della fattibilità dell'utilizzo di tale modello per la previsione del rumore reale.

Pur effettuando una validazione di carattere qualitativo, si ritiene comunque che il confronto tra i valori misurati dai rilievi fonometrici giornalieri possano essere utilizzati per assicurare l'affidabilità del modello di calcolo. Fanno eccezione solo due punti di controllo (RU_03 ed RU_09) in cui si è probabilmente verificata una situazione di traffico anomala rispetto alla media annuale.

Il modello, approssima in buona misura quanto rilevato strumentalmente, con una leggera sovrastima dei livelli, che può essere dovuta ad una modellizzazione dello scenario in cui non sono stati riportati piccoli ostacoli che nella realtà contribuiscono ad attenuare il rumore propagato. Si fa presente altresì che anche una modellizzazione dal dettaglio estremamente elevato comporterebbe tempi di calcolo estremamente gravosi, a scapito di un incremento trascurabile nella precisione dei calcoli.

In conclusione, si osserva che la differenza tra valori misurati e valori calcolati è al massimo di 0.5-1.5 dB, che rappresenta un intervallo di confidenza sufficiente per ritenere il modello validato con successo e, di conseguenza, considerare affidabili i suoi risultati.

5.3 INPUT DATI DI TRAFFICO

La potenza acustica è stata calcolata conformemente alle procedure previste dal modello **NMPB-Routes-96**. Esso per tale parametro rimanda al documento *“Guide du Bruit des Transports terrestres – Partie IV: Methode détaillée route”* del 1980. Dal punto di vista della rumorosità il flusso veicolare su ciascuna corsia di marcia viene ricondotto ad un insieme discreto di sorgenti puntiformi di potenza sonora L_{Awi} , ciascuna equivalente in termini di emissione acustica ad un tratto di strada di data lunghezza. La relazione di calcolo è la seguente:

$$L_{Awi} = [(EVL + 10 \log QVL) + (EPL + 10 \log QPL)] + 20 + 10 \log(li) + R(j) \quad (1)$$

dove EVL ed EPL sono i livelli di emissione (funzione della velocità dei veicoli), espressi in termine di L_{Aeq} orari ad una distanza normalizzata dal margine della strada, dovuti al transito di un singolo veicolo appartenente rispettivamente alle categorie “leggeri” e “pesanti”. I valori suddetti sono ricavabili da abachi contenuti nel citato documento “*Guide du Bruit des Transports terrestres*”. Gli altri simboli della relazione (1) hanno il seguente significato:

- QVL e QPL i flussi orari per veicoli leggeri e pesanti
- l_i è la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo modellato con la i -esima sorgente puntiforme
- $R(j)$ il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellare completamente il traffico stradale occorre quindi disporre dei seguenti dati:

- *Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;*
- *Velocità dei veicoli leggeri e pesanti (per ricavare i valori EVL ed EPL) ;*
- *Tipo di traffico - continuo, pulsato, accelerato, decelerato - (per ricavare i valori EVL ed EPL);*
- *Numero di carreggiate;*

Le sorgenti puntiformi, relative alla potenza sonora dovuta al traffico, vengono automaticamente collocate dal software CadnaA lungo l’asse di ciascuna corsia di marcia, ad una altezza convenzionale dal piano della carreggiata di 0.5 metri (norma XP S 31-133).

5.3.1 Scenario traffico ante-operam (anno 2012)

I valori di traffico giornaliero medio da introdurre nella simulazione sono stati ricavati, come detto, dai dati forniti ufficialmente da Anas relativamente all’anno 2012.

Il Traffico Giornaliero Medio suddiviso in veicoli leggeri e pesanti, è stato distribuito equamente sulle due carreggiate, poiché non sono disponibili dati differenziati per senso di marcia. Successivamente, è stato calcolato il flusso orario medio relativo al Periodo Diurno

ed al Periodo Notturno, ed in ultima analisi si sono ottenuti il numero totale di veicoli orario e la percentuale di veicoli pesanti.

I dati effettivamente inseriti nel codice di calcolo sono riassunti nella seguente tabella:

TRAFFICO SCENARIO ANTE OPERAM (2012)				
	CARREGGIATA DIR. NORD		CARREGGIATA DIR. SUD	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno
VEICOLI/H LEGGERI	312	112	312	112
% VEICOLI PESANTI	27.5%	36.5%	27.5%	36.5%

5.3.2 Scenario traffico post-operam (anno 2030)

Lo scenario di traffico di progetto al 2030 è stato fornito da Anas.

Lo studio ANAS riporta un incremento di traffico per gli anni 2020 e 2030 come riportato nella tabella seguente:

	anno 2012	anno 2020	anno2030
TGM leggeri	8367	9111	10933
TGM pesanti	3417	3783	4630

Tabella 3: TGM stimati utilizzando i tassi di crescita adottati da ANAS per lo svincolo di Bagnare e di Rende

Su tale incremento sono state applicate le distribuzioni di veicoli leggeri e pesanti secondo i periodi diurno e notturno, desunte dai dati Anas 2012. Nella tabella seguente sono elencate le percentuali di veicoli leggeri e pesanti per ogni periodo della giornata.

	giorno	notte
leggeri	0.86	0.14
pesanti	0.81	0.19

Applicando la distribuzione oraria al TGM attuale (2012) ed ai TGM futuri (2020 e 2030), si ottiene:

TGM 2012			TGM 2020			TGM 2030		
	giorno	notte		giorno	notte		giorno	notte
leggeri	7234	1133	leggeri	7877	1234	leggeri	9453	1480
pesanti	2759	658	pesanti	3055	728	pesanti	3739	891

Passando dai volumi di traffico ai flussi orari:

Flussi 2012			Flussi 2020			Flussi 2030		
	giorno	notte		giorno	notte		giorno	notte
leggeri	452	142	leggeri	492	154	leggeri	591	185
pesanti	172	82	pesanti	191	91	pesanti	234	111

A partire dai flussi orari, è quindi possibile costruire la tabella dati che viene poi inserita nel codice di calcolo per la previsione dei livelli sonori post operam (scenario 2030):

TRAFFICO SCENARIO POST OPERAM (2030)				
	CARREGGIATA DIR. NORD		CARREGGIATA DIR. SUD	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno
VEICOLI/H LEGGERI	413	148	413	148
% VEICOLI PESANTI	28.4%	30%	28.4%	30%

5.4 MODELLO GEOMETRICO E LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI CALCOLO

Il modello geometrico tridimensionale utilizzato è stato costruito partendo dalla cartografia disponibile e dagli elaborati di progetto (2000 e 5000), georeferenziati in coordinate rettilinee.

In particolare, in una fascia di circa 250 metri per lato è stata utilizzata la cartografia 3D restituita con apposito volo di rilievo aerofotogrammetrico, mentre per coprire il restante territorio si è fatto uso dei punti quotati nella cartografia CTR 3D.

I tracciati di progetto sono stati acquisiti dai progettisti stradali sotto forma di facce tridimensionali.

Gli ostacoli come terrapieni, cavalcavia, svincoli od ondulazioni del terreno sono stati inclusi nel modello geometrico.

Gli edifici sono disegnati partendo dalla linea del loro contorno in pianta ed appoggiati alla ricostruzione della geometria del terreno ad una quota pari a quella del terreno in quel punto. L'altezza degli edifici è stata inserita in base ai dati ricavati dai fotogrammetrici/3D. Ai viadotti è stato attribuito uno spessore dell'impalcato ed una larghezza pari alle loro reali dimensioni.

Nelle immagini seguenti, si riportano alcune viste aeree di uno stralcio del modello geometrico utilizzato per le simulazioni acustiche.



I valori di rumorosità restituiti dalle simulazioni e riportati sulle mappe isolivello, sono stati calcolati a 4 metri dal suolo, “piano microfoni”, così come prescritto dalla normativa (secondo le specifiche dei riferimenti normativi citati). E' stata quindi costruita una griglia dei microfoni-ricettori che costituiscono i punti di calcolo distribuiti con una densità pari a 5m di distanza l'uno dall'altro.

L'interpolazione, lungo le maglie della suddetta griglia, dei valori calcolati nei nodi consente poi la costruzione di una mappa completa (ad altezza di 4 metri dal suolo) dei livelli di rumore prodotti dall'infrastruttura.

Nota: le mappe acustiche presentano punti in cui si ha una definizione inferiore rispetto al resto dell'area di calcolo. Essi si trovano nella zona sud del territorio analizzato, in particolare in località Anzolo Beccolo, ed in località Campo Tenese (Comune di Morano Calabro), al confine sudest del modello.

Ciò è dovuto al fatto che è stata considerata una fascia di territorio avente larghezza 600m per ogni lato dell'autostrada, per poter valutare le emissioni acustiche oltre le fasce di pertinenza dell'infrastruttura oggetto di analisi, ma la cartografia nelle aree sopra indicate non aveva un dettaglio equiparabile al resto del modello. Si osserva comunque che non vi

sono ricettori in tali aree, né sono state rilevate particolari criticità, pertanto si ritiene che tali differenze di dettaglio siano trascurabili ai fini delle valutazioni eseguite nel presente studio.

Le tabelle dei recettori riportano invece i livelli di rumore dedotti dalle simulazioni, alle varie quote/altezze dei piani degli edifici (piano primo 2,5m, piano secondo 5,5m, piano terzo 8,5m...ecc...).

5.5 SPECIFICHE DI CALCOLO

Sono stati utilizzati i seguenti parametri:

Riflessioni: vengono considerate, quando richiesto dai calcoli, riflessioni del 1° ordine sulle superfici riflettenti;

Raggio di ricerca delle sorgenti: 2000 m;

Angolo di ricerca delle sorgenti: 360°;

Incremento angolare: 2°;

Diffrazione: è abilitata l'opzione che tiene conto della diffrazione laterale;

Condizioni meteo: si è considerato 50% di condizioni favorevoli per il periodo diurno e 100% di condizioni favorevoli per il periodo notturno.

Per quanto riguarda i coefficienti di assorbimento dei materiali:

A tutte le strade valutate nella condizione ante-operam è stato assegnato il coefficiente previsto dal modello per l'asfalto liscio; mentre per la configurazione di progetto post operam è prevista la stesura di asfalto drenante fonoassorbente, a cui è stato attribuito un coefficiente correttivo della sorgente emissiva pari a 3 dB.

A tutti gli edifici è stato assegnato un valore medio di perdita per riflessione pari a 1 dB al fine di considerare la presenza di facciate generalmente lisce, che utilizzano anche materiali parzialmente fonoassorbenti (intonaco grossolano, rivestimenti in lastre di cemento, ecc.) e di balconi. Si riporta lo spettro di assorbimento impiegato:

Name	Oktave Spectrum (dB)									
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Aw
EDIFICI	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,06	0,06	0,05

Alle barriere inserite nello scenario Post Operam con mitigazioni è stato assegnato un coefficiente di assorbimento caratteristico di questo tipo di applicazioni. Esso è stato applicato al lato della barriera rivolto verso l'infrastruttura oggetto di analisi. Si riporta di seguito lo spettro di assorbimento impiegato:

Name	Oktave Spectrum (dB)									
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Aw
BARRIERA	0.30	0.30	0.35	0.92	1	0.98	0.95	0.8	0.28	0.95

Coefficiente di assorbimento copertura terreno: è stato assegnato un coefficiente G pari a 1 (terreno frastagliato, ricoperto di vegetazione e fortemente assorbente). Tale attribuzione è dettata dall'osservazione della morfologia del terreno presente nell'area coperta dal modello, che è in parte boscoso, in parte agricolo, ed in generale coperto di vegetazione.

5.6 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI ACUSTICHE ANTE OPERAM, POST OPERAM, POST OPERAM CON MITIGAZIONI – TABULATI DI CALCOLI PRESSO I RICETTORI

Attraverso l'utilizzo del modello di calcolo previsionale, si è potuto stimare il livello sonoro presso i ricettori, per valutare il clima acustico dell'area in oggetto nelle diverse configurazioni progettuali:

- ANTE-OPERAM (stato di fatto 2012)
- POST OPERAM (stato di progetto 2030)
- POST OPERAM CON MITIGAZIONI (stato di progetto 2030 con mitigazioni acustiche - barriere fonoassorbenti-fonoisolanti)

Operativamente si è proceduto a:

- assegnare ad ogni ricettore il limite acustico di zona;
- calcolare il livello acustico post-operam indotto dal solo progetto in assenza di mitigazioni acustiche;
- per ogni ricettore e per ogni configurazione di calcolo, sono stati valutati i livelli di pressione sonora stimati a 1 m di distanza da tutte le facciate esterne e per ogni piano fuori terra. E' stata applicata una correzione volta a scartare la componente di

riflessione sulla facciata, in modo che sia considerata soltanto la rumorosità incidente.

- valutare se i livelli indotti dal solo progetto garantiscono il rispetto del limite;
- dimensionare le barriere antirumore in presenza di un superamento del limite;
- sono stati ricavati anche i valori puntuali ai diversi piani di ciascun edificio analizzato, per verificare il superamento dei limiti e dunque valutare la facciata con maggiore esposizione al rumore. L'analisi acustica è stata estesa oltre la fascia di pertinenza di 250m, per indagare eventuali situazioni di criticità oltre tale confine.
- nei casi in cui si verifichi un superamento dei limiti nonostante l'inserimento di barriere si è proceduto anche alla verifica delle concorsualità e dei relativi limiti di soglia per la verifica della necessità o meno di interventi di mitigazione diretti sui ricettori

Nella tabella allegata si riportano i Tabulati con i risultati di dettaglio delle simulazioni acustiche per tutti i ricettori considerati.

Per ogni ricettore si riportano le seguenti informazioni:

- Comune
- Codice ricettore + piano fuori terra (EG piano terra; 1.OG primo piano; 2.OG secondo piano; ecc...)
- Tipologia edilizia (vedi legenda seguente)
- Tratto di progetto interessato
- Progressiva di progetto
- Distanza dall'infrastruttura
- Orientamento rispetto all'infrastruttura
- Livello limite di zona dB(A)
- Livelli sonori dB(A) ante-operam D e N (stato di fatto Diurno e Notturno)
- Livelli sonori dB(A) post-operam D e N (stato di progetto Diurno e Notturno)

→ Livelli sonori dB(A) post-operam con mitigazioni D e N (stato di progetto con mitigazioni Diurno e Notturno)

Ogni unità di calcolo è identificata con codice ricevitore, piano, facciata.

Su tutte le unità di calcolo si riporta il livello di pressione sonora stimato ad 1 metro dalla facciata esterna (espresso in dB(A)), rispettivamente nello stato di progetto senza barriere antirumore e nello stato di progetto con barriere.

Vengono evidenziate in rosso le immissioni sonore che eccedono i limiti

Per quei recettori in cui, anche dopo l'adozione di opere di mitigazione (barriere antirumore a bordo strada), risultano evidenziate situazioni di potenziale pericolo, sono stati individuati interventi diretti sul ricevitore.

PROGETTO ESECUTIVO

Numero ID ricettore	N° Piani	Piano	Altezza m	Comune	Destinazione d'uso	Tratto progetto	Progr.Tracciato (Km)	Distanza ricettore / ciglio ASR18 (m)	Orientamento rispetto ASR18	Livello limite di Zona		Livelli sonori Ante Operam 2012		Livelli sonori Post Operam 2030		Livelli sonori Post Operam 2030 Con Mitigazioni	
										LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN
										(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
R1	2	R_001 1.OG	5,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+200 - 0+300	114,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	49	45,8	49,5	45,1	49,5	45,1
		R_001 EG	2,5							65	55	48,5	45,1	48,9	44,4	48,9	44,4
R2	2	R_002 1.OG	5,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+200 - 0+300	134,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	46,4	43,3	48,9	44,6	48,9	44,6
		R_002 EG	2,5							65	55	45,7	42,3	48,1	43,4	48,1	43,4
R3	1	R_003	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+300 - 0+400	142,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	46,1	42,3	46,9	42,5	46,9	42,5
R4	1	R_004	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+400 - 0+500	160,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	42,8	39	45,8	41,5	45,8	41,5
R5	1	R_005	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+400 - 0+500	86	Direzione Reggio Calabria	70	60	44,8	41	42,5	37,8	42,5	37,8
R6	2	R_006 1.OG	5,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+800 - 0+900	42	Direzione Reggio Calabria	70	60	59,9	56,5	60,4	56,2	60,4	56,2
		R_006 EG	2,5							70	60	58,4	55,5	58,3	54,2	58,3	54,2
R7	1	R_007	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+800 - 0+900	26,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	62,8	59,5	61,2	57,2	61,2	57,2
R8	1	R_008	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+800 - 0+900	55	Direzione Reggio Calabria	70	60	59,8	56,5	55,4	51,3	55,4	51,3
R9	1	R_009	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+800 - 0+900	72	Direzione Reggio Calabria	70	60	54,4	51,1	54,4	50,2	54,4	50,2
R10	1	R_010	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+900 - 1+000	115,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	52,8	49,8	53	48,9	53	48,9
R11	1	R_011	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+900 - 1+000	153	Direzione Reggio Calabria	65	55	50,2	46,9	51,6	47,3	51,6	47,3
R12	2	R_012 1.OG	5,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+900 - 1+000	96,5	Direzione Salerno	65	55	70,2	66,5	54,1	49,8	54,1	49,8
		R_012 EG	2,5							65	55	69,7	66,1	53,7	49,5	53,7	49,5
R13	3	R_013	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+900 - 1+000	243,5	Direzione Salerno	65	55	70,3	66,7	45,3	41,7	45,3	41,7
		R_013 1.OG	5,5							65	55	67,1	63,5	49,3	45,2	49,3	45,2
		R_013 EG	2,5							65	55	64,3	61,2	48,4	44,2	48,4	44,2
R14	2	R_014 1.OG	5,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+900 - 1+000	256,5	Direzione Salerno	60	50	60,8	57,5	35,8	31,5	35,8	31,5
		R_014 EG	2,5							60	50	59,6	56,7	30,6	26,3	30,6	26,3

R.T.P.

R15	1	R_015	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	0+900 - 1+000	274,5	Direzione Salerno	60	50	58,2	55,6	49,9	45,5	49,9	45,5
R16	1	R_016	2,5	Laino Borgo	Rudere/Diruto	DG28	1+100 - 1+200	109,5	Direzione Salerno	65	55	54,1	51,5	48,6	44,4	48,6	44,4
R17	2	R_017 1.OG	5,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	2+700 - 2+800	240,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	41,2	39,8	36,9	34,7	36,9	34,7
		R_017 EG	2,5							65	55	30,8	27,6	27,4	23,1	27,4	23,1
R18	1	R_018	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	3+000 - 3+100	130,5	Direzione Salerno	65	55	41	38,8	31,6	28,2	31,6	28,2
R19	1	R_019	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	3+000 - 3+100	163,5	Direzione Salerno	65	55	45,9	43	44	40,4	44	40,4
R20	1	R_020	2,5	Laino Borgo	Residenziale civile	DG28	3+100 - 3+200	195,5	Direzione Salerno	65	55	52,7	49,4	49,2	44,7	49,2	44,7
R21	3	R_021 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG28	3+600 - 3+700	131	Direzione Salerno	65	55	57,1	53,1	46,6	42,4	46,6	42,4
		R_021 2.OG	8,5							65	55	57,1	53,2	46,7	42,5	46,7	42,5
		R_021 EG	2,5							65	55	57	53	46,1	41,9	46,1	41,9
R22	1	R_022	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG28	4+200 - 4+300	141,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	54,9	50,9	45	40,7	45	40,7
R23	1	R_023	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG28	4+200 - 4+300	138	Direzione Reggio Calabria	65	55	54,8	50,9	44,8	40,5	44,8	40,5
R24	2	R_024 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+100 - 0+200	168,5	Direzione Salerno	65	55	52	49,3	49,8	46,3	49,8	46,3
		R_024 EG	2,5							65	55	47,6	45	45	41,2	45	41,2
R25	1	R_025	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+100 - 0+200	165,5	Direzione Salerno	65	55	46,1	43,4	44,9	41,1	44,9	41,1
R26	2	R_026 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+100 - 0+200	177,5	Direzione Salerno	65	55	49,5	46,3	46,4	42,9	46,4	42,9
		R_026 EG	2,5							65	55	44,1	41,3	42,3	38,4	42,3	38,4
R27	1	R_027	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+100 - 0+200	197	Direzione Salerno	65	55	47,4	45	44	40,8	44	40,8
R28	1	R_028	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+100 - 0+200	235	Direzione Salerno	65	55	44,1	41,8	42,2	39,3	42,2	39,3
R29	2	R_029 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+100 - 0+200	240,5	Direzione Salerno	65	55	49,1	46,7	45,3	41,9	45,3	41,9
		R_029 EG	2,5							65	55	47	44,9	41,8	38,6	41,8	38,6
R30	1	R_030	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+300 - 0+400	199	Direzione Salerno	65	55	53,7	50,9	50,8	46,9	50,8	46,9
R31	1	R_031	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+300 - 0+400	204	Direzione Salerno	65	55	51,9	49,3	49,7	45,8	49,7	45,8
R32	2	R_032 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+900 - 1+000	80	Direzione Salerno	70	60	52,4	49,7	50,2	46,6	50,2	46,6
		R_032 EG	2,5							70	60	49,6	46,9	48,1	44,6	48,1	44,6
R33	1	R_033	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+900 - 1+000	110,5	Direzione Salerno	65	55	45,5	43,1	44,3	41	44,3	41
R34	2	R_034 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+900 - 1+000	144,5	Direzione Salerno	65	55	42,8	40,6	41,9	39	41,9	39

R.T.P.

		R_034 EG	2,5							65	55	41,1	39	39,6	36,5	39,6	36,5
R35	1	R_035	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+900 - 1+000	160,5	Direzione Salerno	65	55	41,2	39,3	39,1	35,9	39,1	35,9
R36	1	R_036	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	0+900 - 1+000	89	Direzione Salerno	70	60	54	51,2	51,7	47,9	51,7	47,9
R37	1	R_037	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+000 - 1+100	96	Direzione Salerno	70	60	51,9	49,5	50,1	46,5	50,1	46,5
R38	2	R_038 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+000 - 1+100	105,5	Direzione Salerno	65	55	53,4	50,7	52	48,4	52	48,4
		R_038 EG	2,5							65	55	50,8	48,6	49,3	45,9	49,3	45,9
R39	1	R_039	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+100 - 1+200	232,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	55	52,1	47,9	44,5	47,9	44,5
R40	1	R_040	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+200 - 1+300	219,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	52,5	50	48,1	44,7	48,1	44,7
R41	1	R_041	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+200 - 1+300	221	Direzione Reggio Calabria	65	55	52,8	50,8	48	44,7	48	44,7
R42	1	R_042	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+200 - 1+300	229,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	52,7	50,1	47,5	44,3	47,5	44,3
R43	2	R_043 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+200 - 1+300	74,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	58,4	55,2	53,9	49,9	53,9	49,9
		R_043 EG	2,5							70	60	58,7	55,5	53	49	53	49
R44	2	R_044 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+300 - 1+400	42,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	61,6	58,1	57,4	53,4	57,4	53,4
		R_044 EG	2,5							70	60	59,5	56,2	54,9	50,7	54,9	50,7
R45	1	R_045	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+300 - 1+400	44	Direzione Reggio Calabria	70	60	60,4	57	55,6	51,3	55,6	51,3
R46	1	R_046	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+400 - 1+500	50	Direzione Reggio Calabria	70	60	62,1	58,7	54,7	50,3	54,7	50,3
R47	1	R_047	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+400 - 1+500	156	Direzione Salerno	65	55	51,6	48,8	48,2	44,6	48,2	44,6
R48	2	R_048 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+700 - 1+800	125	Direzione Reggio Calabria	65	55	60,3	57	56,9	53,1	56,9	53,1
		R_048 EG	2,5							65	55	59,9	57	55,4	51,6	55,4	51,6
R49	1	R_049	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+700 - 1+800	126	Direzione Reggio Calabria	65	55	57,6	55,1	55,6	52,2	55,6	52,2
R50	3	R_050 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+700 - 1+800	155	Direzione Reggio Calabria	65	55	56,1	53,6	54,1	50,9	54,1	50,9
		R_050 2.OG	8,5							65	55	57	53,9	55,3	51,5	55,3	51,5
		R_050 EG	2,5							65	55	55,9	54,3	50,3	47,5	50,3	47,5
R51	1	R_051	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+700 - 1+800	151	Direzione Reggio Calabria	65	55	56,4	54,6	50,9	47,1	50,9	47,1
R52	1	R_052	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+700 - 1+800	42,5	Direzione Salerno	70	60	65,3	61,9	64,4	61	60,5	57,1
R53	1	R_053	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+700 - 1+800	51	Direzione Salerno	70	60	65,9	62,7	62,3	59,4	59,1	55,2
R54	1	R_054	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+700 - 1+800	58	Direzione Salerno	70	60	59,1	56	60,4	56,6	56,5	52,7

R.T.P.

PROGETTO ESECUTIVO

R55	1	R_055	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	1+700 - 1+800	86	Direzione Salerno	70	60	61,9	59	58,2	54,6	57,4	53,9
R56	1	R_056	2,5	Laino Castello	Rudere/Diruto	DG29	1+700 - 1+800	219	Direzione Salerno	65	55	55,7	53	52,4	48,9	52,2	48,7
R57	2	R_057 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	2+100 - 2+200	180,5	Direzione Salerno	65	55	54,9	52,4	52,3	49,1	52,3	49,1
		R_057 EG	2,5							65	55	51,3	49,5	48,3	45,8	48,3	45,8
R58	2	R_058 1.OG	5,5	Laino Castello	Rudere/Diruto	DG29	2+200 - 2+300	176,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	56	52,7	53,5	49,6	53,5	49,6
		R_058 EG	2,5							65	55	55,3	52,1	53,1	49,3	53,1	49,3
R59	2	R_059 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	2+600 - 2+700	57	Direzione Reggio Calabria	70	60	61,2	58,4	54,9	50,6	54,9	50,6
		R_059 EG	2,5							70	60	58,8	56,8	52,6	48,7	52,6	48,7
R60	2	R_060 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	2+600 - 2+700	73,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	58,6	55,9	55,1	51,1	55,1	51,1
		R_060 EG	2,5							70	60	58,9	56,9	52	47,4	52	47,4
R61	2	R_061 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	2+800 - 2+900	28	Direzione Reggio Calabria	70	60	65,1	61,5	61,2	56,8	61,2	56,8
		R_061 EG	2,5							70	60	63,3	60	58,4	54,1	58,4	54,1
R62	2	R_062 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	2+900 - 3+000	104	Direzione Reggio Calabria	65	55	57,7	54,2	55,3	51	55,3	51
		R_062 EG	2,5							65	55	54,1	51,3	52,5	48,5	52,5	48,5
R63	1	R_063	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	2+900 - 3+000	197	Direzione Reggio Calabria	65	55	53,8	51,9	48,7	46	48,7	46
R64	2	R_064 1.OG	5,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	2+900 - 3+000	201	Direzione Reggio Calabria	65	55	53,3	51,2	50,4	47,5	50,4	47,5
		R_064 EG	2,5							65	55	51,5	49,6	48,6	45,8	48,6	45,8
R65	1	R_065	2,5	Laino Castello	Residenziale civile	DG29	2+900 - 3+000	123,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,9	53,1	53,7	50,1	53,7	50,1
R66	2	R_066 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+100 - 3+200	91,5	Direzione Salerno	70	60	60,6	57	59,5	55,2	59,5	55,2
		R_066 EG	2,5							70	60	62,5	59	58,8	54,7	58,8	54,7
R67	1	R_067	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+000 - 3+100	100	Direzione Salerno	70	60	59,9	56,3	58,6	54,4	58,6	54,4
R68	1	R_068	2,5	Mormanno	In costruzione	DG29	3+100 - 3+200	114	Direzione Salerno	65	55	57,1	53,9	55,6	51,5	55,6	51,5
R69	1	R_069	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+000 - 3+100	240	Direzione Salerno	65	55	50,9	49,4	47,4	44,9	47,4	44,9
R70	2	R_070 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+200 - 3+300	142	Direzione Salerno	65	55	60,4	56,8	57,4	53,4	57,4	53,4
		R_070 EG	2,5							65	55	59,6	56,2	56,4	52,5	56,4	52,5
R71	1	R_071	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+300 - 3+400	34,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	67,7	63,9	63,5	59,4	63,5	59,4
R72	2	R_072 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+100 - 3+200	90	Direzione Reggio Calabria	70	60	58,1	54,8	55,3	51,1	55,3	51,1

R.T.P.

PROGETTO ESECUTIVO

		R_072 EG	2,5							70	60	60,6	57,1	54,2	50	54,2	50
R73	1	R_073	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+100 - 3+200	93	Direzione Reggio Calabria	70	60	61	57,4	54,7	50,5	54,7	50,5
R74	2	R_074 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+100 - 3+200	99	Direzione Reggio Calabria	70	60	60	56,6	55,5	51,3	55,5	51,3
		R_074 EG	2,5							70	60	60	56,5	54,8	50,5	54,8	50,5
R75	1	R_075	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+100 - 3+200	145,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	53,9	51,1	51,6	48	51,6	48
R76	3	R_076 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+100 - 3+200	164,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	56,3	53	52,4	48,1	52,4	48,1
		R_076 2.OG	8,5							65	55	56,4	53	52,8	48,7	52,8	48,7
		R_076 EG	2,5							65	55	55,6	52,5	51,6	47,4	51,6	47,4
R77	2	R_077 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+200 - 3+300	119	Direzione Reggio Calabria	65	55	60	56,5	55,1	50,9	55,1	50,9
		R_077 EG	2,5							65	55	59,8	56,2	54,6	50,3	54,6	50,3
R78	1	R_078	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+400 - 3+500	65,5	Direzione Salerno	70	60	63,9	60,6	60,3	56,4	60,3	56,4
R79	1	R_079	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+400 - 3+500	78	Direzione Salerno	70	60	62,2	59,2	58,2	54,6	58,2	54,6
R80	1	R_080	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+400 - 3+500	70,5	Direzione Salerno	70	60	59,7	56,6	58,7	55	58,7	55
R81	1	R_081	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+500 - 3+600	68,5	Direzione Salerno	70	60	58,8	55,6	58,7	54,9	58,7	54,9
R82	1	R_082	2,5	Mormanno	Rudere/Diruto	DG29	3+500 - 3+600	33	Direzione Salerno	70	60	61,6	57,9	59,7	55,6	59,7	55,6
R83	1	R_083	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	3+300 - 3+400	167,5	Direzione Salerno	65	55	55,3	52,9	51,3	47,7	51,3	47,7
R84	2	R_084 EG 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+200 - 4+300	190,5	Direzione Salerno	65	55	50	48,3	45,4	42,5	45,4	42,5
		R_084 EG EG	2,5							65	55	49,1	47,5	45,2	42,5	45,2	42,5
R85	1	R_085	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+100 - 4+200	123,5	Direzione Salerno	65	55	49,6	46,2	48,8	44,7	48,8	44,7
R86	1	R_086	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+100 - 4+200	190,5	Direzione Salerno	65	55	51,9	48,7	48,6	44,7	48,6	44,7
R87	1	R_087	2,5	Mormanno	Rudere/Diruto	DG29	4+100 - 4+200	88,5	Direzione Salerno	70	60	53,1	49,7	49,2	45,2	49,2	45,2
R88	1	R_088	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+100 - 4+200	22,5	Direzione Salerno	70	60	51,7	48,3	50,4	46,4	50,4	46,4
R89	2	R_089 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+300 - 4+400	62	Direzione Reggio Calabria	70	60	60,5	57	56,5	52,3	56,5	52,3
		R_089 EG	2,5							70	60	58,7	55,5	54,5	50,5	54,5	50,5
R90	1	R_090	2,5	Mormanno	Rudere/Diruto	DG29	4+300 - 4+400	44,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	60,8	57,2	57,4	53,1	57,4	53,1
R91	1	R_091	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+300 - 4+400	67	Direzione Reggio Calabria	70	60	60,1	56,6	55,7	51,3	55,7	51,3
R92	1	R_092	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+400 - 4+500	116,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	56,3	52,9	54,7	50,4	54,7	50,4

R.T.P.

R93	1	R_093	2,5	Mormanno	Produttivo/industriale/commerciale	DG29	4+400 - 4+500	138	Direzione Reggio Calabria	65	55	54,5	50,9	53,1	48,8	53,1	48,8
R94	1	R_094	2,5	Mormanno	Produttivo/industriale/commerciale	DG29	4+400 - 4+500	147,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	53	49,8	52,1	48,2	52,1	48,2
R95	2	R_095 1.OG	5,5	Mormanno	Produttivo/industriale/commerciale	DG29	4+400 - 4+500	99	Direzione Reggio Calabria	70	60	58,1	54,5	57,1	52,8	57,1	52,8
		R_095 EG	2,5							70	60	57,3	53,5	56,5	52,1	56,5	52,1
R96	2	R_096 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+400 - 4+500	115	Direzione Reggio Calabria	65	55	58,2	54,6	58,5	54,4	58,5	54,4
		R_096 EG	2,5							65	55	57,1	53,8	57	53,1	57	53,1
R97	1	R_097	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+400 - 4+500	241,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	51,4	48,4	50,3	46,5	50,3	46,5
R98	3	R_098 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG29	4+500 - Fine tratto	119	Direzione Reggio Calabria	65	55	58	55,2	54,9	51,2	54,9	51,2
		R_098 2.OG	8,5							65	55	59	55,8	55,9	52	55,9	52
		R_098 EG	2,5							65	55	56,7	53,7	53,6	49,7	53,6	49,7
R99	1	R_099	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	0+000 - 0+100	62,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	60,7	57,4	58,9	54,8	58,9	54,8
R100	1	R_100	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	0+000 - 0+100	105,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	58,8	55,5	57,1	53	57,1	53
R101	1	R_101	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	0+100 - 0+200	217	Direzione Salerno	65	55	46	42,6	43,8	40	43,8	40
R102	1	R_102	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	0+100 - 0+200	161	Direzione Salerno	65	55	47,6	45,2	42,6	39	42,6	39
R103	1	R_103	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	0+100 - 0+200	150	Direzione Salerno	65	55	49,2	46,9	45,8	42,6	45,8	42,6
R104	3	R_104 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	0+100 - 0+200	98,5	Direzione Salerno	70	60	52,4	49,9	44,8	41,8	44,8	41,8
		R_104 2.OG	8,5							70	60	55,4	53,1	46,4	43,3	46,4	43,3
		R_104 EG	2,5							70	60	47,8	43,9	41,1	37,2	41,1	37,2
R105	2	R_105 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	0+100 - 0+200	229	Direzione Salerno	65	55	45,8	42,4	41,3	37,6	41,3	37,6
		R_105 EG	2,5							65	55	48,3	45,2	40,7	37,1	40,7	37,1
R106	1	R_106	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	0+100 - 0+200	116	Direzione Salerno	65	55	49,4	47,7	37,3	34,5	37,3	34,5
R107	6	R_107 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+300 -2+400	300,5	Direzione Salerno	60	50	61,5	57,8	48,6	44,4	48,6	44,4
		R_107 2.OG	8,5							60	50	61,6	57,9	48,6	44,4	48,6	44,4
		R_107 3.OG	11,5							60	50	61,7	57,9	48,5	44,2	48,5	44,2
		R_107 4.OG	14,5							60	50	61,7	57,9	48,5	44,2	48,5	44,2
		R_107 5.OG	17,5							60	50	61,7	57,8	48,6	44,3	48,6	44,3
		R_107 EG	2,5							60	50	61,2	57,7	48,4	44,2	48,4	44,2

R.T.P.

R108	5	R_108 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+400 -2+500	308,5	Direzione Salerno	60	50	55,3	52,5	44,9	41	44,9	41
		R_108 2.OG	8,5							60	50	59,3	55,8	46	42,2	46	42,2
		R_108 3.OG	11,5							60	50	60,1	56,5	47,4	43,4	47,4	43,4
		R_108 4.OG	14,5							60	50	60,6	56,9	49,4	45,3	49,4	45,3
		R_108 EG	2,5							60	50	49,3	46,1	44,4	40,4	44,4	40,4
R109	6	R_109 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+400 -2+500	277,5	Direzione Salerno	60	50	59,5	55,9	51	46,9	51	46,9
		R_109 2.OG	8,5							60	50	59,7	56,1	51	46,9	51	46,9
		R_109 3.OG	11,5							60	50	59,9	56,2	51	46,9	51	46,9
		R_109 4.OG	14,5							60	50	60	56,3	51,2	47	51,2	47
		R_109 5.OG	17,5							60	50	59,9	56,1	51,2	47	51,2	47
		R_109 EG	2,5							60	50	59,1	55,7	50,9	46,9	50,9	46,9
R110	2	R_110 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+400 -2+500	312	Direzione Salerno	60	50	43,9	40,6	31,1	26,9	31,1	26,9
		R_110 EG	2,5							60	50	40,8	38,3	29,9	25,5	29,9	25,5
R111	6	R_111 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+400 -2+500	279,5	Direzione Salerno	60	50	60,3	57	51,4	47,4	51,4	47,4
		R_111 2.OG	8,5							60	50	61,2	57,7	51,4	47,4	51,4	47,4
		R_111 3.OG	11,5							60	50	61,5	57,9	51,4	47,3	51,4	47,3
		R_111 4.OG	14,5							60	50	61,8	58,1	51,4	47,2	51,4	47,2
		R_111 5.OG	17,5							60	50	62,1	58,3	51,5	47,3	51,5	47,3
		R_111 EG	2,5							60	50	58,2	55,2	51,3	47,2	51,3	47,2
R112	1	R_112	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+400 -2+500	269,5	Direzione Salerno	60	50	57,2	53,7	51,8	47,7	51,8	47,7
R113	5	R_113 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+500 -2+600	291	Direzione Salerno	60	50	57,3	53,7	51,8	47,8	51,8	47,8
		R_113 2.OG	8,5							60	50	57,4	53,7	51,9	47,8	51,9	47,8
		R_113 3.OG	11,5							60	50	57,5	53,8	51,9	47,7	51,9	47,7
		R_113 4.OG	14,5							60	50	57,6	53,8	51,9	47,7	51,9	47,7
		R_113 EG	2,5							60	50	57,3	53,7	51,8	47,7	51,8	47,7
R114	3	R_114 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+500 -2+600	301	Direzione Salerno	60	50	57,6	53,9	52	47,9	52	47,9
		R_114 2.OG	8,5							60	50	57,6	53,8	52	47,9	52	47,9

R.T.P.

		R_114 EG	2,5							60	50	57,5	53,9	51,8	47,8	51,8	47,8
R115	3	R_115 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+400 -2+500	320,5	Direzione Salerno	60	50	38	35	44	39,8	44	39,8
		R_115 2.OG	8,5							60	50	42,4	39,8	44,8	41	44,8	41
		R_115 EG	2,5							60	50	35,8	32,5	42,2	37,8	42,2	37,8
R116	3	R_116 1.OG	5,5	Mormanno	Scolastico	DG30	2+400 -2+500	348	Direzione Salerno	50	-	45,3	-	42,7	-	42,7	-
		R_116 2.OG	8,5							50	-	47,4	45,4	45	42,2	45	42,2
		R_116 EG	2,5							50	-	42,1	39,6	39,1	36	39,1	36
R117	2	R_117 1.OG	5,5	Mormanno	Scolastico	DG30	2+400 -2+500	426	Direzione Salerno	50	-	40,4	-	40,4	-	40,4	-
		R_117 EG	2,5							50	-	37,5	34,9	37,1	33,5	37,1	33,5
R118	2	R_118 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+400 -2+500	79	Direzione Salerno	65	55	58,7	55,9	53,2	48,9	53,2	48,9
		R_118 EG	2,5							65	55	56,7	54,2	52,2	48	52,2	48
R119	1	R_119	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	2+900 -3+000	166,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	57,3	54,7	53,1	49,5	53,1	49,5
R120	1	R_120	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+100 -3+200	71	Direzione Reggio Calabria	70	60	58,7	55,7	55,5	51,8	55,5	51,8
R121	1	R_121	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+100 -3+200	93	Direzione Reggio Calabria	70	60	54	51,4	51	47,7	51	47,7
R122	1	R_122	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+100 -3+200	116	Direzione Reggio Calabria	65	55	53,2	50,3	51	47,4	51	47,4
R123	1	R_123	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+100 -3+200	116,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	55	52,4	49,4	45,8	49,4	45,8
R124	1	R_124	2,5	Mormanno	Produttivo/industriale/commerciale	DG30	3+200 -3+300	64,5	Direzione Salerno	70	60	54,1	51,8	54,8	51,3	54,8	51,3
R125	2	R_125 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+300 -3+400	57	Direzione Salerno	70	60	65,4	61,9	62,4	58,3	62,4	58,3
		R_125 EG	2,5							70	60	62,5	59,6	60	56,4	60	56,4
R126	3	R_126 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+300 -3+400	184,5	Direzione Salerno	70	60	61,6	58,6	58,9	55,2	58,9	55,2
		R_126 2.OG	8,5							70	60	63	59,6	60,1	56	60,1	56
		R_126 EG	2,5							70	60	59,3	56,9	56	52,5	56	52,5
R127	1	R_127	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+100 -3+200	133	Direzione Salerno	65	55	39,5	35,2	36,7	31,9	36,7	31,9
R128	1	R_128	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+300 -3+400	184,5	Direzione Salerno	65	55	55,1	52,3	53,8	50,4	53,8	50,4
R129	1	R_129	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+400 -3+500	157,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,9	52,8	53,5	49,7	53,5	49,7
R130	1	R_130	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+500 -3+600	29	Direzione Reggio Calabria	70	60	65,5	62	61,9	57,7	61,9	57,7
R131	1	R_131	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+500 -3+600	31,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	63,2	59,7	57,7	53,3	57,4	53,1

R.T.P.

PROGETTO ESECUTIVO

R132	2	R_132 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+500 -3+600	33,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	66,8	63	63,7	59,8	62	57,7
		R_132 EG	2,5							70	60	65,5	62	62,5	58,9	60,7	56,4
R133	2	R_133 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+600 -3+700	62	Direzione Reggio Calabria	70	60	65,4	61,6	62,1	58,5	60,6	56,3
		R_133 EG	2,5							70	60	64,8	61,1	61,1	56,8	60,1	55,8
R134	2	R_134 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+600 -3+700	62	Direzione Reggio Calabria	70	60	61,4	57,7	61	56,7	60,1	55,8
		R_134 EG	2,5							70	60	61,1	57,4	60,4	56,1	59,8	55,5
R135	2	R_135 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+500 -3+600	49	Direzione Reggio Calabria	70	60	62,5	59	57	53	53,5	49,2
		R_135 EG	2,5							70	60	59,3	56	50,8	46,2	49,6	44,8
R136	2	R_136 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+600 -3+700	84	Direzione Reggio Calabria	70	60	61,1	57,4	60,8	56,5	60,4	56,1
		R_136 EG	2,5							70	60	60,8	57,2	60,2	55,9	60	55,7
R137	1	R_137	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+600 -3+700	237	Direzione Reggio Calabria	65	55	52,8	50,3	51,8	48,2	51,7	48
R138	1	R_138	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+600 -3+700	224,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	54,8	52	52,5	48,9	52,4	48,7
R139	3	R_139 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+700 -3+800	197,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,9	52,5	55,7	51,8	55,5	51,6
		R_139 2.OG	8,5							65	55	56,6	53,2	56,1	52,2	56	52
		R_139 EG	2,5							65	55	54,5	51,4	54,2	50,2	54,1	50,1
R140	1	R_140	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+700 -3+800	197,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	58,9	55,8	55,1	51,3	55	51,2
R141	1	R_141	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+700 -3+800	162,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	57,8	54,7	57,9	54	57,8	53,9
R142	1	R_142	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+700 -3+800	139	Direzione Reggio Calabria	65	55	58,6	55,4	58,3	54,4	58,2	54,3
R143	2	R_143 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	3+800 -3+900	8	Direzione Salerno	70	60	72,8	68,9	69	64,6	69	64,6
		R_143 EG	2,5							70	60	73,2	69,3	68,1	63,9	68,1	63,9
R144	1	R_144	2,5	Mormanno	Agricolo o assimilabile	DG30	4+100 -4+200	120	Direzione Salerno	65	55	60,2	56,8	56,5	52,4	56,5	52,4
R145	1	R_145	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+200 -4+300	118,5	Direzione Salerno	65	55	48,5	46,4	48,4	45,4	48,4	45,4
R146	1	R_146	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+300 -4+400	97	Direzione Salerno	70	60	57,8	55	55,5	51,9	55,5	51,9
R147	2	R_147 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+200 -4+300	40,5	Direzione Salerno	70	60	59,3	55,7	60,6	56,4	60,6	56,4
		R_147 EG	2,5							70	60	56,3	53,1	56,4	52,3	56,4	52,3
R148	1	R_148	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+200 -4+300	22	Direzione Salerno	70	60	67,1	63,3	63,6	59,5	63,6	59,5
R149	2	R_149 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+400 -4+500	17,5	Direzione Salerno	70	60	66,1	62,3	65	61,3	62,7	58,4

R.T.P.

		R_149 EG	2,5							70	60	64,6	60,8	63,3	59,5	58,8	54,3
R151	1	R_151	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+100 -4+200	229,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	38,8	36,2	38,8	35,6	38,8	35,6
R152	3	R_152 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+200 -4+300	106,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	59,2	56,4	57,5	53,5	57,5	53,5
		R_152 2.OG	8,5							65	55	60,4	57	58,5	54	58,5	54
		R_152 EG	2,5							65	55	54,7	51,7	53,9	50,4	53,9	50,4
R153	2	R_153 1.OG	5,5	Mormanno	Produttivo/industriale/commerciale	DG30	4+200 -4+300	59	Direzione Reggio Calabria	70	60	63,7	60,3	61,3	57,6	61,3	57,6
		R_153 EG	2,5							70	60	60,7	57,9	56,1	52,2	56,1	52,2
R154	2	R_154 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+300 -4+400	219	Direzione Reggio Calabria	65	55	59,4	55,9	56	52	56	52
		R_154 EG	2,5							65	55	58,8	55,5	55,4	51,5	55,4	51,5
R155	1	R_155	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+400 -4+500	110,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	59,4	57,7	53,2	50,7	53,2	50,7
R156	1	R_156	2,5	Mormanno	Produttivo/industriale/commerciale	DG30	4+500 -4+600	57,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	63,1	60,1	55,7	51,6	55,7	51,6
R157	1	R_157	2,5	Mormanno	Produttivo/industriale/commerciale	DG30	4+400 -4+500	58	Direzione Reggio Calabria	70	60	59,1	56,4	55,4	51,5	55,4	51,5
R158	2	R_158 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+400 -4+500	155	Direzione Reggio Calabria	65	55	58,2	55,9	52	48,7	52	48,7
		R_158 EG	2,5							65	55	56,7	54,9	51,2	48,6	51,2	48,6
R159	1	R_159	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+400 -4+500	245	Direzione Reggio Calabria	65	55	52,6	50,4	49,9	47	49,9	47
R160	1	R_160	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+400 -4+500	238	Direzione Reggio Calabria	65	55	51,1	49,3	48,7	46,1	48,7	46,1
R161	1	R_161	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+400 -4+500	212	Direzione Reggio Calabria	65	55	50,9	48,6	47,9	44,9	47,9	44,9
R162	1	R_162	2,5	Mormanno	Produttivo/industriale/commerciale	DG30	4+400 -4+500	223	Direzione Reggio Calabria	65	55	52,4	50	49,8	46,8	49,8	46,8
R163	1	R_163	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+500 -4+600	153,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	52,8	50,1	49,8	46,5	49,8	46,5
R164	2	R_164 1.OG	5,5	Mormanno	Produttivo/industriale/commerciale	DG30	4+500 -4+600	231	Direzione Reggio Calabria	65	55	53,2	50,3	50,3	46,8	50,3	46,8
		R_164 EG	2,5							65	55	52,3	49,3	49,2	45,6	49,2	45,6
R165	2	R_165 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+600 -4+700	88,5	Direzione Salerno	65	55	60,7	57,3	58,3	54,3	58,3	54,3
		R_165 EG	2,5							65	55	62,3	58,8	57,8	53,6	57,8	53,6
R166	1	R_166	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+600 -4+700	137,5	Direzione Salerno	65	55	59,5	56,2	56,2	52,3	55,7	51,7
R167	2	R_167 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+600 -4+700	174,5	Direzione Salerno	65	55	61,6	58	57,3	53,2	56,9	52,8
		R_167 EG	2,5							65	55	61,5	58,2	57,1	53,1	56,6	52,7
R168	2	R_168 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+600 -4+700	156	Direzione Salerno	65	55	62,4	58,8	57,8	53,7	57,2	53,1

R.T.P.

		R_168 EG	2,5							65	55	62,1	58,7	57,4	53,4	56,8	52,9
R169	1	R_169	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+700 -4+800	128	Direzione Salerno	65	55	58,1	55,2	56,3	52,7	56	52,5
R170	1	R_170	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+700 -4+800	81,5	Direzione Salerno	70	60	62,2	58,6	60,4	56,2	60	55,8
R171	1	R_171	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+700 -4+800	76,5	Direzione Salerno	70	60	63,3	59,5	58,5	54,2	58	53,8
R172	1	R_172	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+700 -4+800	109,5	Direzione Salerno	65	55	53,8	51,3	51,7	48,3	50,6	47,4
R173	2	R_173 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+700 -4+800	143,5	Direzione Salerno	65	55	60	56,4	58,1	53,9	57,2	53,1
		R_173 EG	2,5							65	55	58,7	55,2	56,7	52,5	55,4	51,2
R174	2	R_174 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+700 -4+800	133,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	57,2	54	53,6	49,6	53,6	49,6
		R_174 EG	2,5							65	55	56,8	53,6	52,9	48,8	52,9	48,8
R175	3	R_175 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+800 -4+900	198	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,9	52,8	52,7	49	52,7	49
		R_175 2.OG	8,5							65	55	55,7	52,5	52,9	49	52,9	49
		R_175 EG	2,5							65	55	55,7	52,5	50,8	46,8	50,8	46,8
R176	1	R_176	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+800 -4+900	232	Direzione Reggio Calabria	65	55	53,8	50,9	50,6	47	50,6	47
R177	2	R_177 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+900 -5+000	168	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,4	52,1	52,6	48,7	52,6	48,7
		R_177 EG	2,5							65	55	55	51,8	51,8	47,7	51,8	47,7
R178	1	R_178	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+900 -5+000	131	Direzione Reggio Calabria	65	55	56,9	53,9	53,5	49,4	53,5	49,4
R179	1	R_179	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	5+200 -5+300	213	Direzione Reggio Calabria	65	55	56,7	53,4	50,5	46,4	50,5	46,4
R180	2	R_180 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	5+000 -5+100	37,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	59	55,5	56,5	52,2	56,5	52,2
		R_180 EG	2,5							70	60	60,2	56,6	55,5	51,1	55,5	51,1
R181	1	R_181	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	5+100 -5+200	27	Direzione Reggio Calabria	70	60	57,5	54,5	56,2	51,9	56,2	51,9
R182	1	R_182	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	5+100 -5+200	6	Direzione Reggio Calabria	70	60	60,7	56,9	58,4	54	58,4	54
R183	2	R_183 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	5+100 -5+200	39	Direzione Reggio Calabria	70	60	61,9	58,7	56,5	52,4	56,5	52,4
		R_183 EG	2,5							70	60	60,1	56,7	54,8	50,2	54,8	50,2
R184	3	R_184 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	5+100 -5+200	6,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	64,3	60,4	59,5	55,1	59,5	55,1
		R_184 EG	2,5							70	60	62,2	58,2	57	52,3	57	52,3
R185	1	R_185 1.OG	5,5							65	55	62,5	58,8	60,5	56,2	58,2	54,3
R185	1	R_185 EG	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+800 -4+900	102	Direzione Salerno	65	55	62,4	58,8	60,2	56	57,6	53,5

R.T.P.

R186	2	R_186 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+900 -5+000	104,5	Direzione Salerno	65	55	62,4	58,7	60,4	56,1	58	54,1
		R_186 EG	2,5							65	55	62,4	58,7	60,1	55,9	57,4	53,2
R187	1	R_187	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+900 -5+000	116	Direzione Salerno	65	55	61,6	58,1	58,9	54,7	55,9	51,7
R188	1	R_188	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	4+900 - 5+000	168,5	Direzione Salerno	65	55	60,7	57,2	56	52	55,1	51,2
R189	1	R_189	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG30	5+000 - 5+100	107,5	Direzione Salerno	65	55	58,9	55,3	55,9	51,7	54,8	50,6
R190	1	R_190	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+000 - 1+000	241	Direzione Reggio Calabria	65	55	53,6	50,5	47,5	43,7	47,5	43,7
R191	1	R_191	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+100 - 0+200	174	Direzione Reggio Calabria	65	55	58,5	55,3	51,6	47,9	51,6	47,9
R192	1	R_192	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+100 - 0+200	140	Direzione Reggio Calabria	65	55	59,8	56,4	52,7	48,6	52,7	48,6
R193	1	R_193	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+100 - 0+200	22,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	61,2	57,9	55,2	50,5	55,2	50,5
R194	1	R_194	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+200 - 0+302	96	Direzione Reggio Calabria	70	60	59,5	56,1	54,5	50,2	54,5	50,2
R195	2	R_195 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+300 - 0+400	88,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	62,5	59,1	55,6	51,6	55,6	51,6
		R_195 EG	2,5							70	60	62,1	58,6	54,6	50,4	54,6	50,4
R196	1	R_196	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+300 - 0+400	162,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	57,9	55	52,2	48	52,2	48
R197	1	R_197	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+300 - 0+400	40,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	59,5	56	55,4	51,1	55,4	51,1
R198	2	R_198 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+300 - 0+400	13	Direzione Reggio Calabria	70	60	63,5	59,9	58,4	54,2	58,4	54,2
		R_198 EG	2,5							70	60	63	59,4	56,5	52,1	56,5	52,1
R199	1	R_199	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+400 - 0+500	102,5	Direzione Salerno	65	55	61,4	57,8	58,1	54	58,1	54
R200	2	R_200 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+500 - 0+600	59	Direzione Salerno	70	60	66,1	62,4	60,9	56,7	60,9	56,7
		R_200 EG	2,5							70	60	64,3	60,9	59,8	55,5	59,8	55,5
R201	2	R_201 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+500 - 0+600	98,5	Direzione Salerno	70	60	60,4	57,1	60,7	56,5	60,7	56,5
		R_201 EG	2,5							70	60	57,8	55	59,8	55,8	59,8	55,8
R202	3	R_202 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+600 - 0+700	56,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	60,4	56,8	62,9	58,5	62,9	58,5
		R_202 2.OG	8,5							70	60	61	57,3	63,2	58,8	63,2	58,8
		R_202 EG	2,5							70	60	59,6	56,2	59,2	54,8	59,2	54,8
R203	3	R_203 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+600 - 0+700	100	Direzione Reggio Calabria	65	55	58,8	55,8	55,1	50,6	55,1	50,6
		R_203 2.OG	8,5							65	55	57	53,7	56,5	52,1	56,5	52,1
		R_203 EG	2,5							65	55	55	52,9	51,8	48,3	51,8	48,3

R.T.P.

R204	2	R_204 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+600 - 0+700	177,5	Direzione Salerno	65	55	54,7	52,3	57,3	53,4	57,3	53,4
		R_204 EG	2,5							65	55	50,6	48,3	55,5	51,5	55,5	51,5
R205	1	R_205	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+600 - 0+700	212	Direzione Salerno	65	55	49,7	47,1	51,7	48	51,7	48
R206	2	R_206 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+700 - 0+800	158	Direzione Salerno	65	55	57,2	54,4	58,3	54,2	58,3	54,2
		R_206 EG	2,5							65	55	54,4	51,9	57,4	53,4	57,4	53,4
R207	2	R_207 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	0+800 - 0+900	2,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	61,3	58,3	53,4	48,8	53,4	48,8
		R_207 EG	2,5							70	60	57	54,3	51,1	46,4	51,1	46,4
R208	2	R_208 1.OG	5,5	Mormanno	Rudere/Diruto	DG31	0+900 - 1+000	81,5	Direzione Salerno	70	60	68,9	65	61,3	57,1	61,3	57,1
		R_208 EG	2,5							70	60	67,6	63,9	60,6	56,5	60,6	56,5
R209	1	R_209	2,5	Mormanno	Rudere/Diruto	DG31	1+000 - 1+100	76	Direzione Salerno	70	60	64,2	60,8	59,7	55,6	59,7	55,6
R210	1	R_210	2,5	Mormanno	Rudere/Diruto	DG31	1+000 - 1+100	78	Direzione Salerno	70	60	60	56,6	58,2	54,2	58,2	54,2
R211	1	R_211	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	1+000 - 1+100	52	Direzione Salerno	70	60	63,6	60	61,5	57,3	61,5	57,3
R212	1	R_212	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	2+000 - 2+100	22,5	Direzione Reggio Calabria	70	60	62,7	58,6	51,6	47,5	51,6	47,5
R213	1	R_213	2,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	2+400 - 2+500	246	Direzione Reggio Calabria	65	55	57,3	55	44	40,9	44	40,9
R214	2	R_214 1.OG	5,5	Mormanno	Residenziale civile	DG31	2+400 - 2+500	256	Direzione Reggio Calabria	60	50	60,4	57,5	44,6	41,1	44,6	41,1
		R_214 EG	2,5							60	50	56,6	54,4	43,2	39,7	43,2	39,7
R215	2	R_215 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	3+100 - 3+200	195	Direzione Reggio Calabria	65	55	65,3	61,4	45	42,3	45	42,3
		R_215 EG	2,5							65	55	63,3	59,3	36,1	32,3	36,1	32,3
R216	2	R_216 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	3+200 - 3+300	150	Direzione Salerno	65	55	59,3	56,1	55,5	51,7	55,5	51,7
		R_216 EG	2,5							65	55	58,6	55,4	54,3	50,6	54,3	50,6
R217	2	R_217 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	3+800 - 3+900	77	Direzione Salerno	70	60	62,8	59,3	61,3	57,3	61,3	57,3
		R_217 EG	2,5							70	60	64,6	61,4	60,1	56,4	60,1	56,4
R218	2	R_218 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+000 - 4+100	171	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,6	53,1	50,9	47,8	50,9	47,8
		R_218 EG	2,5							65	55	57,5	55,3	49,9	47,2	49,9	47,2
R219	2	R_219 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+200 - 4+300	61	Direzione Reggio Calabria	70	60	65,7	62,1	55,3	51,7	55,3	51,7
		R_219 EG	2,5							70	60	64,7	61,5	54,1	51	54,1	51
R220	2	R_220 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+500 - 4+600	113	Direzione Salerno	65	55	60,4	57,5	58,1	54,2	58,1	54,2

R.T.P.

		R_220 EG	2,5							65	55	60,5	58	55,8	52,4	55,8	52,4
R221	1	R_221	2,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+500 - 4+600	98	Direzione Salerno	65	55	63,4	60,2	58,5	54,7	58,5	54,7
R222	2	R_222 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+500 - 4+600	84	Direzione Salerno	70	60	63,5	60	60,9	56,8	60,9	56,8
		R_222 EG	2,5							70	60	62,1	58,8	59,8	56	59,8	56
R223	1	R_223	2,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+700 - 4+800	207	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,1	53	49,4	46,5	49,4	46,5
R224	1	R_224	2,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+700 - 4+800	190,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	56	53,8	49,7	46,8	49,7	46,8
R225	2	R_225 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+700 - 4+800	109	Direzione Reggio Calabria	65	55	59,1	56	52,7	49,1	52,7	49,1
		R_225 2.OG	8,5							65	55	58,9	55,1	53,2	49,4	53,2	49,4
R226	3	R_225 EG	2,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+800 - 4+900	104,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	58,5	55,5	51,1	46,9	51,1	46,9
		R_226 1.OG	5,5							65	55	60,5	57,4	53,7	50	53,7	50
		R_226 EG	2,5							65	55	60,5	57,6	52,5	48,6	52,5	48,6
R227	1	R_227	2,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+800 - 4+900	143	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,8	52,8	51,5	48	51,5	48
R228	1	R_228	2,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+800 - 4+900	208,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	56,7	54,4	50,4	47,3	50,4	47,3
R229	1	R_229	2,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+900 - 5+000	233,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	54	51,7	47,5	44,3	47,5	44,3
R230	2	R_230 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+800 - 4+900	204,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	54,8	52,2	51,2	47,8	51,2	47,8
		R_230 EG	2,5							65	55	53,6	51,5	50,5	47,4	50,5	47,4
R231	1	R_231	2,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+900 - 5+000	151	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,6	53,4	52,2	49,3	52,2	49,3
R232	2	R_232 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+900 - 5+000	169	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,5	52,6	51,7	48	51,7	48
		R_232 EG	2,5							65	55	54,3	52	51,1	47,9	51,1	47,9
R233	1	R_233	2,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+900 - 5+000	130,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	55,9	53,2	52,1	48,6	52,1	48,6
R234	2	R_234 1.OG	5,5	Morano Calabro	Residenziale civile	DG31	4+900 - 5+000	151	Direzione Reggio Calabria	65	55	60,8	57,7	54,2	50,6	54,2	50,6
		R_234 EG	2,5							65	55	60,4	57,8	53,9	50,9	53,9	50,9
R235	1	R_235	2,5	Morano Calabro	Rudere/Diruto	DG31	4+800 - 4+900	117,5	Direzione Reggio Calabria	65	55	61,1	58,5	53,5	50,3	53,5	50,3
R236	1	R_236	2,5	Morano Calabro	Produttivo/industriale/commerciale	DG31	4+800 - 4+900	28	Direzione Reggio Calabria	70	60	62,4	58,7	55,1	51	55,1	51
R237	1	R_237	2,5	Morano Calabro	Produttivo/industriale/commerciale	DG31	4+900 - 5+000	57	Direzione Reggio Calabria	70	60	60,5	57,1	53,3	49	53,3	49

R.T.P.

5.7 MAPPE ISOFONICHE

Le simulazioni acustiche tramite software CadnaA, hanno generato in output, delle mappe isofoniche che individuano i livelli di pressione sonora stimati a 4 metri di altezza rispetto al piano campagna, suddivisi con codici colore per classi di 5 dB. In questo modo si rende agevole la lettura dei livelli sonori e dell'andamento delle emissioni acustiche generate dall'autostrada, ed il confronto con le fasce di pertinenza acustica

Le mappe sono illustrate nelle seguenti tavole.

-Tavole Mappe isofoniche POST OPERAM periodo diurno (stato di progetto):

T00IA06AMBCT da 01 a 13

-Tavole Mappe isofoniche POST OPERAM periodo notturno (stato di progetto):

T00IA06AMBCT da 14 a 26

-Tavole Mappe isofoniche POST OPERAM con Mitigazioni periodo diurno (stato di progetto con barriere):

T00IA06AMBCT da 27 a 39

-Tavole Mappe isofoniche POST OPERAM con Mitigazioni periodo notturno (stato di progetto con barriere):

T00IA06AMBCT da 40 a 52

I livelli rappresentati nelle mappe sono i seguenti.

LDAY: rappresenta il livello equivalente (in condizioni meteorologiche medie relative al lungo periodo) nell'intervallo di riferimento 06-22. Questo parametro, confrontato con i limiti di legge secondo i riferimenti citati nel presente studio, viene utilizzato per valutare la compatibilità acustica dell'infrastruttura nel Periodo Diurno.

LNIGHT: rappresenta il livello equivalente (in condizioni meteorologiche medie relative al lungo periodo) nell'intervallo di riferimento 22-06. Questo parametro, confrontato con i limiti di legge secondo i riferimenti citati nel presente studio, viene utilizzato per valutare la

compatibilità acustica dell'infrastruttura nel periodo notturno.

Inoltre, si segnala che i valori derivati dal presente studio previsionale, quando relativi alle facciate degli edifici, sono stati automaticamente depurati del contributo di riflessione prodotto dalla facciata stessa. In prima approssimazione si può assumere per tale correzione un valore di - 3 dB(A).

Oltre alle sopra indicate Mappe Orizzontali, sono state prodotte anche n°2 tavole riportanti n°4 Mappe Verticali che illustrano i livelli di pressione sonora in quattro sezioni significative del progetto presso quei ricettori oggetto di interventi di mitigazione acustica (barriere).

-Tavole Mappe isofoniche Verticali AO + PO + PO Con Mitigazioni:

T00IA06AMBSZ da 1 a 2

Le tavole presentano anche uno stralcio planimetrico in cui è possibile individuare l'area di studio, la sezione, i ricettori e la barriera antirumore. E' poi presentata una mappa verticale in sezione dei livelli di pressione sonora in un'area di ampiezza pari a 100 metri ed altezza variabile, dipendente dalla morfologia del territorio nella sezione in oggetto.

La sezione, pur essendo sempre a cavallo dell'asse stradale, è posizionata asimmetricamente, ovvero sull'uno o sull'altro lato in modo tale da descrivere la situazione acusticamente più interessante in funzione della geometria dell'area e dei ricettori coinvolti.

6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

6.1 DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI

La presenza di un ostacolo limita e/o modifica la propagazione delle onde sonore producendo un'attenuazione dei livelli sonori funzione della posizione del punto ricettore e delle dimensioni dell'ostacolo rispetto alla lunghezza d'onda del suono emesso.

Al variare delle dimensioni si potrà infatti avere la riflessione o la rifrazione dell'onda. Ci si trova in presenza della riflessione quando la lunghezza d'onda è molto più piccola della minore dimensione dell'ostacolo. In questo caso è possibile applicare le note leggi che regolano la riflessione stessa, cioè il raggio riflesso si trova nello stesso piano del raggio incidente e l'angolo di riflessione è uguale all'angolo di incidenza. In questo caso quindi, idealmente, il suono non oltrepassa l'ostacolo e quindi l'attenuazione è totale.

Quando la lunghezza d'onda è comparabile con le dimensioni dell'ostacolo ci si troverà invece in presenza di rifrazione. In questo caso l'onda è in grado di superare l'ostacolo e dietro a quest'ultimo si viene a formare una zona d'ombra che dipende dalle dimensioni dell'ostacolo stesso.

L'effetto di uno schermo naturale (irregolarità del terreno) o artificiale (muri, filari di case e barriere all'uopo inserite) è quindi sempre limitato a causa della diffrazione, ed in special modo per i suoni a bassa frequenza (che spesso sono i più fastidiosi) e quindi con grandi lunghezze d'onda.

Il dimensionamento delle barriere artificiali (altezza e estensione) è stato effettuato con l'ausilio del programma di simulazione CadnaA che tiene conto della differenza di percorso fra l'onda diretta e quella diffratta e la lunghezza d'onda per ottava.

6.2 PAVIMENTAZIONI FONOASSORBENTI

La stesura di pavimentazione drenante/ fonoassorbente è prevista lungo tutto il tracciato principale della A3. L'effetto stimato di tale intervento è una riduzione di 3 dB sulle emissioni acustiche della sorgente stradale.

6.3 BARRIERE ANTIRUMORE

La capacità di un divisorio di isolare acusticamente due ambienti confinati, due spazi aperti etc. viene denominata ISOLAMENTO Acustico. Mediante prove di laboratorio si misura il potere fonoisolante del manufatto R espresso in dB in funzione della frequenza (vedi ISO 140-3 e UNI EN 1793-2).

La capacità di un pannello di assorbire il suono incidente è detta ASSORBIMENTO acustico. Mediante prove di laboratorio si misura il coefficiente di assorbimento acustico α in funzione della frequenza (vedi ISO 354 e UNI EN 1793-1).

Nel caso in esame, il fonoisolamento è stato previsto di entità tale da garantire che la quota parte di rumore che passa attraverso la barriera sia almeno 15 dB inferiore alla quota di rumore che viene diffratta verso i ricettori dalla sommità della schermatura. Nel caso particolare preso in considerazione, l'insertion loss massima prevedibile, cioè l'efficacia acustica della barriera (ovvero la differenza tra livello sonoro senza e con barriera), varia tra i 10 e i 15 dB, pertanto l'indice di isolamento acustico, definito secondo la norma UNI EN 1793-2-3 risulta essere superiore o uguale a $DLR > 32$ dB (DLR è il valore di isolamento calcolato secondo lo spettro normalizzato del traffico UNI EN 1793-3).

Il fonoassorbimento è l'attitudine dei materiali ad assorbire l'energia sonora su di essi incidente, trasformandola in altra forma di energia, non inquinante (calore, vibrazioni, etc).

L'adozione di materiali fonoassorbenti è utile per:

- evitare l'aumento di rumorosità per abitazioni poste dallo stesso lato della sorgente;
- evitare una riduzione dell'efficacia schermante totale;
- evitare un aumento della rumorosità per gli occupanti delle autovetture (effetto tunnel).

L'impiego di materiali fonoassorbenti è pertanto fondamentale nel caso, come quello in esame, in cui siano presenti edifici da proteggere su entrambi i lati dell'infrastruttura; inoltre è consigliabile far uso di tali materiali nei casi in cui l'altezza della barriera sia maggiore di 1/10 della larghezza della strada da schermare.

Nel caso in esame, per quanto concerne le proprietà fonoassorbenti, tenendo conto dei flussi di traffico, è stato previsto l'utilizzo di materiali con prestazioni acustiche elevate e cioè rispondenti ai coefficienti α riportati nella tabella seguente.

Freq. hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α assorb.	0,30	0,30	0,35	0,92	1,00	0,98	0,95	0,80	0,82

Pertanto l'indice di assorbimento acustico, definito secondo la norma UNI EN 1793-1, risulta essere superiore o uguale a $DL\alpha > 10$ dB ($DL\alpha$ è il valore di assorbimento calcolato secondo lo spettro normalizzato del traffico UNI EN 1793-3).

Tali valori prevedono una categoria di assorbimento per la barriera pari a A3 (secondo UNI EN 1793-1).

Nelle tabelle seguenti sono elencate le barriere antirumore previste; per ogni barriera sono indicate le progressive chilometriche di inizio e fine, la direzione di marcia, le dimensioni in lunghezza e la altezza. I tipologici di barriere previsti hanno le seguenti caratteristiche dimensionali:

Cod. Barriera	Descrizione
B2.25	barriera fonoassorbente con pannelli in plastica riciclata H=2.25m
B3	barriera fonoassorbente con pannelli in plastica riciclata H=3m
BI3	barriera fonoassorbente con pannelli in alluminio, integrata con barriera di sicurezza H=3m

Gli interventi sono riportati sulle tavole "Dimensionamento degli interventi di Mitigazione - Planimetria individuazione barriere antirumore", tav T00IA06AMBPP da 1 a 3.

Nelle tabelle che seguono vengono indicate in dettaglio le barriere previste.

PER LUNGHEZZA EFFETTIVA SI INTENDE LA LUNGHEZZA DELLE BARRIERE CHE SEGUE L'EFFETTIVO PROFILO STRADALE COMPRESO DI PIAZZOLE DI SOSTA/EMERGENZA

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTO ESECUTIVO LATO NORD – PROGETTO DEFINITIVO – PROGRESSIVE VALUTATE PER ASSE NORD								PROGETTO DEFINITIVO LATO NORD – PROGETTO DEFINITIVO – PROGRESSIVE VALUTATE PER ASSE NORD				
BARRIER A	TIPOLOG IA	DA PROGRES SIVA TRACCIA TO	A PROGRES SIVA TRACCIA TO	LUNGHEZZA EFFETTIVA (VEDI XREF_BARR IERE)	ALTEZZ A	Barriera Plastica riciclata mq	Barriera Integrata mq	BARRIE RA TIPOLOG IA	LUNGHE ZZA (progr. Tracciat o)	ALTEZZ A	Barriera Plastica riciclata mq	Barriera Integrata mq
DG29.1	Barriera fonoassorbente tipo B	DG29 : 1696.80	DG29 : 1796.87	102	2.25	229.5		DG29 Barriera fonoassorbente tipo B	100 (2+781-3+781)	3.0	300	
DG30.2	Barriera fonoassorbente tipo B	DG30 : 4443.90	DG30 : 4465.45	21	2.25	47.25						
DG30.3	Barriera fonoassorbente tipo B	DG30 : 4465.45	DG30 : 4486.80	21	3	63						
DG30.4	Barriera fonoassorbente tipo B	DG30 : 4847.75	DG30 : 4935.85	90	3	270						
DG30.5	Barriera fonoassorbente tipo BI	DG30 : 4933.85	DG30 : 4998.60	65.25	3		195.75					
TOTALE LATO NORD				299.25 m		609.75 mq	195.75 mq		100	3.0	300 mq	/

PROGETTO ESECUTIVO LATO SUD – PROGETTO DEFINITIVO – PROGRESSIVE VALUTATE PER ASSE SUD								PROGETTO DEFINITIVO LATO NORD – PROGETTO DEFINITIVO – PROGRESSIVE VALUTATE PER ASSE SUD				
BARRIER A	TIPOLOG IA	DA PROGRES SIVA TRACCIA TO	A PROGRES SIVA TRACCIA TO	LUNGHEZZA EFFETTIVA (VEDI XREF_BARR IERE)	ALTEZZ A	Barriera Plastica riciclata mq	Barriera Integrata mq	BARRIER A TIPOLOG IA	LUNGHE ZZA (progr. Tracciat o)	ALTEZZ A	Barriera Plastica riciclata mq	Barriera Integrata mq
DG30.1	Barriera fonoassorbente tipo B	DG30 : 3590.65	DG30 : 3638.80	48	2.25	108		DG29 Barriera fonoassorbente tipo B	80 (1+957-2+037)	3.0	240	
								DG30 Barriera fonoassorbente tipo BI	265 (viadotto Mancuso)	2.25		596.25
TOTALE LATO SUD				51 m		108 mq	-	TOTALE LATO SUD	265	2.25	240mq	596.25 mq

6.4 ANALISI RISULTATI OTTENUTI

Dopo aver inserito nel modello matematico le barriere così come descritto al capitolo precedente, si è proceduto a svolgere le simulazioni relative allo scenario post operam con mitigazioni.

I risultati hanno indicato che, con le barriere così progettate, è possibile raggiungere valori di rumorosità ai ricettori compatibili con i limiti di emissione pertinenti per ognuno di essi. Dalla tabella dei ricettori ai capitoli precedenti è infatti possibile osservare come nelle colonne “Livelli post operam 2030 con mitigazioni” non si abbiano valori che superano i limiti, fatta eccezione per il ricettore R_143, per cui è previsto un intervento specifico su di esso, come illustrato al capitolo successivo.

6.4.1 Fascia di pertinenza Acustica tipo “A” (0÷100m dal confine stradale)

I ricettori presso i quali sono state evidenziate delle “criticità” sono i seguenti:

Numero ID ricettore	Piano	Tratto progetto	Livello limite di Zona		Livelli sonori Ante Operam 2012		Livelli sonori Post Operam 2030		Livelli sonori Post Operam 2030 Con Mitigazioni	
			LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
R52	R_052	DG29	70	60	65.3	61.9	64.4	61	60.5	57.1
R130	R_130	DG30	70	60	65.5	62	61.9	57.7	61.9	57.7
R131	R_131	DG30	70	60	63.2	59.7	57.7	53.3	57.4	53.1
R132	R_132 1.OG	DG30	70	60	66.8	63	63.7	59.8	62	57.7
	R_132 EG		70	60	65.5	62	62.5	58.9	60.7	56.4
R133	R_133 1.OG	DG30	70	60	65.4	61.6	62.1	58.5	60.6	56.3
	R_133 EG		70	60	64.8	61.1	61.1	56.8	60.1	55.8
R134	R_134 1.OG	DG30	70	60	61.4	57.7	61	56.7	60.1	55.8
	R_134 EG		70	60	61.1	57.4	60.4	56.1	59.8	55.5
R143	R_143 1.OG	DG30	70	60	72.8	68.9	69	64.6	69	64.6
R149	R_149 1.OG	DG30	70	60	66.1	62.3	65	61.3	62.7	58.4
	R_149 EG		70	60	64.6	60.8	63.3	59.5	58.8	54.3

L’adozione di una mitigazione quale l’inserimento di barriere fonoassorbenti ha permesso, presso tutti i ricettori in Fascia A per i quali si verificava un superamento dei limiti in Periodo Notturno, escluso il n° R143, un decremento delle immissioni sonore su valori inferiori ai limiti di riferimento.

E' stata inserita la barriera DG30.1 per il gruppo di ricettori R130-R134, poiché in scenario post operam i valori di livello equivalente notturno erano molto prossimi ai limiti di legge, pertanto in via cautelativa si è deciso di inserire un'opera di mitigazione.

Il ricettore R143 si trova molto vicino all'autostrada ed in una zona isolata, pertanto, da una analisi di costi-benefici, è emersa la necessità di effettuare un intervento diretto sullo stesso ricettore (predisposizione nuovi infissi).

Nelle pagine che seguono, per i ricettori presenti in aree del territorio oggetto di interventi di mitigazione acustica (barriere, interventi diretti sul ricettore), sono state approfondite le schede inserendo anche le seguenti informazioni:

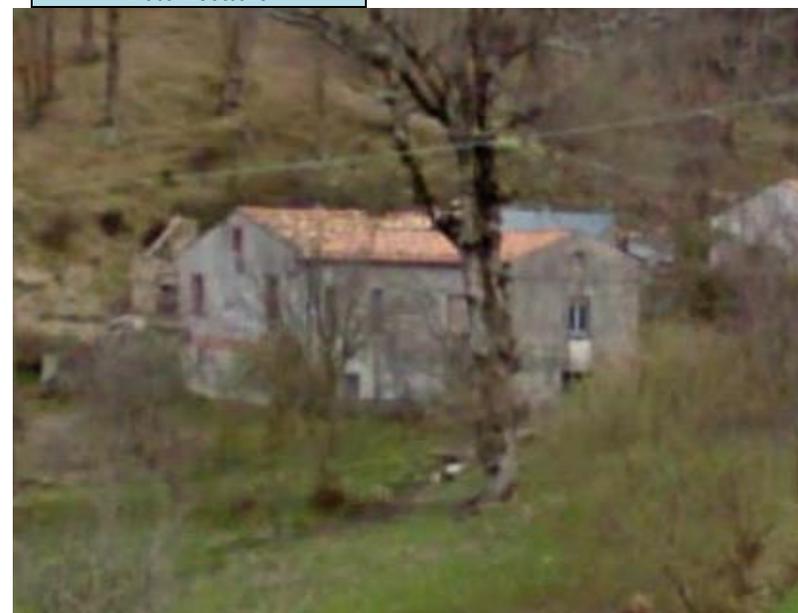
- Fotografia
- Individuazione territoriale del ricettore
- Descrizione infissi
- Stato di conservazione ricettore secondo la seguente classificazione

Stato di conservazione degli edifici

-  Edifici in buono stato di conservazione
-  Edifici in sufficiente stato di conservazione
-  Edifici in cattivo stato di conservazione

SCHEDA RICETTORE DA MITIGARE

Numero ID ricettore	Descrizione mitigazione prevista				
R52	Barriera Fonoassorbente TIPO B - L=100m; H=2,25m				
Tratto progetto	Progr.Tracciato (Km)	Distanza ricettore/ciglio ASR18 (m)	Orientamento rispetto ASR18	Coordinate geografiche	
DG29	1+700 - 1+800	42,5	Direzione Salerno	Lat 39°55'7.93"N	Lon 15°58'5.11"E
N° Piani	Comune	Località	Destinazione d'uso	Stato di conservazione	Descrizione infissi
1	Laino Castello	Contrada Molinaro	Residenziale - cascina rurale	Cattivo stato	Serramenti legno-Vetri singoli
Classificazione acustica	Fascia di pertinenza ex DPR 142/04	Limite acustico	Leq AO_2012 dB(A)	Leq PO_2030 dB(A)	Leq PO_2030_Con Mitigazioni
No Classificazione	Fascia A	DIURNO 70 dB(A) ==>	65,3	64,4	60,5
		NOTTURNO 60 dB(A) ==>	61,9	61	57,1
Foto aerea			Foto ricettore		



R.T.P.

SCHEMA RICETTORE DA MITIGARE

Numero ID ricettore	Descrizione mitigazione prevista				
R130	TRINCEA + BARRIERA Fonoassorbente TIPO B - L=50m; H=2,25m				
Tratto progetto	Progr.Tracciato (Km)	Distanza ricettore/ciglio ASR18 (m)	Orientamento rispetto ASR18	Coordinate geografiche	
DG30	3+500 -3+600	29	Direzione Reggio Calabria	Lat 39°52'36.87"N	Lon 15°59'51.63"E
N° Piani	Comune	Località	Destinazione d'uso	Stato di conservazione	Descrizione infissi
1	Mormanno	Contrada Pantano	Residenziale - nuovo	Buono stato	Serramenti legno-Vetri stratificato
Classificazione acustica	Fascia di pertinenza ex DPR 142/04	Limite acustico	Leq AO_2012	Leq PO_2030	Leq PO_2030_Con Mitigazioni
No Classificazione	Fascia A	DIURNO 70 dB(A) ==>	65,5	61,9	61,9
		NOTTURNO 60 dB(A) ==>	62	57,7	57,7
Foto aerea				Foto ricettore	



R.T.P.

SCHEDA RICETTORE DA MITIGARE

Numero ID ricettore	Descrizione mitigazione prevista				
R131	TRINCEA + BARRIERA Fonoassorbente TIPO B - L=50m; H=2,25m				
Tratto progetto	Progr.Tracciato (Km)	Distanza ricettore/ciglio ASR18 (m)	Orientamento rispetto ASR18	Coordinate geografiche	
DG30	3+500 -3+600	31,5	Direzione Reggio Calabria	Lat 39°52'37.11"N	Lon 15°59'52.99"E
N° Piani	Comune	Località	Destinazione d'uso	Stato di conservazione	Descrizione infissi
1	Mormanno	Contrada Pantano	Residenziale - prefabbricato	Buono stato	Serramenti legno-Vetri stratificato
Classificazione acustica	Fascia di pertinenza ex DPR 142/04	Limite acustico	Leq AO_2012	Leq PO_2030	Leq PO_2030_Con Mitigazioni
No Classificazione	Fascia A	DIURNO 70 dB(A) ==>	63,2	57,7	57,4
		NOTTURNO 60 dB(A) ==>	59,7	53,3	53,1
Foto aerea			Foto ricettore		



R.T.P.

SCHEMA RICETTORE DA MITIGARE

Numero ID ricettore	Descrizione mitigazione prevista				
R132	TRINCEA + BARRIERA Fonoassorbente TIPO B - L=50m; H=2,25m				
Tratto progetto	Progr.Tracciato (Km)	Distanza ricettore/ciglio ASR18 (m)	Orientamento rispetto ASR18	Coordinate geografiche	
DG30	3+500 -3+600	33,5	Direzione Reggio Calabria	Lat 39°52'37.31"N	Lon 15°59'54.55"E
N° Piani	Comune	Località	Destinazione d'uso	Stato di conservazione	Descrizione infissi
2	Mormanno	Contrada Pantano	Residenziale - prefabbricato	Buono stato	Serramenti legno-Vetri stratificato
Classificazione acustica	Fascia di pertinenza ex DPR 142/04	Limite acustico	Leq AO_2012	Leq PO_2030	Leq PO_2030_Con Mitigazioni
No Classificazione	Fascia A	DIURNO 70 dB(A) ==>	66,8	63,7	62
		NOTTURNO 60 dB(A) ==>	63	59,8	57,7

Foto aerea



Foto ricettore



R.T.P.

SCHEDA RICETTORE DA MITIGARE

Numero ID ricettore	Descrizione mitigazione prevista				
R149	BARRIERA Fonoassorbente TIPO B - L=20m; H=2,25m + L=20m; H=3m				
Tratto progetto	Progr.Tracciato (Km)	Distanza ricettore/ciglio ASR18 (m)	Orientamento rispetto ASR18	Coordinate geografiche	
DG30	4+400 -4+500	17,5	Direzione Salerno	Lat 39°52'47.61"N	Lon 16° 0'27.67"E
N° Piani	Comune	Località	Destinazione d'uso	Stato di conservazione	Descrizione infissi
2	Mormanno	Contrada Vallera	Residenziale - cascina rurale	Sufficiente stato	Serramenti legno-Vetri singoli
Classificazione acustica	Fascia di pertinenza ex DPR 142/04	Limite acustico	Leq AO_2012	Leq PO_2030	Leq PO_2030_Con Mitigazioni
No Classificazione	Fascia A	DIURNO 70 dB(A) ==>	66,1	65	62,7
		NOTTURNO 60 dB(A) ==>	62,3	61,3	58,4

Foto aerea



Foto ricettore



R.T.P.

6.4.2 Fascia di pertinenza Acustica tipo “B” (100÷250m dal confine stradale)

I ricettori presso i quali sono state evidenziate delle “criticità” sono i seguenti:

Numero ID ricettore	Piano	Tratto progetto	Livello limite di Zona		Livelli sonori Ante Operam 2012		Livelli sonori Post Operam 2030		Livelli sonori Post Operam 2030 Con Mitigazioni	
			LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
R185	R_185 1.OG		65	55	62.5	58.8	60.5	56.2	58.2	54.3
	R_185 EG	DG30	65	55	62.4	58.8	60.2	56	57.6	53.5
R186	R_186 1.OG	DG30	65	55	62.4	58.7	60.4	56.1	58	54.1
	R_186 EG		65	55	62.4	58.7	60.1	55.9	57.4	53.2

I ricettori elencati nella tabella precedente, presentano un superamento dei limiti in Periodo Notturno sia in scenario ante operam che post operam. E' stata quindi inserita una barriera fonoassorbente a protezione dei ricettori R185 e R186, ottenendo quindi il rientro nei limiti prestabiliti. L'opera di mitigazione è costituita da una barriera costruita con pannelli in plastica riciclata, ed una barriera integrata di sicurezza in pannelli in alluminio.

Nelle pagine che seguono, per i ricettori presenti in aree del territorio oggetto di interventi di mitigazione acustica (barriere, interventi diretti sul ricettore), sono state approfondite le schede inserendo anche le seguenti informazioni:

- Fotografia
- Individuazione territoriale del ricettore
- Descrizione infissi
- Stato di conservazione ricettore secondo la seguente classificazione

Stato di conservazione degli edifici

-  Edifici in buono stato di conservazione
-  Edifici in sufficiente stato di conservazione
-  Edifici in cattivo stato di conservazione

SCHEDA RICETTORE DA MITIGARE

Numero ID ricettore	Descrizione mitigazione prevista				
R185	BARRIERA Fonoassorbente TIPO B, L=88m; H=3m + Barriera Fonoassorbente Integrata TIPO BI su viadotto Mancuso, L=65,5m; H=3m				
Tratto progetto	Progr.Tracciato (Km)	Distanza ricettore/ciglio ASR18 (m)	Orientamento rispetto ASR18	Coordinate geografiche	
DG30	4+800 -4+900	102	Direzione Salerno	Lat 39°52'59.83"N	Lon 16° 0'38.03"E
N° Piani	Comune	Località	Destinazione d'uso	Stato di conservazione	Descrizione infissi
1	Mormanno	Contrada Colle Carroso	Residenziale	Sufficiente stato	Serramenti legno-Vetri singoli
Classificazione acustica	Fascia di pertinenza ex DPR 142/04	Limite acustico	Leq AO_2012	Leq PO_2030	Leq PO_2030_Con Mitigazioni
No Classificazione	Fascia B	DIURNO 65 dB(A) ==>	62,4	60,2	57,6
		NOTTURNO 55 dB(A) ==>	58,8	56	53,5

Foto aerea



Foto ricettore



R.T.P.

SCHEDA RICETTORE DA MITIGARE

Numero ID ricettore	Descrizione mitigazione prevista				
R186	BARRIERA Fonoassorbente TIPO B, L=88m; H=3m + Barriera Fonoassorbente Integrata TIPO BI su viadotto Mancuso, L=65,5m; H=3m				
Tratto progetto	Progr.Tracciato (Km)	Distanza ricettore/ciglio ASR18 (m)	Orientamento rispetto ASR18	Coordinate geografiche	
DG30	4+900 -5+000	104,5	Direzione Salerno	Lat 39°53'0.49"N	Lon 16° 0'38.67"E
N° Piani	Comune	Località	Destinazione d'uso	Stato di conservazione	Descrizione infissi
2	Mormanno	Contrada Colle Carroso	Residenziale	Buono stato	Serramenti legno-Vetri doppi
Classificazione acustica	Fascia di pertinenza ex DPR 142/04	Limite acustico	Leq AO_2012	Leq PO_2030	Leq PO_2030_Con Mitigazioni
No Classificazione	Fascia B	DIURNO 65 dB(A) ==>	62,4	60,4	58
		NOTTURNO 55 dB(A) ==>	58,7	56,1	54,1

Foto aerea



Foto ricettore



R.T.P.

6.4.3 Scuole (ricettori sensibili)

Le scuole presenti sul territorio sono le seguenti:

Numero ID ricettore	Piano	Tratto progetto	Livello limite di Zona		Livelli sonori Ante Operam 2012		Livelli sonori Post Operam 2030		Livelli sonori Post Operam 2030 Con Mitigazioni	
			LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
R116	R_116 1.OG	DG30	50	-	45.3	-	42.7	-	42.7	-
	R_116 2.OG		50	-	47.4	45.4	45	42.2	45	42.2
	R_116 EG		50	-	42.1	39.6	39.1	36	39.1	36
R117	R_117 1.OG	DG30	50	-	40.4	-	40.4	-	40.4	-
	R_117 EG		50	-	37.5	34.9	37.1	33.5	37.1	33.5

Nella porzione di territorio inserita nel modello di calcolo sono presenti due edifici scolastici ubicati nel Comune di Mormanno, considerati ricettori sensibili. Dalle tabelle si evidenzia che per tali ricettori vengono rispettati i limiti previsti per legge, sia nello scenario ante operam che in quello post operam, pertanto non sono state adottate opere di mitigazione nei loro confronti.

6.4.4 Ricettori ubicati oltre le fasce di pertinenza

All'esterno delle fasce di pertinenza della infrastruttura, sono stati individuati i seguenti ricettori:

Numero ID ricettore	Piano	Tratto progetto	Livello limite di Zona		Livelli sonori Ante Operam 2012		Livelli sonori Post Operam 2030		Livelli sonori Post Operam 2030 Con Mitigazioni	
			LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
R14	R_014 1.OG	DG28	60	50	60.8	57.5	35.8	31.5	35.8	31.5
	R_014 EG		60	50	59.6	56.7	30.6	26.3	30.6	26.3
R15	R_015	DG28	60	50	58.2	55.6	49.9	45.5	49.9	45.5
R107	R_107 1.OG	DG30	60	50	61.5	57.8	48.6	44.4	48.6	44.4
	R_107 2.OG		60	50	61.6	57.9	48.6	44.4	48.6	44.4
	R_107 3.OG		60	50	61.7	57.9	48.5	44.2	48.5	44.2
	R_107 4.OG		60	50	61.7	57.9	48.5	44.2	48.5	44.2
	R_107 5.OG		60	50	61.7	57.8	48.6	44.3	48.6	44.3
	R_107 EG		60	50	61.2	57.7	48.4	44.2	48.4	44.2
	R108		R_108 1.OG	DG30	60	50	55.3	52.5	44.9	41
	R_108 2.OG	60	50		59.3	55.8	46	42.2	46	42.2
	R_108 3.OG	60	50		60.1	56.5	47.4	43.4	47.4	43.4
	R_108 4.OG	60	50		60.6	56.9	49.4	45.3	49.4	45.3
	R_108 EG	60	50		49.3	46.1	44.4	40.4	44.4	40.4
R109	R_109 1.OG	DG30	60	50	59.5	55.9	51	46.9	51	46.9
	R_109 2.OG		60	50	59.7	56.1	51	46.9	51	46.9
	R_109 3.OG		60	50	59.9	56.2	51	46.9	51	46.9

R.T.P.

PROGETTO ESECUTIVO

	R_109 4.OG		60	50	60	56.3	51.2	47	51.2	47
	R_109 5.OG		60	50	59.9	56.1	51.2	47	51.2	47
	R_109 EG		60	50	59.1	55.7	50.9	46.9	50.9	46.9
R110	R_110 1.OG	DG30	60	50	43.9	40.6	31.1	26.9	31.1	26.9
	R_110 EG		60	50	40.8	38.3	29.9	25.5	29.9	25.5
R111	R_111 1.OG	DG30	60	50	60.3	57	51.4	47.4	51.4	47.4
	R_111 2.OG		60	50	61.2	57.7	51.4	47.4	51.4	47.4
	R_111 3.OG		60	50	61.5	57.9	51.4	47.3	51.4	47.3
	R_111 4.OG		60	50	61.8	58.1	51.4	47.2	51.4	47.2
	R_111 5.OG		60	50	62.1	58.3	51.5	47.3	51.5	47.3
	R_111 EG		60	50	58.2	55.2	51.3	47.2	51.3	47.2
R112	R_112	DG30	60	50	57.2	53.7	51.8	47.7	51.8	47.7
R113	R_113 1.OG	DG30	60	50	57.3	53.7	51.8	47.8	51.8	47.8
	R_113 2.OG		60	50	57.4	53.7	51.9	47.8	51.9	47.8
	R_113 3.OG		60	50	57.5	53.8	51.9	47.7	51.9	47.7
	R_113 4.OG		60	50	57.6	53.8	51.9	47.7	51.9	47.7
	R_113 EG		60	50	57.3	53.7	51.8	47.7	51.8	47.7
R114	R_114 1.OG	DG30	60	50	57.6	53.9	52	47.9	52	47.9
	R_114 2.OG		60	50	57.6	53.8	52	47.9	52	47.9
	R_114 EG		60	50	57.5	53.9	51.8	47.8	51.8	47.8
R115	R_115 1.OG	DG30	60	50	38	35	44	39.8	44	39.8
	R_115 2.OG		60	50	42.4	39.8	44.8	41	44.8	41
	R_115 EG		60	50	35.8	32.5	42.2	37.8	42.2	37.8
R214	R_214 1.OG	DG31	60	50	60.4	57.5	44.6	41.1	44.6	41.1
	R_214 EG		60	50	56.6	54.4	43.2	39.7	43.2	39.7

La tabella sopra riportata indica i livelli di rumorosità calcolati presso i ricettori individuati oltre le fasce di pertinenza dell'autostrada.

I limiti di emissione acustica a cui tali ricettori sono sottoposti sono quelli della Classe Acustica pertinente, individuata dal Piano di Zonizzazione Acustica del loro territorio comunale. Per i Comuni di Laino Borgo, Laino Castello, Mormanno e Morano Calabro, tuttavia, i Piani di Zonizzazione Acustica non sono disponibili, pertanto in assenza di esso devono essere presi a riferimento i limiti di emissione acustica riassunti nella tabella seguente:

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM n.1444/98)*	65	55
Zona B (DM n.1444/98)*	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

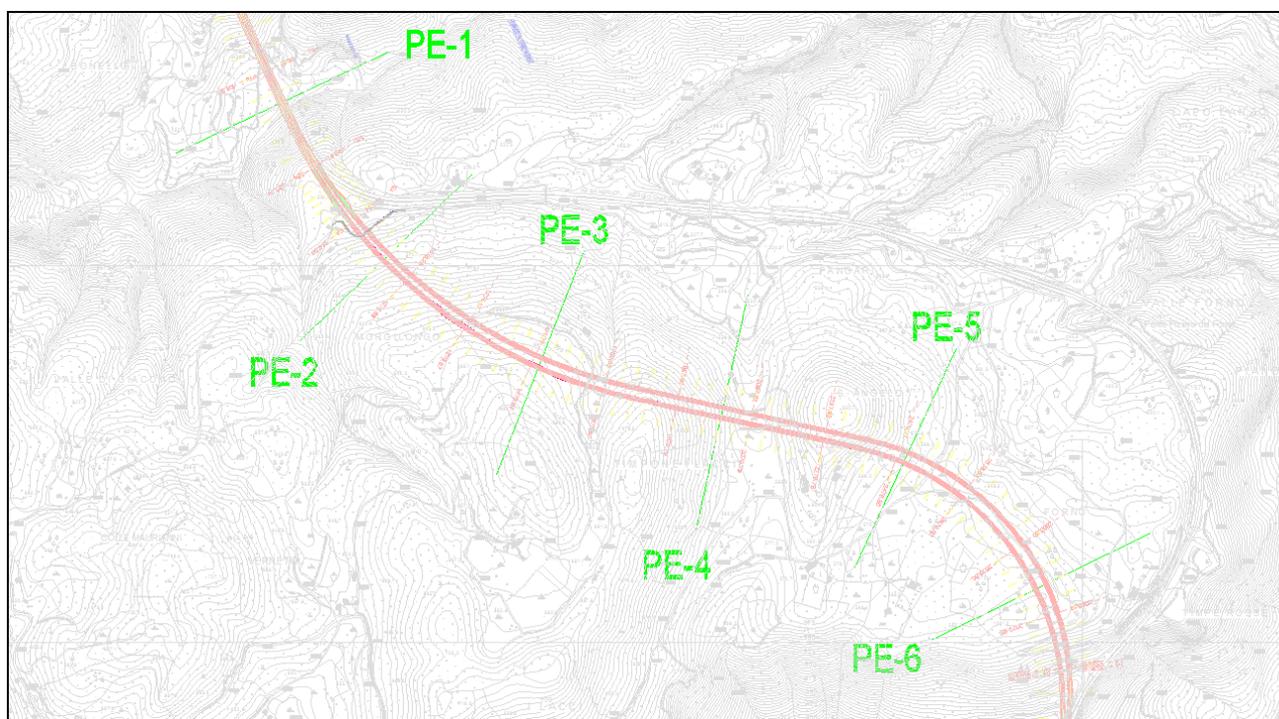
In via cautelativa sono stati assegnati a tutti i ricettori limiti più bassi, cioè quelli riferiti alla Zona B, identificata secondo il DN n. 14444/68.

Non viene evidenziata NESSUNA SITUAZIONE DI CRITICITA'.

6.4.5 Punti Esterni (punti di controllo aggiuntivi posti a 300m dal tracciato)

Nella tabella seguente vengono elencati alcuni ricettori aggiuntivi, identificati come PE_Punti Esterni, che si trovano al di fuori delle fasce di pertinenza caratteristiche dell'infrastruttura oggetto di analisi (autostrada A3), a 300m di distanza e 4m di altezza dal piano campagna.

Essi sono dei Punti di Controllo, collocati seguendo la planimetria di progetto dell'infrastruttura, alternativamente verso il lato nord e sud della stessa, in corrispondenza delle progressive della infrastruttura, ogni 500m. Nella Figura seguente è riportata a titolo esemplificativo l'ubicazione dei primi 6 Punti Esterni.



Per quanto riguarda i limiti di riferimento per tali ricettori, si applica lo stesso criterio illustrato al capitolo precedente per i ricettori oltre le fasce di pertinenza, cioè i limiti più bassi, cioè quelli riferiti alla Zona B, identificata secondo il DN n. 14444/68 (60 dBA Diurno e 50 dBA Notturno).

PROGETTO ESECUTIVO

Numero ID ricettore	Tratto progetto	Livello limite di Zona		Livelli sonori Ante Operam 2012		Livelli sonori Post Operam 2030		Livelli sonori Post Operam 2030 Con Mitigazioni	
		LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN	LAeqD	LAeqN
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
PE_01	DG28	60	50	40.2	36.2	42.9	38.2	42.9	38.2
PE_02	DG28	60	50	43.6	40.1	47.9	43.7	47.9	43.7
PE_03	DG28	60	50	58.1	55	42.5	38.6	42.5	38.6
PE_04	DG28	60	50	39.5	36.6	40.3	36.5	40.3	36.5
PE_05	DG28	60	50	52.1	49.4	18.4	12.7	18.4	12.7
PE_06	DG28	60	50	49.9	46.1	50	45.6	50	45.6
PE_07	DG28	60	50	47.5	43.7	36.6	31.7	36.6	31.7
PE_08	DG28	60	50	49.7	46.4	44.8	41.8	44.8	41.8
PE_09	DG29	60	50	35.6	32.9	35.1	31.4	35.1	31.4
PE_10	DG29	60	50	50.7	48.5	45.3	41.5	45.3	41.5
PE_11	DG29	60	50	32.6	30.6	33.3	30.6	33.3	30.6
PE_12	DG29	60	50	51.8	49.7	48.5	45.6	48.5	45.6
PE_13	DG29	60	50	50.6	48.1	50.3	47.2	50.3	47.2
PE_14	DG29	60	50	48.8	47.4	46.4	44	46.4	44
PE_15	DG29	60	50	52.8	49.7	51.9	48.2	51.9	48.2
PE_16	DG29	60	50	37	35.1	37.4	34.7	37.4	34.7
PE_17	DG29	60	50	43.3	41.6	42.4	39.5	42.4	39.5
PE_18	DG30	60	50	29.6	24.8	31.2	26.8	31.2	26.8
PE_19	DG30	60	50	52	48.7	29.9	26.1	29.9	26.1
PE_20	DG30	60	50	26.5	22.3	23.2	19.1	23.2	19.1
PE_21	DG30	60	50	52.5	49.1	28.4	25.2	28.4	25.2
PE_22	DG30	60	50	30.8	27.6	22	17.1	22	17.1
PE_23	DG30	60	50	54.8	51.5	51.6	47.6	51.6	47.6
PE_24	DG30	60	50	45.9	44.2	44.6	42.3	44.6	42.3
PE_25	DG30	60	50	51.2	48.3	52	48.3	52	48.3
PE_26	DG30	60	50	47.2	44.9	44.9	41.6	44.9	41.6
PE_27	DG30	60	50	54.7	51.4	53.4	49.5	53.4	49.5
PE_28	DG30	60	50	54.1	51.1	51.2	47.3	51.2	47.3
PE_29	DG30	60	50	53.9	50.6	53.4	49.5	53.4	49.5
PE_30	DG31	60	50	43.1	41.7	46.5	44.5	46.5	44.5
PE_31	DG31	60	50	53.9	50.7	53.8	49.8	53.8	49.8
PE_32	DG31	60	50	38	36.6	38.2	36.2	38.2	36.2
PE_33	DG31	60	50	44.3	42.3	35.9	31.9	35.9	31.9
PE_34	DG31	60	50	53.2	51.2	42.9	40	42.9	40
PE_35	DG31	60	50	49.1	46.1	47	43.5	47	43.5
PE_36	DG31	60	50	52.6	50.1	47.9	45.1	47.9	45.1
PE_37	DG31	60	50	51.1	48.9	48.7	46.1	48.7	46.1
PE_38	DG31	60	50	50.9	49	47.5	44.8	47.5	44.8
PE_39	DG31	60	50	55	51.7	53.1	49.2	53.1	49.2

Anche in queste postazioni, NON VIENE EVIDENZIATA NESSUNA SITUAZIONE DI CRITICITA'.

6.5 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTI SUI RICETTORI

Nonostante l'adozione di asfalto fonoassorbente e di barriere antirumore, laddove permangono livelli di pressione sonora in facciata superiori ai limiti di riferimento, vanno previsti interventi diretti sui ricettori mediante sostituzione degli infissi.

Gli interventi sono finalizzati al rispetto dei limiti di pressione sonora in ambiente interno.

Il D.P.R. 142/2004 prevede espressamente la possibilità di ricorrere a interventi diretti sui ricettori qualora considerazioni di carattere tecnico, economico od estetico rendano difficoltosi gli interventi sulla sorgente o con pannelli antirumore.

All'art. 6, comma 2, tale Decreto prescrive:

“Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole”

Sebbene ogni situazione particolare costituisca un caso a sé, con la necessità cioè di effettuare valutazioni diagnostiche accurate, in linea di massima si può affermare che l'azione prioritaria per migliorare l'isolamento acustico globale delle facciate debba essere rivolta alle superficie vetrate in esse presenti.

Con riferimento alle norme UNI/TR 11175, UNI EN 14351-1 e UNI EN 12758 si sono stabiliti i serramenti esterni da impiegare a seconda del diverso grado di isolamento acustico R_w da questi offerto.

Il fonoisolamento degli edifici con vetri semplici tradizionali varia in funzione dello stato di conservazione dell'infisso.

Inoltre, è stata stimata la dimensione complessiva degli infissi oggetto di intervento, nonché il costo relativo all'intervento stesso.

E' stato individuato un unico edificio Residenziale i cui livelli di esposizione al rumore risultano eccedenti i valori ammissibili in facciata, anche dopo gli interventi di bonifica con barriere e pavimentazioni antirumore.

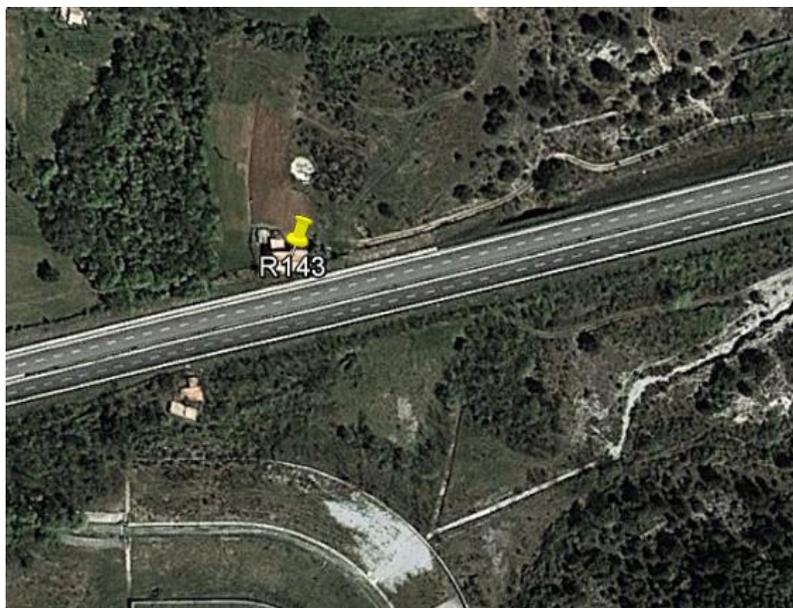
L'obiettivo di mitigazione adottato, espresso in termini di livello sonoro equivalente in ambiente interno, è il seguente (D.P.R. 142/2004):

-LeqLIM = 40 dB(A) nel periodo notturno per gli edifici residenziali

Codice ricettore	R143
Comune	Mormanno
Destinazione d'uso	Edificio Residenziale
Piani fuori terra	2
Facciate sulle quali intervenire	OVEST – SUD – EST
mq infissi su n°1 lato fronte autostrada + n°2 lati laterali contigui	25 mq
Limite acustico all'interno degli edifici (obiettivo)	< 40 dB(A) in Periodo Notturno

SCHEDA RICETTORE DA MITIGARE

Numero ID ricettore	Descrizione mitigazione prevista				
R143	INTERVENTO DIRETTO SUL RICETTORE SU REQUISITI ACUSTICI PASSIVI (SERRAMENTI)				
Tratto progetto	Progr.Tracciato (Km)	Distanza ricettore/ciglio ASR18 (m)	Orientamento rispetto ASR18	Coordinate geografiche	
DG30	3+800 -3+900	8	Direzione Salerno	Lat 39°52'41.90"N	Lon 15°57'46.93"E
N° Piani	Comune	Località	Destinazione d'uso	Stato di conservazione	Descrizione infissi
2	Mormanno	Contrada Vallera	Residenziale	Cattivo stato	Serramenti legno-Vetri singoli
Classificazione acustica	Fascia di pertinenza ex DPR 142/04	Limite acustico	Leq AO_2012	Leq PO_2030	Leq PO_2030_Con Mitigazioni
No Classificazione	Fascia A	DIURNO 70 dB(A) ==>	72,8	69	69
		NOTTURNO 60 dB(A) ==>	68,9	64,6	64,6
Foto aerea				Foto ricettore	



R.T.P.



R.T.P.

Si ricorda che, in caso di interventi diretti, prima di procedere con l'installazione di nuovi infissi è opportuno verificare il livello di pressione sonora equivalente in ambiente interno. Tale verifica potrà essere effettuata Post Operam con una misura all'interno degli edifici o, in subordine, con una misura in facciata e la verifica sul reale stato di conservazione degli infissi esistenti.

Prestazione degli infissi

Si stimano le seguenti ipotesi per gli infissi attuali:

-le facciate degli edifici sono state considerate cautelativamente di spessore totale di almeno 30-33 cm, composte da intonaco in malta cementizia e muratura in blocchi di laterizio alleggerito, con potere fonoisolante R_w almeno pari a 46 dB

-contributo della trasmissione laterale K pari a 2 dB;

-sono stati ipotizzati in facciata piccoli elementi (es. prese d'aria, condotti elettrici, bocchette di ventilazione, ingressi d'aria, cassonetti per serrande avvolgibili) con indice di isolamento normalizzato $D_{n,e,w}$ pari a 30 dB.

-serramento con vetro singolo avente potere fonoisolante pari a 25 dB (edificio in cattivo stato di conservazione);

L'intervento diretto sul ricettore costituisce quindi un metodo necessario di mitigazione, che implica una conoscenza delle prestazioni acustiche passive dell'edificio soggetto all'impatto acustico.

Costi

Per la valutazione dei costi necessari si valuta un prezzo unitario comprensivo delle seguenti voci:

-Rimozione di serramenti in legno o ferro, con recupero e trasporto a deposito

-Fornitura Lastre di vetro camera mm 4+9+4 compresa lettatura e sigillatura esterna con stucco siliconico

-Fornitura di serramento di finestra in profilato di alluminio, anodizzato naturale, a due ante apribili a battente, completo di contro telaio da premunare

Pari a circa 200 €/mq x 25 mq = € 5.000

Inoltre bisogna considerare anche il costo per la fornitura+installazione di:

-n°2 condizionatori autonomo a sezioni separate tipo split

Pari a circa 5.000 €/unità x n°2 = € 10.000

In totale si stima un costo globale che potrebbe essere pari a circa € 15.000.