



Regione Calabria
Dipartimento Infrastrutture Lavori Pubblici
Mobilità Settore 13 Infrastrutture di Trasporto

Accordo Quadro quadriennale per servizi di ingegneria ed architettura:
progetto di fattibilità tecnica ed economica e la progettazione definitiva/esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e affidamento delle attività dell'Ufficio di Direzione dei Lavori per l'espletamento della Direzione Lavori, delle attività tecnico-amministrative connesse alla Direzione Lavori nonché del Coordinamento della Sicurezza in fase di Esecuzione per la realizzazione di interventi stradali

RUP: Ing. Roberto Luigi Ruffolo

DEC : Ing. Giovanna Petrunaro



Contratto Attuativo: Lotto 8 - Mileto

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e la viabilità esistente - Paravati

CUP: J52C19000080001

Responsabile del procedimento: Ing. Roberto Luigi Ruffolo

PROGETTO DEFINITIVO

Raggruppamento temporaneo di Progettisti

Mandataria

Mandante

Mandante



Redazione dell'elaborato

Dott. Arch. Enrico Costa



Responsabile della integrazione fra le diverse prestazioni specialistiche

TECHNITAL S.p.A.
Dott. Ing. Filippo Busola

TITOLO ELABORATO:
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
ELABORATI GENERALI
Studio Preliminare ambientale: Relazione

Identificazione elaborato

Progetto	Progettista	Fase	Lotto	Disciplina	Ambito	Tipologia Elaborato	Rev.
S	I	1	2	4	F	- C - D - 8 -	A M B - 0 1 -
						R E 0 1 -	A

Data: Maggio 2022

Scala: -

File: SI124F-C-D-8-AMB-01-RE01-A.DWG

EM./REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Maggio 2022	EMISSIONE	Crimi	Costa	Busola

A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO RENDENDOLO NOTO A TERZI ANCHE PARZIALMENTE SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.



Sommario

1. PREMESSA 3

2. IMPOSTAZIONE METODOLOGICA E RIFERIMENTI NORMATIVI 3

3. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE 3

 3.1. Alternativa 1 4

 3.2. Alternativa 2 4

 3.3. Alternativa 3 4

 3.4. Alternativa 4 4

4. CARATTERISTICHE FISICHE E TECNICHE DELL’OPERA 5

 4.1. Principali caratteristiche delle opere 6

5. LA CANTIERIZZAZIONE 6

 5.1. Aree di cantiere 6

 5.2. Impianti previsti nelle aree di cantiere 7

 5.3. Le fasi di realizzazione del cantiere 7

 5.4. Fasi di costruzione dell’opera 9

6. I DATI DI TRAFFICO 9

7. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO 11

 7.1. Contesto territoriale e ambientale 12

8. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE 14

 8.1. Pianificazione Regionale 14

 8.2. Pianificazione Provinciale 15

 8.3. PAI – Autorità di Bacino 19

9. VINCOLI E TUTELE AMBIENTALI E TERRITORIALI 30

 9.1. Zone umide, Zone riparie, Foci dei fiumi 30

 9.2. Aree a vincolo: Zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica 30

10. ANALISI AMBIENTALI 34

 10.1. Atmosfera 34

 10.2. Ambiente idrico superficiale e sotterraneo 50

 10.3. Suolo e Sottosuolo 54

 10.4. Vegetazione 58

 10.5. Fauna ed ecosistemi 59

 10.6. Paesaggio 64

 10.7. Rumore 65

 10.8. Vibrazioni 79

11. EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL’AMBIENTE 81

 11.1. Impatti sull’atmosfera 81

 11.2. Impatti sull’ambiente idrico superficiale e sotterraneo 89

 11.3. Impatti sul suolo e sottosuolo 91

 11.4. Impatti sulla vegetazione 92



11.5.	Impatti fauna ed ecosistemi.....	93
11.6.	Impatti sul Paesaggio	105
11.7.	Impatti da Rumore	106
11.8.	Impatti da Vibrazioni	110
12.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE PREVISTI.....	111
12.1.	Mitigazione impatti in atmosfera	111
12.2.	Mitigazione impatti da rumore	112
12.3.	Mitigazione impatti in ambiente idrico superficiale e sotterraneo.....	113
12.4.	Mitigazione impatti nel suolo e sottosuolo.....	113
12.5.	Mitigazione impatti sul paesaggio, vegetazione fauna ed ecosistemi	113
12.6.	Interventi di inserimento paesaggistico ambientale.....	115
13.	INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	117
13.1.	Componente Atmosfera	119
13.2.	Componente Acque superficiali	119
13.3.	Componente Acque sotterranee.....	120
13.4.	Componente suolo e sottosuolo	121
13.5.	Componente rumore.....	122
13.6.	Componente vibrazioni	122
13.7.	Componente Flora e fauna.....	122
13.8.	Componente paesaggio.....	123



1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione definitiva dell'intervento "Collegamento tra lo svincolo di Mileto e la viabilità esistente – Paravati" e costituisce lo Studio Preliminare Ambientale Ambientale redatta nell'ambito dell'Accordo Quadro attinente servizi di ingegneria ed architettura, ai sensi dell'Art. 54, comma 4, lett.c) del d.lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.

2. IMPOSTAZIONE METODOLOGICA E RIFERIMENTI NORMATIVI

Lo studio preliminare ambientale è stato elaborato seguendo le indicazioni dell'Allegato IV-bis del D. Lgs.vo 104/2017. Tali indicazioni sono state considerate come standard minimi arricchiti di ulteriori contributi conoscitivi e metodologici finalizzati a:

- favorire una "progettazione ambientale" dell'infrastruttura, attraverso la preliminare ricognizione dei temi di attenzione da considerare per elevare il livello di compatibilità ambientale dell'intervento sfruttando, altresì, il principio del continuo interscambio di informazioni fra progettisti e analisti ambientali;
- rendere più agevole possibile il processo decisionale da parte degli organi che saranno preposti alla formulazione del giudizio di compatibilità, adottando metodologie sistematiche di analisi degli impatti, da affiancare agli approcci descrittivi ed analitici richiesti dalla normativa tecnica.

Da un punto di vista strettamente metodologico, seguendo la tradizione tecnica consolidata a livello internazionale, prima di avviare l'elaborazione vera e propria dello Studio Preliminare Ambientale si è proceduto ad una attività di "scoping" che ha avuto ad oggetto:

- l'identificazione dell'area di studio;
- l'identificazione di eventuali particolari criticità ambientali che potrebbero suggerire miglioramenti progettuali e varianti;
- l'organizzazione metodologica dello studio;
- la precisazione dei livelli di approfondimento delle analisi.

Sono stati trattati tutti gli aspetti e le componenti ambientali a partire da quelli forse più significativi per l'area in questione quali l'ambiente idrico superficiale ed il paesaggio.

Esaurita la fase di scoping, lo studio si è sviluppato secondo lo schema previsto dall'Allegato IV-bis del Dlg 104/2017, interpretato in funzione del tipo di intervento e del contesto ambientale e territoriale:

- a. caratteristiche fisiche e tecniche dell'intervento (illustrazione delle caratteristiche tecniche, costruttive ed impiantistiche, analisi dei condizionamenti e dei vincoli progettuali, identificazione delle classi di uso del suolo attuale dell'area);
- b. gli aspetti connessi alla fase di cantierizzazione (criteri generali, localizzazione e capacità per cave e discariche);
- c. analisi dei piani e dei programmi territoriali ed elaborazione di una sintesi dei loro principali contenuti;
- d. analisi dei vincoli e delle tutele ambientali;
- e. inquadramento dell'ambito territoriale e dei sistemi ambientali direttamente ed indirettamente interessati dal progetto;
- f. analisi degli impatti: l'analisi delle interazioni opera-ambiente eseguita utilizzando le informazioni sulle caratteristiche fisiche e tecniche dell'intervento e sullo stato iniziale dell'ambiente;
- g. una descrizione degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale previsti per la riduzione degli impatti e delle misure per il controllo ed il monitoraggio ambientale per le diverse fasi (ante-operam, corso d'opera, post-operam).

3. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE

Le alternative di tracciato sono state analizzate nell'ambito dello sviluppo del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica. Il progetto Definitivo ha approfondito la fattibilità dell'alternativa già scelta mediante studi di dettaglio e verificando tutti gli aspetti tecnici di dettaglio per ogni disciplina implicata.

Il Progetto di Fattibilità Tecnica Economica (nel seguito PFTE) è stato sviluppato a partire dal collegamento viario esistente tra il Santuario e la SS 106 cercando di circoscriverlo, nei limiti del possibile, al mero intervento di





miglioramento e sistemazione dei tratti viari esistenti con lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria, locali ampliamenti della carreggiata e rettifica di curve o piccole varianti.

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

3.1. Alternativa 1

Prevede gli interventi di adeguamento della larghezza della sezione stradale alla categoria F2 del D.M. 5.11.2001 n.6792 ed interventi per mettere in sicurezza il primo tratto, tra la progressiva km 0+000 e km 2+375, attraverso la realizzazione di opere di sostegno quali paratie di pali, muri su pali e gabbioni, l'implementazione e sostituzione delle barriere di sicurezza, il rifacimento del pacchetto stradale, il rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale.

- Il secondo tratto, dalla progr. Km 2+375 a km 5+200, con tracciato quasi completamente su nuova sede, prevede, in alcuni tratti, dove la strada ripercorre il tracciato esistente, l'adeguamento alla sezione F2 in sede. Nel tratto su nuova sede, sono previste opere come una Galleria, in parte artificiale ed in parte naturale (450 m) e due viadotti di 250 m.
- Il terzo tratto, dalla progr. Km 5+200 a km 6+850, by passa il centro abitato di Mileto sino a giungere al Santuario di Paravati, completamente su nuova sede e la realizzazione di un piccolo viadotto di 100 m.

3.2. Alternativa 2

Prevede gli interventi di adeguamento della larghezza della sezione stradale alla categoria F2 del D.M. 5.11.2001 n.6792 e messa in sicurezza del primo tratto tra la progr. Km 0+000 e km 2+850, con la realizzazione di opere di sostegno quali paratie di pali, muri su pali e gabbionate:

- Il secondo tratto va dalla progressiva km 2+850 sino alla progressiva km 5+450 e consiste in un tratto in variante per by-passare il centro abitato di San Giovanni ed un tratto su sede esistente. Il tratto in variante richiede la realizzazione di una galleria artificiale di 450 metri e di un viadotto di 250 metri.
- Il terzo tratto, dalla progr. Km 5+450 a km 7+080, by passa il centro abitato di Mileto sino a giungere al Santuario di Paravati, completamente su nuova sede e la realizzazione di un piccolo viadotto di 100 m.

3.3. Alternativa 3

prevede gli interventi di adeguamento della larghezza della sezione stradale alla categoria F2 del D.M. 5.11.2001 n.6792 e messa in sicurezza del primo tratto tra la progr. Km 0+000 e km 2+850, con la realizzazione di opere di sostegno quali paratie di pali, muri su pali e gabbionate;

- Il secondo tratto va dalla progressiva km 2+850 sino alla progressiva km 5+400 e consiste in un tratto in variante per by-passare il centro abitato di San Giovanni ed un tratto su sede esistente. Il tratto in variante richiede la realizzazione di una galleria artificiale di 450 metri e di un viadotto di 250 metri;
- Il terzo tratto, dalla progr. Km 5+400 a km 7+475, by passa il centro abitato di Mileto, su nuova sede ed in parte su sede esistente, richiede la realizzazione di un piccolo viadotto di 75 m e una galleria artificiale di 400 m;
- l'ultimo tratto dalla progr. Km 7+475 a km 8+190, giunge al santuario di Paravati con tracciato su nuova sede e la realizzazione di un viadotto di 100 m.

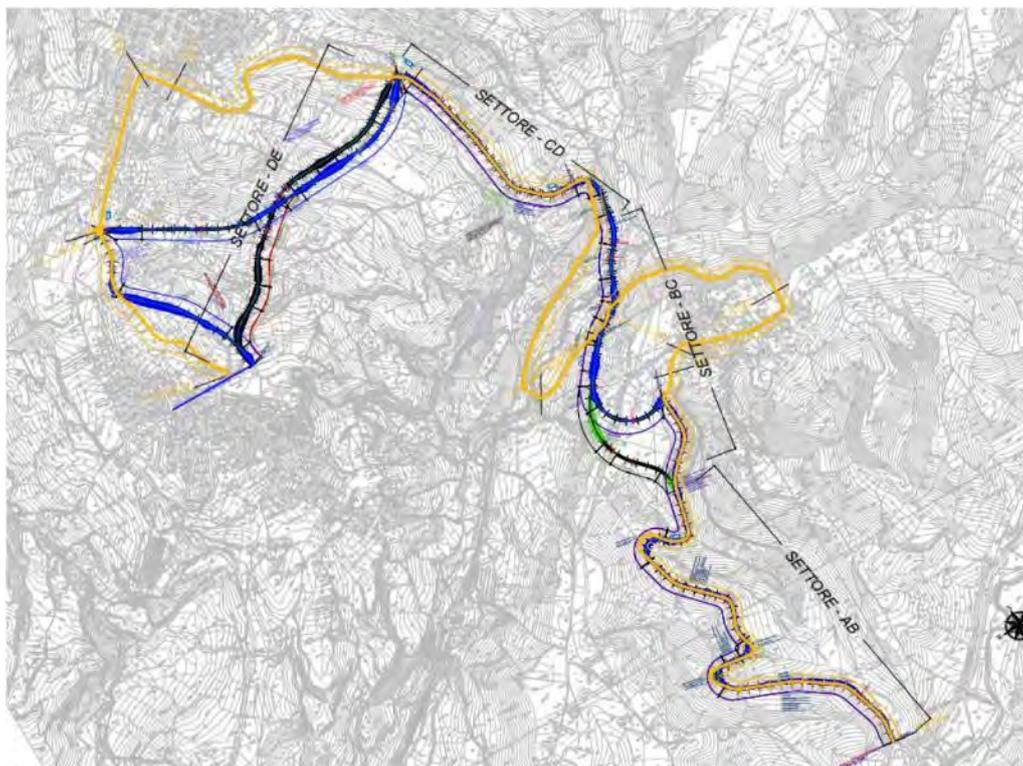
3.4. Alternativa 4

Per quanto riguarda l'Alternativa 4, si tratta sostanzialmente di lavori di messa in sicurezza dei tratti stradali interessati da dissesti legati all'instabilità delle aree attraversate dalla strada esistente, mantenendo l'attuale sezione stradale. Il percorso è suddivisibile in tre parti, in funzione dei punti che collega:





- il primo dallo svincolo di Mileto sull'A2 sino all'abitato di San Giovanni è interessato da dissesti dovuti alla presenza di aree in frana; gli interventi sono stati volti al miglioramento e sistemazione dei tratti viari esistenti, che interessano il tracciato con lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria, soprattutto con la realizzazione di opere di stabilizzazione come paratie, muri su pali, gabbionate e sistemazioni idrauliche di piattaforma
- il secondo tratto, da San Giovanni a Mileto, anch'esso interessato nella parte iniziale da sistemazioni delle aree in frana e minori interventi migliorativi sulla viabilità esistente
- il terzo tratto da Mileto al Santuario di Paravati, con interventi di manutenzione ordinaria e mirati al miglioramento della sicurezza stradale



Corografia generale delle alternative di tracciato, in giallo l'alternativa selezionata

4. CARATTERISTICHE FISICHE E TECNICHE DELL'OPERA

L'obiettivo prefissato con l'attuazione dell'intervento progettuale è quello di conseguire un miglioramento e potenziamento della dotazione infrastrutturale al fine di favorire lo spostamento verso le zone di attrazione dell'area, rappresentate dal Santuario di Paravati, il parco archeologico medievale di Mileto, dalla piana di Gioia Tauro, dal comune di Vibo Valentia, sede dell'amministrazione provinciale (circa 7 km), e diversi centri localizzati prevalentemente lungo la costa, nonché accedere alla viabilità di grande scorrimento come l'A2 Autostrada del Mediterraneo parte del corridoio europeo E45 e, una volta raggiunta Rosarno, l'SS682 Jonio-Tirreno con possibilità di spostarsi sulla costa Jonica con terminale Gioiosa Ionica.

Gli interventi previsti sono volti al miglioramento della transitabilità e all'incremento della sicurezza stradale, con effetti positivi in termini di accessibilità alle aree interessate, di riduzione dei tempi di percorrenza e di riduzione dell'incidentalità stradale. Inoltre, l'intervento può far sentire effetti benefici come strumento di sviluppo di un'area a carattere prevalentemente agricolo-forestale, favorire la promozione dei prodotti tipici della zona, gli investimenti per l'insediamento e lo sviluppo di attività produttive, lo sviluppo delle infrastrutture ricettive con risvolti anche sulle attrattive turistiche/religiose dell'area ed il tessuto socio economico ad esse connesso.



4.1. Principali caratteristiche delle opere

4.1.1. Il tracciato stradale

Il progetto stradale relativo al “Lotto 8 - Mileto” del suddetto Accordo Quadro di servizi di ingegneria e architettura, presenta le seguenti caratteristiche:

L. TOT ASSE PRINCIPALE	-	9 265,93	m
L. TOT NUOVI MURI DI SOSTEGNO	36	3 952,00	m
TOMBINI ESISTENTI	24	-	
PONTI ESISTENTI	1	55,00	m

Tabella riepilogativa viabilità lotto 8

L'intervento in progetto consiste nella rettifica della viabilità esistente che consente il collegamento tra i centri abitati principali del luogo è l'autostrada “Mediterranea”. L'intervento è stato suddiviso in tre tratti tutti inquadrati come strade a destinazione particolare ai sensi del D.M. 5/11/2001, di seguito si riporta una descrizione generale.

La soluzione in progetto inizia allo svincolo di Mileto dell'Autostrada A2, per poi raggiungere attraverso la S.P. 10 il Santuario di Paravati. L'intervento si sviluppa principalmente in un contesto extraurbano, è costituito da un primo tratto di circa 3,2 km che dallo svincolo dell'autostrada A2 raggiunge la S.P. 78 in corrispondenza dell'abitato di San Giovanni, per poi ricollegarsi nuovamente con la S.P. 10.

Il secondo tratto si sviluppa per circa 5 km sulla S.P10 incontra il fosso Comparni che attraversa mediante un ponte esistente per poi raggiungere il centro urbano di Mileto a N-N-O.

Infine un terzo tratto di sviluppo, di circa 950 m, consente il collegamento tra la S.S. 18, che attraversa il centro urbano di Mileto, e il Santuario di Paravati

5. LA CANTIERIZZAZIONE

La caratteristica principale dei cantieri individuati per la realizzazione dell'intervento è la facilità di approvvigionamento in una zona orograficamente disagiata come quella in cui si andrà ad intervenire.

Tutti i cantieri hanno infatti accesso dalla viabilità esistente.

Inoltre, vista la lunghezza dell'intervento e visto che non è stato possibile individuare un'unica area baricentrica a tutte le lavorazioni, sono stati previsti cantieri ulteriori per la gestione delle attività minori e dislocati presso le opere d'arte principali.

5.1. Aree di cantiere

Si riportano di seguito le aree di cantiere individuate per il presente intervento:

- Area di cantiere n.1: ha un'estensione di 3.368 mq ed è dislocata alla pk 0+140. Ha accesso diretto dalla viabilità esistente;
- Area di cantiere n.2: ha un'estensione di 4.016 mq ed è dislocata alla pk 3+239. Ha accesso diretto dalla viabilità esistente;
- Area di cantiere n.3: ha un'estensione di 4.021 mq ed è dislocata alla pk 3+999. Completa con ulteriori elementi, l'area di cantiere n.2. Ha accesso diretto dalla viabilità esistente;





- Area di cantiere n.4: ha un'estensione di 3.701 mq ed è dislocata alla pk 8+239. Ha accesso diretto dalla viabilità esistente;
- Area di cantiere n.5: ha un'estensione di 4.973 mq ed è dislocata alla pk 8+517. Ha accesso diretto dalla viabilità esistente;

5.2. Impianti previsti nelle aree di cantiere

L'organizzazione dei cantieri principali prevede, in relazione alle opere da eseguire, la realizzazione di aree per la disposizione degli impianti e dei macchinari necessari, distinte in due zone ben definite, una per i locali delle maestranze e i dipendenti e una operativa, queste aree sono così suddivise:

- Area di accesso al cantiere;
- Area parcheggio delle macchine impiegate nei lavori e dei veicoli pesanti;
- Area parcheggio delle autovetture delle maestranze e dei dipendenti;
- Officina automezzi ed attrezzature;
- Tettoia per la lavorazione del ferro;
- Falegnameria;
- Area di lavaggio mezzi di trasporto, macchine operatrici ed attrezzature con vasche di sedimentazione e di disoleatura;
- Area servizi con baracche uffici impresa;
- Area servizi D.L.;
- Area servizi igienici;
- Area mensa;
- Area spogliatoi;
- Infermeria;
- Pozzi Imhoff e vasche di tenuta
- Siepe lauroceraso con lo scopo di tener separato il settore direzionale da quello di lavorazione (a discrezione dell'impresa);
- Area per il deposito di attrezzature;
- Area per il deposito di materiali di scavo Area per il deposito di olii e carburanti;
- Area per il deposito dei casseri;
- Stazione di betonaggio;
- Stazione di vagliatura;
- Stazione di lavaggio betoniere;
- Gruppo elettrogeno.

Tutte le aree di cantiere individuate presentano un'organizzazione costituita da tutti gli elementi descritti sopra.

5.3. Le fasi di realizzazione del cantiere

Preliminarmente alla realizzazione dell'infrastruttura verranno realizzati tutti gli impianti e tutte le installazioni propedeutiche all'esecuzione dell'opera.

Le citate opere propedeutiche sono:

- I Campi Base (Area di cantiere n. 2 e area di cantiere n.4) ed il Villaggio i quali rappresentano le installazioni logistiche a disposizione degli operai e dei tecnici.
- Il Cantiere Industriale utilizzato come deposito mezzi, materiali ed officine meccaniche.
- Gli Impianti di Betonaggio necessari per la produzione del calcestruzzo per l'esecuzione delle opere in cemento armato.





- Gli Impianti di Frantumazione utilizzati per la produzione di inerti per il confezionamento del calcestruzzo.

Di seguito viene riportata la successione delle fasi lavorative per la realizzazione delle installazioni propedeutiche alla realizzazione dell'infrastruttura viaria.

- Fase 1: Delimitazione area e preparazione del piano di posa: l'area individuata per la realizzazione delle installazioni propedeutiche sarà delimitata da una recinzione provvisoria in rete di plastica stampata sorretta da pali infissi nel terreno. Sarà installata la segnalazione mediante cartellonistica indicante la natura dei lavori. Su tutta l'area verrà eseguito uno scotico superficiale mediante pala meccanica. Infine, verrà realizzato il rilevato mediante stesa di strati di terra su geotessuto e loro compattazione.
- Fase 2: Realizzazione piste e strutture di fondazione: L'area sarà suddivisa in quattro parti rispettivamente per la realizzazione del Campo Base ed il Villaggio, del Cantiere Industriale, dell'Impianto di Betonaggio e dell'Impianti di Frantumazione (IF). Inoltre, saranno individuate le piste per le lavorazioni e la mobilitazione interna. Sarà predisposto il sottofondo delle piste da bitumare successivamente. Saranno eseguiti le fondazioni delle sovrastrutture (dormitori, laboratori, magazzini e depositi) e per gli impianti.
- Fase 3:
 - Cantieri industriali: realizzazione area stoccaggio materiali. Sarà realizzato il piazzale rialzato, mediante basamento in cls, per lo stoccaggio dei materiali. Saranno previste eventuali scaffalature e/o pareti divisorie;
 - Impianto di betonaggio: rampa e area stoccaggio inerti. Vasche raccolta acque. A ridosso del corpo centrale dell'impianto di betonaggio sarà realizzata la rampa, delimitata da muri in c.a., ed un piazzale rialzato per lo stoccaggio ed il caricamento degli inerti. Saranno realizzate le vasche di raccolta e sedimentazione acque di lavorazione;
 - Impianto di frantumazione: pesa a ponte e impianto lavaggio gomme. Sarà realizzato il piazzale per il lavaggio delle gomme e le vasche di raccolta delle acque provenienti dal lavaggio. Sarà realizzata la pesa a ponte completa di fondazione in c.a. e di rampe per la salita e la discesa dei mezzi.
- Fase 4:
 - Campo base e villaggio: montaggio prefabbricati. Saranno realizzati gli elementi prefabbricati sede delle residenze, degli uffici, della mensa, dell'infermeria e dei laboratori. Saranno realizzati i magazzini per deposito materiale;
 - Cantieri industriali: montaggio prefabbricati magazzini/depositi. Piazzola lavaggio veicoli. Saranno realizzate le strutture sede dei magazzini e depositi. Sarà realizzata la piazzola di lavaggio veicoli;
 - Impianto di betonaggio: montaggio prefabbricati magazzini/depositi. Saranno realizzate le strutture sede dei magazzini e depositi. Sarà realizzato il prefabbricato per gli impianti elettrici. Sarà realizzata una tettoia per lo stoccaggio additivi. Saranno realizzati il deposito oli lubrificanti e deposito bombole. Sarà realizzata la piazzola per il lavaggio e la manutenzione autoveicoli;
 - Impianto di frantumazione: montaggio magazzini/depositi. Saranno realizzate le strutture sede dei magazzini e depositi.
- Fase 5: Realizzazione Reti di servizio: verranno realizzate le seguenti reti di servizio: Impianto elettrico; Impianto gas metano; Impianto d'acqua potabile; Impianto d'acqua industriale; Impianto di distribuzione carburante; Fosse biologiche tipo "Imhoff".
- Fase 6:





- Campo base e villaggio: completamento strutture residenziali-servizi. I prefabbricati per le residenze, uffici, laboratori, mensa ed infermeria saranno completati di infissi, impianti idrico, elettrico, igienico-sanitario, gas-metano, di arredamenti, ecc.;
- Cantieri industriali: completamento magazzini, depositi e servizi igienico-sanitari. Le strutture adibite a magazzini e depositi saranno completate di infissi, impianti idrico, elettrico e di arredamento industriale, ecc.; Sarà realizzato un locale adibito a servizio igienico-sanitario.
- Impianto di betonaggio: montaggio impianti e completamento magazzini e depositi. Saranno montati gli impianti per la produzione del calcestruzzo (silos, tramogge, ecc). Le strutture adibite a magazzini e depositi saranno completate di infissi, impianti idrico, elettrico e di arredamento industriale, ecc.
- Impianto di frantumazione: montaggio impianti e completamento magazzini e depositi. Saranno montati gli impianti per la produzione degli inerti per il confezionamento del calcestruzzo (silos, nastri, ecc).
- Le strutture adibite a magazzini e depositi saranno completate di infissi, impianti idrico, elettrico e di arredamento industriale, ecc. Sarà realizzato il pozzo per l'approvvigionamento delle acque industriali.
- Fase 7: Realizzazione rete sistema di raccolta e stoccaggio acque di lavorazione. Sarà realizzata l'intera rete di raccolta delle acque di lavorazione ed il sistema di adduzione nelle vasche di sedimentazione.
 - Fase 8: Sistemazione esterne e pavimentazione. Saranno realizzati i marciapiedi, i vialetti pedonali e l'asfaltatura dei percorsi interni del cantiere. Sarà realizzata la recinzione definitiva dell'area. Saranno realizzati i parcheggi per i tecnici e gli operai.

5.4. Fasi di costruzione dell'opera

Sono stati divisi gli interventi per priorità secondo una logica costruttiva delle singole opere, manufatti, che interessano il tracciato stradale.

Sono stati divisi gli interventi per priorità secondo una logica costruttiva delle singole opere, manufatti, che interessano il tracciato stradale.

- Priorità 1: Realizzazione delle opere di contenimento del pendio;
- Priorità 2: Realizzazione delle opere d'arte minori (allungamento tombini, sottovia, muri di sostegno);
- Priorità 3: Realizzazione dell'asse stradale principale;
- Priorità 4: Realizzazione della riqualificazione delle intersezioni interessate dall'intervento.

6. I DATI DI TRAFFICO

Al fine di caratterizzare le dinamiche di mobilità che interessano l'alternativa 4, sono stati svolti dei rilievi del traffico su due sezioni, la n.1 posta al km 1+700 e la n.2 posta al km 6+000 della S.P. 10, in un giorno feriali di novembre in una fascia oraria compresa tra le 7:30 e le ore 9:30 corrispondente alla fascia oraria di punta mattutina. Si fa presente che la sezione n.1 è su un tratto di strada chiuso al traffico; la scelta di monitorare tale sezione è stata fatta per valutare, allo stato attuale, se vi fossero dei flussi veicolari che incidessero sui flussi totali della strada.

I rilievi sono stati condotti suddividendo i veicoli transitanti nelle seguenti classi:

- Autovetture





- Veicoli a due ruote
- Autocarri con 2 assi
- Autocarri con 3 o più assi
- Bus

Di seguito si riporta una sintesi dei risultati estratti dalle schede di rilevamento riportate in allegato alla presente relazione, Allegato 1 – Rilievi di Traffico. Si rimanda agli allegati per maggiori dettagli.

Sezione n.1

Orario		Autovetture	Veicoli a due ruote	Autocarri a 2 assi	Autocarri con 3 o più assi	Bus	Totali
da	a						
7:30	8:30	17	4	1	2	0	24
8:30	9:30	11	5	2	2	0	20

Tabella 3-1: Sezione 1 – Direzione San Giovanni di Mileto (VV)

Orario		Autovetture	Veicoli a due ruote	Autocarri a 2 assi	Autocarri con 3 o più assi	Bus	Totali
da	a						
7:30	8:30	14	5	2	2	0	23
8:30	9:30	17	5	3	2	0	27

Tabella 3-2: Sezione 1 – Direzione Svincolo Mileto Autostrada A2

Sezione n.2

Orario		Autovetture	Veicoli a due ruote	Autocarri a 2 assi	Autocarri con 3 o più assi	Bus	Totali
da	a						
7:30	8:30	132	14	6	4	1	157
8:30	9:30	175	8	4	3	2	192

Tabella 3-3: Sezione 2 – Direzione Mileto (VV)

Orario		Autovetture	Veicoli a due ruote	Autocarri a 2 assi	Autocarri con 3 o più assi	Bus	Totali
da	a						
7:30	8:30	137	12	6	5	1	161
8:30	9:30	173	9	5	3	2	192

Tabella 3-4: Sezione 2 – Direzione San Giovanni di Mileto (VV)

Dai dati dei rilievi di traffico effettuati si ha evidenza del fatto che la SP 10 è interessata da bassi volumi di traffico. In particolare, la sezione 1 intercetta un traffico essenzialmente di proprietari e conduttori di poderi situati nel tratto di strada interrotto.

La sezione n. 2, riporta un flusso nell'ora di punta, inferiore ai 400 veicoli/ora, costituito essenzialmente da veicoli di pendolari che si spostano da e verso Mileto. Poiché il percorso di accesso all'autostrada A2 è interrotto, tali spostamenti sono legati principalmente a spostamenti interni e alla necessità di raggiungere il centro amministrativo della zona, Vibo Valentia, e altri centri di attrazione dell'area come la piana di Gioia Tauro e di Lamezia. Infatti, il numero di abitanti di Mileto e delle sue frazioni è di circa 6500. Di queste, circa 370-400 (pari al 25% della popolazione attiva) si spostano giornalmente per lavoro verso i centri di attrazione dell'area.

La percentuale di veicoli leggeri è preponderante e si attesta mediamente sul 94% del traffico complessivo mentre i mezzi pesanti ed i bus complessivamente raggiungono il 6%.

A causa dell'interruzione del tratto della SP10 accessibile dallo svincolo autostradale, è verosimile che gli autobus turistici che si recano al Santuario di Paravati, utilizzino un percorso alternativo, per cui, una volta



ripristinata al traffico, tale sezione stradale, così come la successiva, verrà sicuramente interessata da un volume di traffico superiore sia per quanto riguarda i mezzi leggeri sia per i mezzi pesanti.

Una stima degli spostamenti legati al turismo religioso può essere ricavata considerando che il Santuario è una delle principali mete di pellegrinaggio nella Regione Calabria con circa il 3,2% di turisti tra quelli che hanno visitato le mete religiose della regione; questi ultimi si attestano attorno al 40% del totale. Nel solo periodo estivo, i dati 2021, riportano circa 980.000 arrivi, dei quali è verosimile che circa 12.500 hanno fatto visita al Santuario.

Senza tenere conto di ricorrenze particolari, come ad esempio accade nella data del 1° novembre, data in cui si celebra l'anniversario della morte della "mistica di Paravati", con presenze di circa 2.500 persone.

Attualmente la strada presenta un traffico molto al di sotto della capacità teorica, per cui è in grado di assorbire un incremento del volume di traffico sino a 3-4 volte quello attuale, una volta effettuati i necessari interventi di ripristino e messa in sicurezza della strada.

L'importanza dell'intervento è pertanto da ricercare prevalentemente nel ripristino del tragitto più rapido di collegamento alla grande viabilità, rappresentata dall'autostrada A2, in modo da garantire sia agli utenti occasionali che a quelli abituali, condizioni di percorribilità migliori rispetto a quanto offerto oggi.

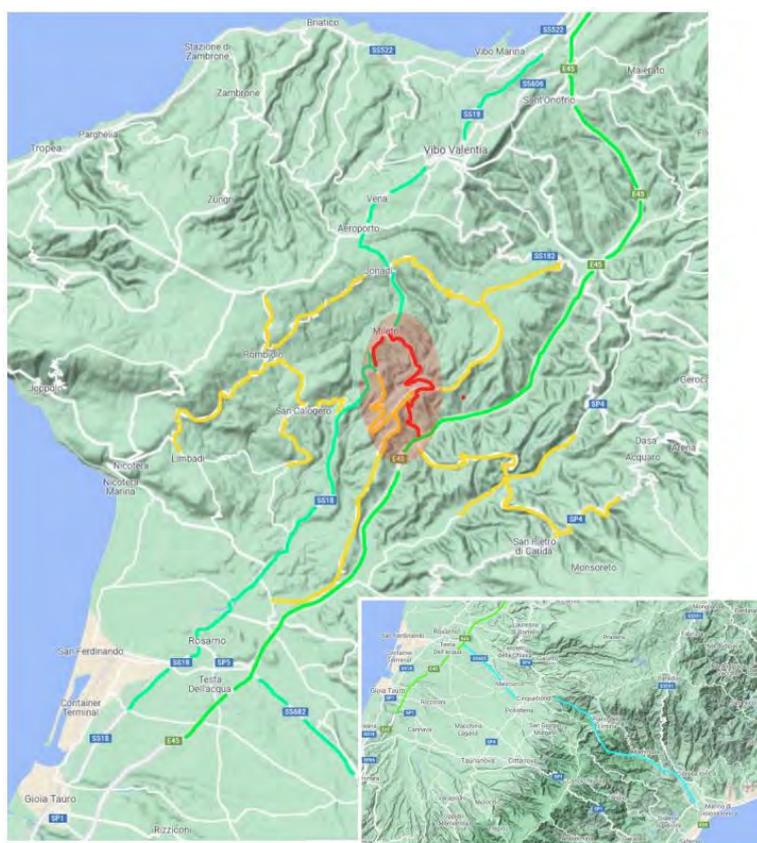
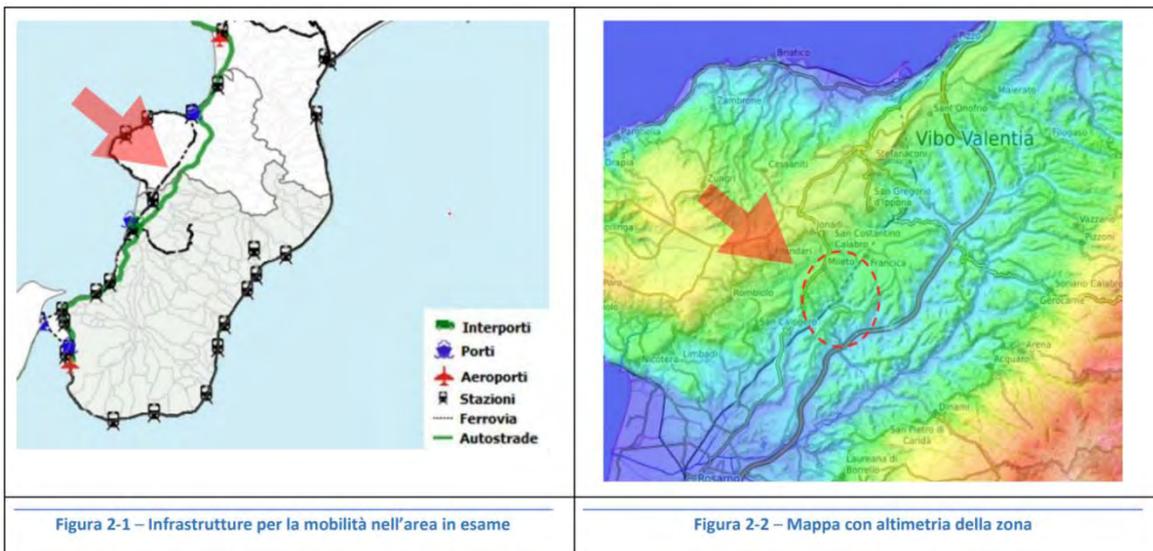
7. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

La configurazione orografica del territorio è legata alla presenza del gruppo montuoso del Monte Poro. L'area in esame è posizionata sul fianco sud orientale, di forma allungata, dell'Altopiano del Poro, a sud del capoluogo di provincia ed al confine con la provincia di Reggio Calabria, posizionata tra San Calogero, Filandari, Ionadi, San Costantino Calabro, Francica, Gerocarne, Dinami, Serrata (RC) e Candidoni (RC).

Mileto dista 9 km dal casello Mileto-Dinami che immette sull'A2 del Mediterraneo, e può essere raggiunta anche percorrendo la strada statale n. 18 Tirrena Inferiore. La cittadina rappresenta un polo di gravitazione per i comuni vicini, fa capo a Vibo Valentia per il commercio, i servizi e le strutture burocratico-amministrative non presenti sul posto. La zona costiera è caratterizzata da coste alte tipiche del versante Tirrenico. A nord e a sud dell'area sono presenti rispettivamente la piana di Lamezia Terme e la piana di Gioia Tauro. Il sistema infrastrutturale della Regione Calabria, in generale, evidenzia forti criticità legate alla morfologia del territorio. La rappresentazione cartografica (Figura 2-1) evidenzia come tutta la rete delle infrastrutture per la mobilità e la logistica del territorio regionale sia concentrata lungo le due coste con un'alta presenza di stazioni ferroviarie e la rarefazione quasi assoluta dell'entroterra. Nello specifico, la cittadina di Mileto ha uno scalo sulla linea ferroviaria Napoli-Reggio Calabria che dista 5 km dal centro abitato; nella stazione si fermano pochi treni regionali. L'area in questione è più o meno baricentrica rispetto ai due aeroporti di Lamezia Terme e di Reggio Calabria, raggiungibili rapidamente attraverso l'A2 distanti rispettivamente 50 e 85 km circa. I porti più vicini sono quelli di Gioia Tauro (27 km) e Vibo Marina (21 km), mentre il porto di Villa San Giovanni dista 72 km circa. Le strade dell'area devono affrontare i dislivelli tipici di un'area collinare. Infatti i centri abitati della frazione di Paravati e Mileto si trovano ad una quota di circa 300 -350 m. s.l.m. (Figura 2-2). Nello specifico, la strada in questione è il percorso più rapido per collegarsi all'autostrada A2 che corre più in basso nel vallone.

I tratti di strada oggetto dell'intervento, evidenziati in rosso, appartengono alla rete stradale dell'area (Figura 2-3). In azzurro sono evidenziate le direttrici principali. In particolare si evidenzia come il tratto della SP10, oggetto di studio, consente il collegamento direttamente allo svincolo di Mileto dell'Autostrada A2 e permette di spostarsi verso la piana di Gioia Tauro e di Lamezia, rispettivamente a sud e a nord dell'area. Un altro importante collegamento è alla SS18 che consente di spostarsi verso Vibo Valentia a nord, e Rosarno e Gioia Tauro a sud. Altri percorsi riguardano il collegamento con gli altri comuni limitrofi e, una volta giunti a Rosarno, la possibilità di dirigersi verso la costa Jonica attraverso l'SS 682 Jonio-Tirreno fino al collegamento alla SS106 in prossimità di Gioiosa Ionica e Siderno.





(Figura 2-3 – Tratto di strada)

7.1. Contesto territoriale e ambientale

È un centro collinare, di antiche origini, con un’economia basata sull’agricoltura, sull’industria e sul terziario. I miletesi, che presentano un indice di vecchiaia inferiore alla media, sono quasi tutti distribuiti tra il capoluogo comunale, in cui si registra la maggiore concentrazione demografica, e le località Comparni, Paravati e San Giovanni. Il territorio ha un profilo geometrico irregolare, con accentuate differenze di altitudine. L’abitato, con pregevoli testimonianze del passato, è interessato da una forte crescita edilizia; situato su una distesa pianeggiante, ha un andamento plano-altimetrico leggermente vario. È sede di Pro



Loco, del distretto scolastico n. 7, dell'ufficio imposte dirette e della stazione dei carabinieri. Si producono cereali, frumento, foraggi, ortaggi, olive, uva e agrumi; si allevano bovini, suini, ovini, caprini e avicoli. L'industria è costituita da aziende che operano nei comparti alimentare, edile, metallurgico, tessile, dell'abbigliamento, della lavorazione del legno, della produzione e distribuzione di energia elettrica. Tra le produzioni artigianali spiccano quelle di tessuti e brocche in creta. È presente il servizio bancario; una rete distributiva, di dimensioni non rilevanti ma sufficiente a soddisfare le esigenze primarie della comunità, arricchisce il panorama del terziario. Tra le strutture sociali si segnala la casa del povero e del fanciullo. È possibile frequentare le scuole dell'obbligo e un istituto tecnico commerciale; per l'arricchimento culturale si può usufruire di una biblioteca, del museo statale e dell'archivio storico diocesano. Le strutture ricettive offrono possibilità di ristorazione ma non di soggiorno. A livello sanitario sono assicurati il servizio farmaceutico e le prestazioni fornite da un poliambulatorio. Il comune è meta di un significativo movimento di turisti, offre a quanti vi si rechino la possibilità di visitare la sua zona archeologica; abbastanza frequentata anche per lavoro, grazie alle attività produttive, che consentono di richiamare manodopera dai dintorni, intrattiene rapporti non molto intensi con i comuni vicini, ai quali la popolazione si rivolge per i servizi non forniti sul posto.

Morfologia del suolo: valli e crinali principali

Da un punto di vista morfologico, il tracciato stradale si sviluppa in un ambito collinare caratterizzato da versanti argillosi a debole acclività, modellati dolcemente dal reticolo idrografico afferente il bacino idrografico del Fiume Mesima.

Sono rari e di modesta estensione, spesso non cartografabili, i dissesti superficiali rilevati lungo i versanti, che si esplicano secondo soil slip che coinvolgono modesti volumi di terreno, ad eccezione del versante compreso tra l'abitato di San Giovanni e l'attraversamento del Torrente Lavatore dove sono presenti alcune frane di tipo rotazionale sia quiescenti che attive, censite dal PAI.

Sulla porzione sommitale dei versanti, invece, si rinvengono delle superfici peneplanizzate più o meno ampie, che gli conferiscono un assetto tabulare come nel caso dei pianori su cui si collocano gli abitati di San Giovanni e di Mileto.

Boschi, faggete, praterie cacuminali

La vegetazione prevalente è caratterizzata da praterie e pascoli di alta quota intervallati da boschi di castagno e specie quercine, tessere di macchia mediterranea, gariga e steppa, nelle zone più calde. Nei valloni umidi, la vegetazione forestale igrofila è caratterizzata da salix purpurea, salix pedicellata, celtis australis, corvulus avellana, ficus carica e salix alba.

Corsi d'acqua principali.

Il tracciato stradale si articola all'interno del bacino idrografico del Fiume Mesima intercettando alcuni suoi tributari posti in destra idraulica e, generalmente dotati di una moderata capacità idraulica, strettamente correlato al regime pluviometrico dell'area.

In particolare si evidenzia la presenza del Fosso TreValloni che drena le acque raccolte lungo il versante meridionale di San Giovanni attraverso un reticolo idrografico scarsamente inciso e poco evoluto, che le recapita poco a valle dello svincolo della A2.

Ben più rilevante è il reticolo idrografico del Torrente Lavatore in cui vengono convogliate le acque raccolte dai versanti compresi tra gli abitati di Mileto e Paravati che risulta dotato di un pattern idrografico dendritico convergente, il cui collettore principale è incassato nei versanti argillosi e confluisce nel Fiume Mesima circa 1Km più a valle del precedente.

Infrastrutture e valichi

Strade principali:

-Il tratto della SP10, consente il collegamento direttamente allo svincolo di Mileto dell'Autostrada A2 e permette di spostarsi verso la piana di Gioia Tauro e di Lamezia, rispettivamente a sud e a nord dell'area.

-La SS18 consente di spostarsi verso Vibo Valentia a nord, e Rosarno e Gioia Tauro a sud.

-La SS 682 Jonio-Tirreno che da la possibilità di dirigersi verso la costa Jonica attraverso

-La SS106 in prossimità di Gioiosa Ionica e Siderno.





8. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Ai fini dell'inquadramento dell'opera negli strumenti di pianificazione del territorio sono stati considerati i seguenti strumenti di pianificazione:

- Quadro Territoriale Regionale (Q.T.R.P.);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) di Vibo Valentia;

Il quadro vincolistico è stato invece verificato determinando l'appartenenza delle aree interessate dal progetto alle seguenti zone:

- a) Zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;
- b) Zone costiere e ambiente marino;
- c) Zone montuose e forestali;
- d) Riserve e parchi naturali;
- e) Zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;
- h) Zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;
- i) Territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

8.1. Pianificazione Regionale

Il Consiglio Regionale della Calabria, nella seduta del 01 agosto 2016, ha approvato, con deliberazione n. 134, adottato con delibera del Consiglio Regionale n. 300 del 22 aprile 2013.

Lo strumento, disciplinato dagli artt. 17 e 25 della Legge urbanistica Regionale 19/02 e ss.mm.ii., è lo strumento di indirizzo per la pianificazione del territorio con il quale la Regione, in coerenza con le scelte ed i contenuti della programmazione economico-sociale, stabilisce gli obiettivi generali della propria politica territoriale, definisce gli orientamenti per l'identificazione dei sistemi territoriali, indirizza ai fini del coordinamento la programmazione e la pianificazione degli enti locali.

Il QTRP ha valore di piano urbanistico-territoriale ed ha valenza paesaggistica riassumendo le finalità di salvaguardia dei valori paesaggistici ed ambientali di cui all'art. 143 e seguenti del d.lgs. n. 42/2004.

Esplicita la sua valenza paesaggistica direttamente tramite normativa di indirizzo e prescrizioni e più in dettaglio attraverso successivi Piani Paesaggistici di Ambito (PPd'A) come definiti dallo stesso QTRP ai sensi del D.lg. n. 42/2004. Interpreta gli orientamenti della Convenzione Europea del Paesaggio (Legge 9 gennaio 2006, n.14) e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (d. lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s. m. e i.), e si propone di contribuire alla formazione di una moderna cultura di governo del territorio e del paesaggio attraverso i seguenti aspetti fondamentali:

- a) rafforzare ulteriormente l'orientamento dei principi di "recupero, conservazione, riqualificazione del territorio e del paesaggio", finalizzati tutti ad una crescita sostenibile dei centri urbani con sostanziale "risparmio di territorio";
- b) considerare il QTRP facente parte della pianificazione concertata con tutti gli Enti Territoriali, in cui la metodologia di formazione e approvazione, le tecniche e gli strumenti attraverso i quali perseguire gli obiettivi contribuiscono a generare una nuova cultura dello sviluppo;
- c) considerare il governo del territorio e del paesaggio come un "unicum", in cui sono individuate e studiate le differenti componenti storico-culturali, socio-economiche, ambientali, accogliendo il presupposto della Convenzione Europea del Paesaggio "di integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione e urbanistica" (articolo 5) all'interno del QTRP;
- d) considerare prioritaria la politica di attivando azioni sistemiche e strutturanti finalizzate alla mitigazione dei rischi ed alla messa in sicurezza del territorio.

Il QTRP si compone dei seguenti allegati:

- a – indici e manifesto degli indirizzi;
- b – v.a.s. rapporto ambientale;
- c – esiti conferenza di pianificazione;
- Tomo 1– quadro conoscitivo;
- Tomo 2 – visione strategica;



- Tomo 3 – atlante degli aptr;
- Tomo 4 – disposizioni normative.

In ossequio al comma 9 dell'art. 25 della Legge urbanistica Regionale 19/02 e ss.mm.ii., il Piano entra in vigore dalla data di pubblicazione dell'avviso di approvazione sul BURC.

Le disposizioni in esso contenute sono cogenti per gli strumenti di pianificazione subordinata e immediatamente prevalenti su quelle eventualmente difformi. I predetti strumenti urbanistici, approvati o in corso di approvazione, devono essere adeguati secondo le modalità previste dall'articolo 73 della stessa legge urbanistica regionale.

Come elemento di lettura e programmazione del QTRP vi sono gli Ambiti Paesaggistici Regionali.

Gli APTR sono uno strumento essenziale per dare una visione conoscitiva e strategica del territorio. La Regione Calabria è stata quindi divisa in diversi ambiti territoriali; l'area in esame rientra nei seguenti APTR:

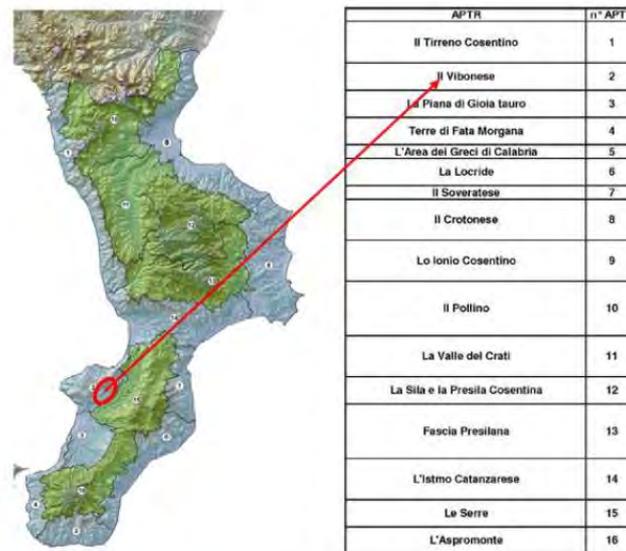


Figura 2-4– Atlante degli APTR (Estratto Tomo 3 QTRP).

Ai fini del progetto in esame saranno considerati i seguenti articoli del Tomo 4 delle disposizioni normative del QTRP:

- art.7 - disciplina delle aree soggette a tutela ambientale
- art. 9 – visione strategica
- art. 12 - le fiumare e i corsi d'acqua: riqualificazione e valorizzazione
- art.14 - rete infrastrutturale e dell'accessibilità: indirizzi
- art.25 - vincoli inibitori;
- art.27 - disposizioni per i beni paesaggistici - corretto inserimento: direttive

8.2. Pianificazione Provinciale

L'art. 20 del D.Lgs. n. 267/00 (Testo Unico Enti Locali) attribuisce alle Province il compito di predisporre e adottare il Piano Territoriale di Coordinamento che determina gli indirizzi generali di assetto del territorio e, in particolare, indica:

- le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;
- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;
- le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque;
- le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.



Il PTCP di Vibo Valentia è stato realizzato dall'Amministrazione Provinciale di Vibo Valentia, con il contributo fornito dagli altri Enti Locali nella Conferenza di Pianificazione e **approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 10 del 27 aprile 2004.**

Il PTCP è un vero e proprio **Piano di Sviluppo** che parte dalla conoscenza approfondita del territorio e tende a creare un equilibrio fra le varie realtà elevandone i punti di forza. È un Piano di sviluppo urbanistico e di tutela paesistica, al contempo industriale, turistico, agricolo, dei servizi ed occupazionale.

Nella Provincia di Vibo Valentia la programmazione era stata avviata con i vari Piani Integrati che rappresentavano piccoli segmenti, mentre il PTCP è l'unione di tutta la programmazione e rappresenta il punto di sintesi di ogni iniziativa rivolta allo sviluppo del territorio, rappresenta, altresì, un fatto storico, poiché la Provincia di Vibo Valentia per prima in Calabria si è dotata di tale fondamentale strumento. Attualmente il PTCP, regolarmente trasmesso alla Regione Calabria per la valutazione di conformità agli strumenti urbanistici regionali, **è in fase di adeguamento alle Linee Guida della Legge Urbanistica regionale ed alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica**, intervenute a regolare ulteriormente la materia successivamente alla sua adozione.

Obiettivi principali

- tutela e valorizzazione degli ambiti di valore naturalistico e più in generale degli spazi aperti, attraverso una politica che privilegi la specializzazione agricola, il riuso degli spazi costruiti e il completamento degli spazi parzialmente edificati, senza ulteriore consumo di nuovi spazi aperti;
- valorizzazione della risorsa mare, attraverso una politica che favorisca il decongestionamento delle coste e la crescita di un turismo localizzato prevalentemente nei comuni interni;
- valorizzazione del patrimonio culturale e dei boschi delle Serre e realizzazione di un polo prevalentemente ricreativo sul Monte Poro, al servizio di tutta la fascia costiera provinciale;
- creazione di un sistema urbano multipolare e qualificato, in grado di soddisfare la domanda di qualità della popolazione residente, attraverso una rete di interrelazioni tra residenze, servizi, attività produttive e risorse ambientali e culturali;
- creazione di fattori di localizzazioni di nuove attività produttive, artigianali, commerciali ed industriali attraverso la promozione di un parco di attività produttive in prossimità dello svincolo Serre dell'autostrada Salerno- Reggio Calabria, in uno spazio che per la sua posizione mediana tra il porto di Gioia Tauro ed il grande nodo infrastrutturale di Lamezia Terme, possa costituire un'area di eccellenza per l'attrazione di operatori economici;
- realizzazione di una rete stradale in grado di favorire il movimento delle persone e delle merci col mondo esterno, ma soprattutto consentire l'interscambio all'interno del territorio provinciale. Rispetto a questo obiettivo di particolare importanza saranno: il completamento dell'Autostrada Salerno- Reggio Calabria, l'effettiva realizzazione del collegamento di Tropea con Soverato e il miglioramento della strada del mare da Pizzo Calabro a Tropea.

Di seguito si riportano degli stralci del P.T.C.P., significativi ai fini della ricognizione del regime vincolistico e delle interferenze segnalate a livello provinciale.



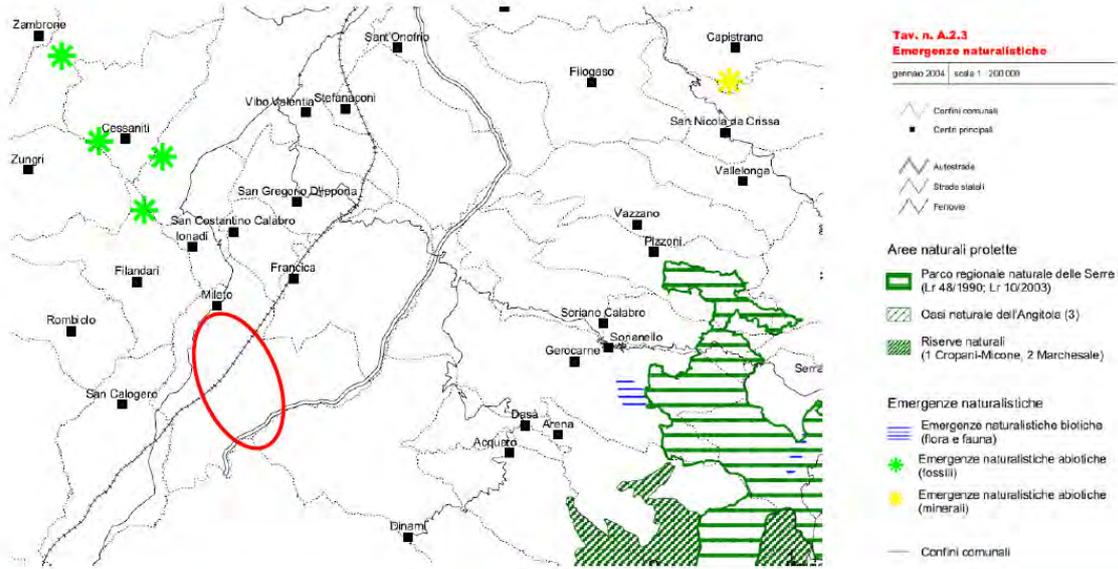


Figura 2-5 Estratto Tav A.2.3 Emergenze naturalistiche del P.T.C.P. di Vibo Valentia, con indicazione dell'area di intervento

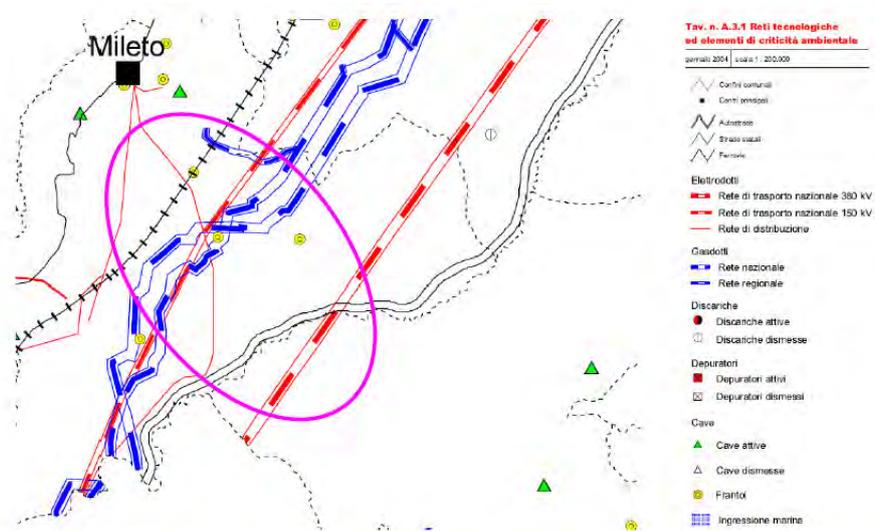


Figura 2-6 Estratto Tav A.3.1 Reti tecnologiche ed elementi di criticità ambientale del P.T.C.P. di Vibo Valentia, con indicazione dell'area di intervento

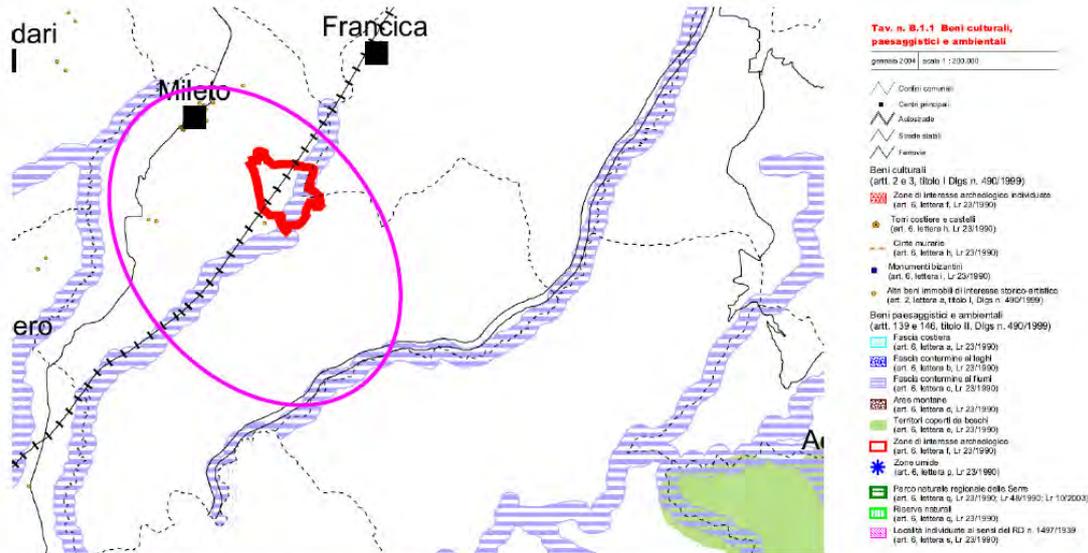


Figura 2-7 Estratto Tav B.1.1 Beni culturali, paesaggistici e ambientali del P.T.C.P. di Vibo Valentia, con indicazione dell'area di intervento

- fascia contermina ai fiumi (art. 6, lettera c, LR 23/1990);
- zone di interesse archeologico (art. 6, lettera f, LR 23/1990).

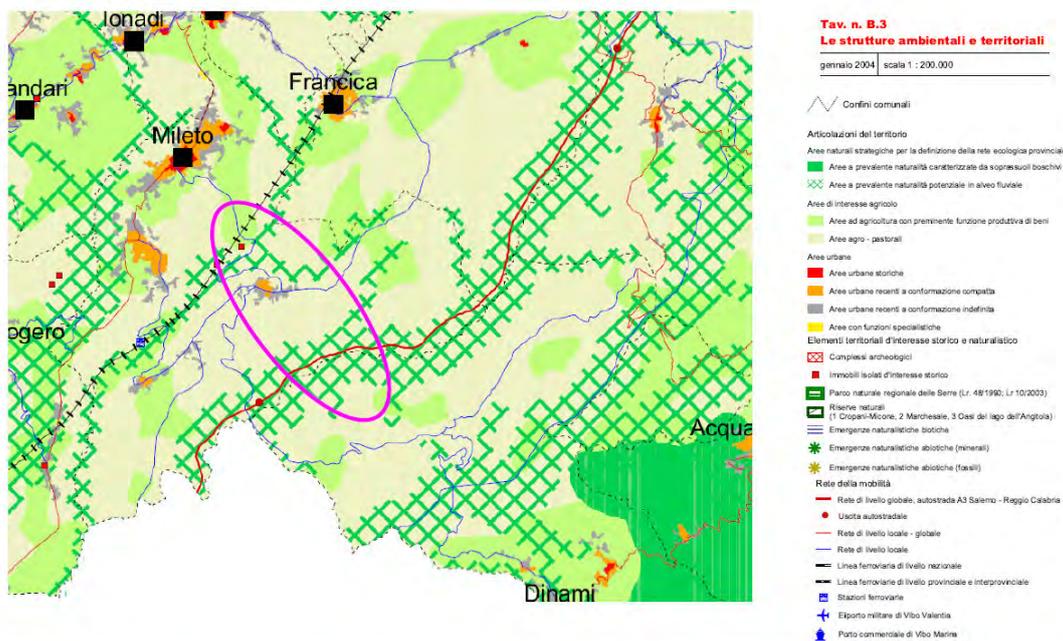


Figura 2-8 Estratto Tav B.3 Le strutture ambientali e territoriali del P.T.C.P. di Vibo Valentia, con indicazione dell'area di intervento

Le alternative di tracciato interessano:

- aree naturali strategiche per la definizione della rete ecologica provinciale:
 - o aree a prevalente naturalità potenziale in alveo fluviale;
- aree di interesse agricolo:
 - o aree ad agricoltura con preminente funzione produttiva di beni;
 - o aree agro-pastorali.

Ai fini del progetto in esame sono stati dunque preliminarmente considerati i seguenti punti del Progetto di Piano:

- I sistemi territoriali



- Il sistema paesistico e ambientale
- La valorizzazione del paesaggio antropizzato e la rete dei beni culturali
- L'articolazione del territorio rurale
- Tutela e sviluppo degli ecosistemi
- Il sistema insediativo
- La riorganizzazione del tessuto insediativo esistente
- La rete delle aree per la produzione

8.3. PAI – Autorità di Bacino

Il P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) della Calabria è lo strumento conoscitivo, normativo e di pianificazione, mediante il quale l'Autorità di Bacino della Calabria, oggi assorbita nell'Autorità di Bacino Distretto Idrografico Italia Meridionale ai sensi del DPR 152/2006, norma la destinazione d'uso del territorio.

Il Piano, il cui carattere è sovraordinato a qualsiasi altro strumento urbanistico, è adottato ai sensi dell'art. 1-bis della L. 365/2000 e dell'art. 17 comma 6-ter della legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni nonché ai sensi della legge 4 dicembre 1993 n° 493, dell'art.1 del D.L. 11 giugno 1998 n° 180 convertito con legge 3 agosto 1998 n° 267 e successive modificazioni.

Nelle finalità del Piano, le situazioni di rischio vengono raggruppate in tre categorie:

- *Rischio di frana*
- *Rischio d'inondazione*
- *Rischio di erosione costiera*

Per ciascuna categoria di rischio, in conformità al *D.P.C.M. 29 settembre 1998*, sono definiti quattro livelli:

R4 - *Rischio molto elevato: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di perdita di vite umane o lesioni gravi alle persone; danni gravi agli edifici e alle infrastrutture; danni gravi alle attività socio-economiche;*

R3 - *Rischio elevato: quando esiste la possibilità di danni a persone o beni; danni funzionali ad edifici e infrastrutture che ne comportino l'inagibilità; interruzione di attività socio-economiche;*



R2 - Rischio medio: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale senza pregiudizio diretto per l'incolumità delle persone e senza comprometterne l'agibilità e la funzionalità delle attività economiche;

R1 - Rischio basso: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono limitati.

Le linee guida e misure di salvaguardia (NAMS), approvate con delibera n° 27 del 2 agosto 2011 dal Comitato Istituzionale dell'ABR e pubblicate sul BUR Calabria – Parti I e II n° 22 dell'1.122011, dettano i vincoli previsti dalle differenti classi di rischio e per le differenti tipologie (Frana, idraulico, erosione costiera).

Il Titolo II – Parte I Assetto Geomorfologico delle NAMS, disciplina l'uso del suolo nelle aree assoggettate a rischio frana, con gli articoli 16, 17, 18 e 19 che di seguito si richiamano.

Art.16 (Disciplina delle aree a rischio R4 e delle aree in frana ad esse associate)

1. Nelle aree a rischio R4 e nella aree in frana ad esso associate:

- a) sono vietati scavi, riporti e movimenti di terra e tutte le attività che possono esaltare il livello di rischio e/o pericolo;
- b) è vietata ogni forma di nuova edificazione;
- c) non è consentita la realizzazione di collettori fognari, condotte d'acquedotto, gasdotti o oleodotti ed elettrodotti o altre reti di servizio, salvo quando queste si configurano come opere pubbliche e/o di interesse pubblico e non esistono alternative di progetto;
- d) deve essere salvaguardata la copertura vegetale consolidante (cespugli, piante e ceppaie) e in particolare la macchia mediterranea, estendendo i vincoli e le prescrizioni di cui al R.D.L. 3267/1923 e successive modificazioni e integrazioni e all'art. 10 della Legge 21.11.2000, n. 353;
- e) l'autorizzazione degli interventi di trasformazione delle aree boscate dovrà tenere conto delle finalità del PAI.

2. Relativamente alle aree a rischio R4 e alle aree in frana ad esse associate sono consentiti:

- a) gli interventi per la mitigazione del rischio di frana e, in genere, tutte le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi;
- b) il taglio di piante qualora sia dimostrato che esse concorrano a determinare lo stato di instabilità dei versanti, soprattutto in terreni litoidi e su pareti subverticali;
- c) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- d) gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume e mutamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;
- e) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, così come definiti dall'art. 31, lettere a) e b) della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;
- f) gli interventi di abbattimento delle barriere architettoniche; gli interventi di adeguamento o miglioramento sismico o di riparazione o intervento locale così come definiti nel Cap. 8 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 approvate con D.M. 14.01.2008, nonché gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria relativa alle opere infrastrutturali e alle opere pubbliche o di interesse pubblico;



- g) gli interventi volti alla tutela, alla salvaguardia e alla manutenzione degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi della legge 1 giugno 1939 n.1089 e della legge 29 giugno 1939 n. 1497 nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti.
3. I progetti presentati presso le Amministrazioni competenti all'approvazione e relativi agli interventi di cui al comma 2 lettera a) dovranno essere corredati da un adeguato Studio di Compatibilità Geomorfologica (a firma congiunta geologo – progettista, redatto in conformità alle Linee Guida emanate dall'ABR), il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di eliminare o ridurre le condizioni di rischio esistenti. Tali progetti dovranno, comunque, essere sottoposti a parere dell'ABR da esprimersi motivatamente entro sessanta giorni. Al fine di snellire l'iter di espressione del parere sul progetto definitivo da parte dell'ABR, la stessa può essere preliminarmente consultata in fase di redazione del progetto preliminare.
4. Per tutti gli altri interventi, comma 1 lettera c) e comma 2 lettere b), c), d), e), f) e g), non è previsto il parere dell'ABR
5. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c) e al comma 2 lettere b), d), f), e g) i relativi progetti presentati presso le Amministrazioni competenti all'approvazione dovranno essere corredati da un adeguato Studio di Compatibilità Geomorfologica (a firma congiunta geologo - progettista), il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di non aumentare il livello di pericolosità da frana esistente e non precluda la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio.
6. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c), lo Studio di Compatibilità Geomorfologica dovrà, inoltre, dimostrare che non esistono alternative di progetto e che le opere previste non comportano aggravio delle condizioni di sicurezza del territorio.
7. Sugli edifici già compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono consentiti solo gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità

Art. 17 (Disciplina delle aree a rischio R3 e delle aree in frana ad esse associate)

1. Nelle aree a rischio R3 e nelle aree in frana ad esse associate, riguardo agli interventi destinati ad aggravare le esistenti condizioni di instabilità, valgono le stesse disposizioni di cui al comma 1, lettere a), b), c), d) ed f) del precedente art. 16.
2. Relativamente agli elementi a rischio ricadenti nelle aree a rischio R3 e nelle aree in frana ad esse associate sono consentiti:
- a) gli interventi per la mitigazione del rischio geomorfologico ivi presente e in genere tutte le opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi;
 - b) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
 - c) gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità dei beni esposti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;
 - d) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, così come definiti dall'art. 31, lettere a) e b), della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume;
 - e) gli interventi di restauro e di risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia, così come definiti dall'art. 31, lettera c) e lettera d) della L. 457/1978, senza aumento di superficie e volume, di abbattimento delle barriere architettoniche, nonché gli interventi di adeguamento o miglioramento





- sismico o di riparazione o intervento locale così come definiti nel Cap. 8 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 approvate con D.M. 14.01.2008;
- f) gli interventi necessari per la manutenzione straordinaria relativa alle opere infrastrutturali e alle opere pubbliche o di interesse pubblico;
- g) gli interventi volti alla tutela, alla salvaguardia e alla manutenzione degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi della legge 1 giugno 1939 n.1089 e della legge 29 giugno 1939 n. 1497 nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti.
3. I progetti presentati presso le Amministrazioni competenti all'approvazione e relativi agli interventi di cui al comma 2 lettera a) dovranno essere corredati da un adeguato Studio di Compatibilità Geomorfológica (a firma congiunta geologo – progettista, redatto in conformità alle Linee Guida emanate dall'ABR), il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di eliminare o ridurre le condizioni di rischio esistenti. Tali progetti dovranno, comunque, essere sottoposti a parere dell'ABR da esprimersi motivatamente entro sessanta giorni. Al fine di snellire l'iter di espressione del parere sul progetto definitivo da parte dell'ABR, la stessa può essere preliminarmente consultata in fase di redazione della progetto preliminare.
4. Per tutti gli altri interventi, comma 1 lettera c) e comma 2 lettere b), c), d), e), f), e g), non è previsto il parere dell'ABR.
5. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c) e al comma 2 lettere c), e), f), e g) i relativi progetti presentati presso le Amministrazioni competenti all'approvazione dovranno essere corredati da un adeguato Studio di Compatibilità Geomorfológica (a firma congiunta geologo - progettista), il quale dimostri che l'intervento in esame è stato progettato rispettando il criterio di non aumentare il livello di pericolosità da frana esistente e non precluda la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di rischio.
6. Per gli interventi di cui al comma 1 lettera c), lo Studio di Compatibilità Geomorfológica dovrà, inoltre, dimostrare che non esistono alternative di progetto e che le opere previste non comportano aggravio delle condizioni di sicurezza del territorio.
7. Sugli edifici già compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli volti alla tutela della pubblica incolumità.

Art. 18 (Disciplina delle aree a rischio R2, R1 e delle aree in frana ad esse associate)

1. Nelle aree predette:

- a) la realizzazione di opere, scavi e riporti di qualsiasi natura deve essere programmata sulla base di opportuni rilievi e indagini geognostiche, di valutazioni della stabilità globale dell'area e delle opere nelle condizioni "ante", "post" e in corso d'opera effettuate da un professionista abilitato;
- b) sono consentiti tutti gli interventi di cui ai precedenti artt. 16 e 17;
- c) l'autorizzazione degli interventi di trasformazione delle aree boscate dovrà tenere conto delle finalità del PAI.

2. Per gli interventi da realizzare nelle aree predette, esclusi quelli finalizzati alla riduzione o eliminazione del rischio ai sensi del precedente art. 2 comma 2, non è previsto il parere dell'ABR.

Art. 19 (Ulteriore disciplina delle aree con pericolo di frana)

1. L'ABR sulla base dei finanziamenti acquisiti provvederà ad effettuare gli studi e le indagini necessari alla classificazione dell'effettiva pericolosità, con perimetrazione delle aree che possono essere interessate anche da frane di prima generazione.



2. I soggetti interessati possono effettuare di loro iniziativa studi volti alla classificazione delle aree definite pericolose. Tali studi saranno presi in considerazione dall'ABR solo se rispondenti ai requisiti minimi stabiliti dal PAI e indicati nelle specifiche tecniche e nelle linee guida predisposte dall'ABR.

3. L'ABR, a seguito di studi eseguiti come ai punti 1 e 2, provvede ad aggiornare la perimetrazione delle aree a pericolo di frana secondo la procedura di cui all'art. 2, commi 1 e 2.

La **Parte II**, invece, disciplinano le aree assoggettate a rischio idraulico con gli articoli 21, 22, 23 e 24 che si richiamano di seguito.

Art. 21 (Disciplina delle aree a rischio d'inondazione R4)

1. Nelle aree a rischio R4, così come definite nell'art. 11, il PAI persegue l'obiettivo di garantire condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena con tempo di ritorno 20 – 50 anni, nonché il mantenimento e il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo.

2. Nelle aree predette sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di seguito elencate:

a) interventi di demolizione senza ricostruzione;

b) interventi sul patrimonio edilizio esistente, di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo, così come definiti dall'articolo 31, lettere a), b) e c) della legge 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superfici e di volumi;

c) interventi di adeguamento del patrimonio edilizio esistente per il rispetto delle norme in materia di sicurezza e igiene del lavoro, di abbattimento delle barriere architettoniche, nonché interventi di adeguamento o miglioramento sismico o di riparazione o intervento locale così come definiti nel Cap. 8 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 approvate con D.M. 14.01.2008;

d) interventi finalizzati alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture, delle reti idriche e tecnologiche, delle opere idrauliche esistenti e delle reti viarie;

e) interventi idraulici volti alla mitigazione o rimozione del rischio che non pregiudichino le attuali condizioni di sicurezza a monte e a valle dell'area oggetto dell'intervento, nonché la sola realizzazione di nuove infrastrutture lineari di trasporto (strade, ferrovie e canali);

f) interventi volti a diminuire il grado di vulnerabilità dei beni e degli edifici esistenti esposti al rischio, senza aumento di superficie e di volume;

g) ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o d'interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete (energetiche, di comunicazione, acquedottistiche e di scarico) non altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, a condizione che non costituiscano ostacolo al libero deflusso, o riduzione dell'attuale capacità d'invaso;

h) le pratiche per la corretta attività agraria, con esclusione di ogni intervento che comporti modifica della morfologia del territorio o che provochi ruscellamento ed erosione;

i) interventi volti alla bonifica dei siti inquinati, ai recuperi ambientali e in generale alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione dei fattori d'interferenza antropica;

j) occupazioni temporanee, se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non recare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena; k) interventi di

manutenzione idraulica ordinaria (esclusa la risagomatura dell'alveo), di idraulica forestale, di rinaturazione come definiti nelle linee guida predisposte dall'ABR;

l) interventi di manutenzione idraulica straordinaria come definiti nelle linee guida predisposte dall'ABR;





3. Per gli interventi di cui al precedente comma lettera e) la progettazione definitiva, presentata presso le Amministrazioni competenti all'approvazione, dovrà essere dotata di studio idrologico idraulico redatto in conformità alle specifiche tecniche e alle linee guida predisposte dall'ABR e dovrà, comunque, essere sottoposta a parere dell'ABR da esprimersi motivatamente entro sessanta giorni. Al fine di snellire l'iter di espressione del parere sul progetto definitivo da parte dell'ABR, la stessa può essere preliminarmente consultata in fase di redazione del progetto preliminare.
4. Per gli interventi di cui al comma 2 lettere g), i), j) e l) la progettazione presentata presso le Amministrazioni competenti all'approvazione, dovrà essere dotata di studio idrologico idraulico redatto in conformità alle specifiche tecniche e alle linee guida predisposte dall'ABR.
5. Per gli interventi di cui comma 2 lettere a), b), c), d), f), g), h), i), j), k), l), non è previsto il parere dell'ABR.

Art. 22 (Disciplina delle aree a rischio di inondazione R3)

1. Nelle aree predette, il PAI persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza idraulica, mantenendo o aumentando le condizioni d'invaso delle piene con tempo di ritorno di 200 anni, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.
2. In tali aree sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di seguito elencate:
 - a) tutti gli interventi consentiti nelle aree a rischio R4;
 - b) gli interventi di cui alla lettera d) dell'art. 31 della L. 457/1978, a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione dell'attuale capacità d'invaso delle aree stesse senza aumento di superficie e volume;
 - c) gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per necessità di adeguamento igienicosanitario;
 - d) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattive autorizzate, da realizzarsi secondo le modalità prescritte dai dispositivi di autorizzazione.

Art. 23 (Disciplina delle aree a rischio di inondazione R2 e R1)

1. Nelle aree a rischio R2 e R1 non è consentita la realizzazione di locali sotterranei e/o seminterrati ad uso abitativo e commerciale.
2. Per gli interventi da realizzare in area R1 ed R2, esclusi quelli finalizzati alla mitigazione del rischio idraulico, non è previsto il parere dell'ABR

Art. 24 (Disciplina delle aree d'attenzione per pericolo d'inondazione)

1. L'ABR, sulla base dei finanziamenti acquisiti, provvede ad effettuare gli studi e le indagini necessarie alla classificazione dell'effettiva pericolosità e alla perimetrazione delle aree di cui all'art. 11.
2. I soggetti interessati possono effettuare di loro iniziativa studi volti alla classificazione della pericolosità delle aree d'attenzione di cui all'art. 9 comma b. Tali studi verranno presi in considerazione dall'ABR solo se rispondenti ai requisiti minimi stabiliti dal PAI e indicati nelle specifiche tecniche e nelle linee guida predisposte dall'ABR.
3. L'ABR, a seguito degli studi eseguiti come ai commi 1 o 2, provvede ad aggiornare la perimetrazione di tali aree secondo la procedura di cui all'art. 2 comma 2.





4. Nelle aree di attenzione, in mancanza di studi di dettaglio come indicato ai commi 1 e 2 del presente articolo, ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4.

Il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino – Distretto idrografico Appennino meridionale, ha pubblicato il Decreto Segretariale n° 540 del 13.10.2020 in merito all' Adozione delle Misure di Salvaguardia relative alle aree soggette a modifica di perimetrazione e/o classificazione della pericolosità e rischio dei Piani di assetto idrogeologico configurate nei progetti di varianti di aggiornamento dei PAI alle nuove mappe del PGRA .

Le prescrizioni per la aree di attenzione del PGRA sono contenute nell'art. 4 - Disposizioni per le aree di attenzione PGRA delle Misure di Salvaguardia allegata al Decreto, che si richiama di segue:

Nelle aree perimetrate come **aree di attenzione PGRA** nelle mappe dei progetti di varianti di aggiornamento che le prevedono, tutte le nuove attività e i nuovi interventi a farsi devono essere tali da: a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;

b) non comportare significative alterazioni morfologiche o topografiche e un apprezzabile pericolo per l'ambiente e le persone;

c) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;

d) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;

e) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi individuati dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;

f) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;

g) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;

h) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Le Amministrazioni comunali, Provinciali, Regionali e i soggetti gestori delle infrastrutture a rete interessate, valutano la predisposizione e l'installazione di sistemi di monitoraggio e preallerta da integrare nei relativi Piani di Emergenza e nel Piano di Protezione Civile Comunale, di concerto con le strutture di Protezione Civile regionali, con il Dipartimento Nazionale e con l'Autorità di Bacino Distrettuale.

Nelle aree di attenzione PGRA sono consentiti esclusivamente:

a) gli interventi volti a ridurre la vulnerabilità dei beni presenti nelle aree di attenzione PGRA, nonché gli interventi idraulici di regolazione, di regimazione e di manutenzione volti al miglioramento delle condizioni di deflusso e tali , da non aumentare il rischio di inondazione a valle, da non pregiudicare la possibile attuazione di una sistemazione idraulica definitiva e nel rispetto delle componenti ambientali e degli habitat fluviali eventualmente presenti;





- b) gli interventi di demolizione dei corpi di fabbrica esistenti, anche con ricostruzione con incremento massimo di volumetria pari al 20% di volumetria utile e utilizzando criteri costruttivi volti alla riduzione della vulnerabilità;
- c) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. 380/2001 e s. m. e i., con aumento di superficie o volume non superiore al 20%;
- d) la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non producano un significativo incremento del valore del rischio idraulico dell'area;
- e) l'espianto e il reimpianto di colture;
- f) la realizzazione di annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo;
- g) tutti gli ulteriori interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, compresi quelli di cui alle lett. b) e c), senza le limitazioni imposte, a condizione che non comportino apprezzabili alterazioni al regime idraulico dei luoghi.

Gli interventi idraulici di cui alla lett. a) devono essere corredati da uno studio idrologico e idraulico predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente, che individui le condizioni di pericolosità e rischio esistenti e garantisca il rispetto delle condizioni imposte alla medesima lett. a).

Gli interventi di cui alla lett. d), a esclusione di quelli di manutenzione, devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente che valuti i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse ante e post operam e garantisca la compatibilità degli interventi con le disposizioni della normativa del Piano stralcio.

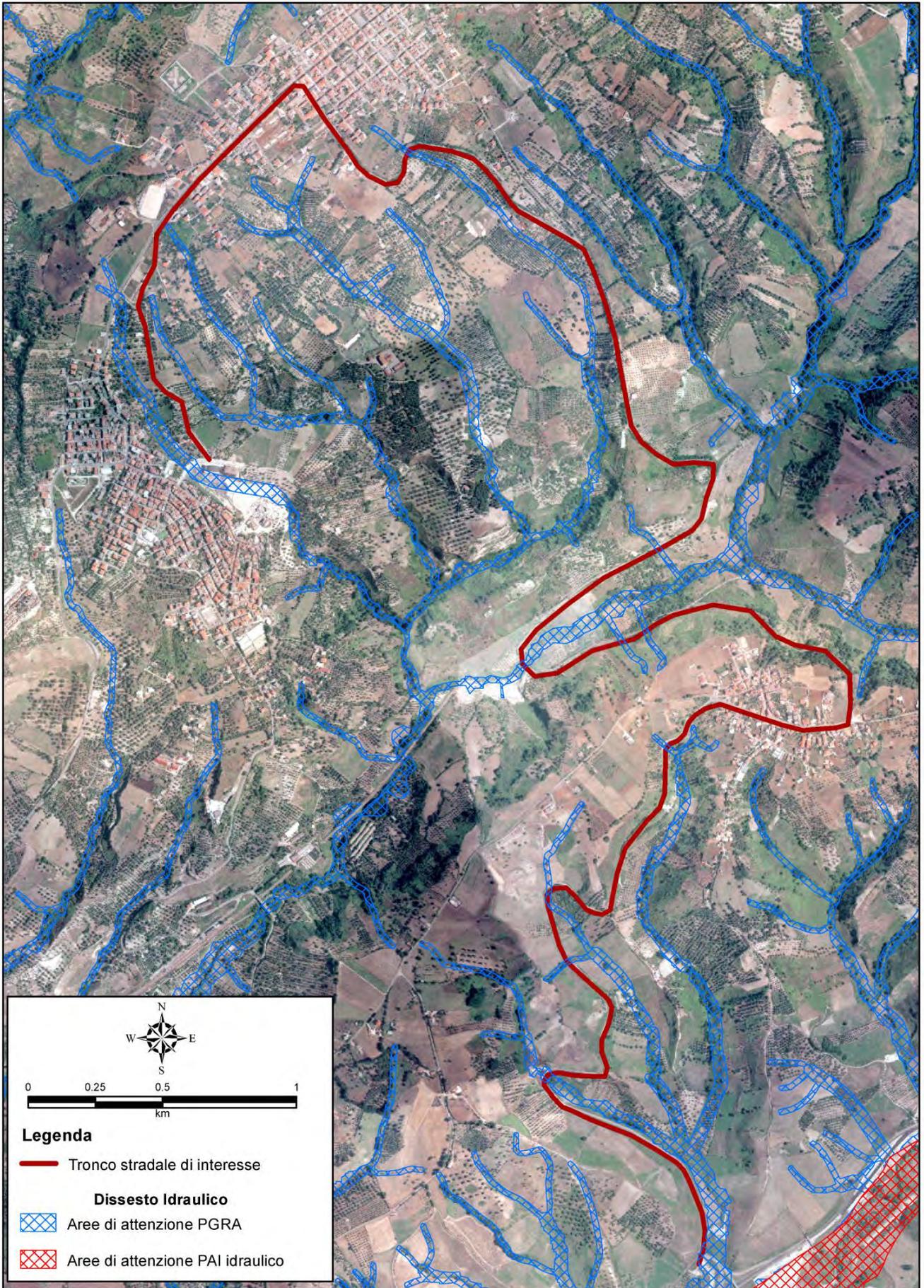
Gli interventi di cui alle lett. g) devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente, che determini i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse e la compatibilità degli interventi a farsi con le disposizioni delle norme di attuazione.

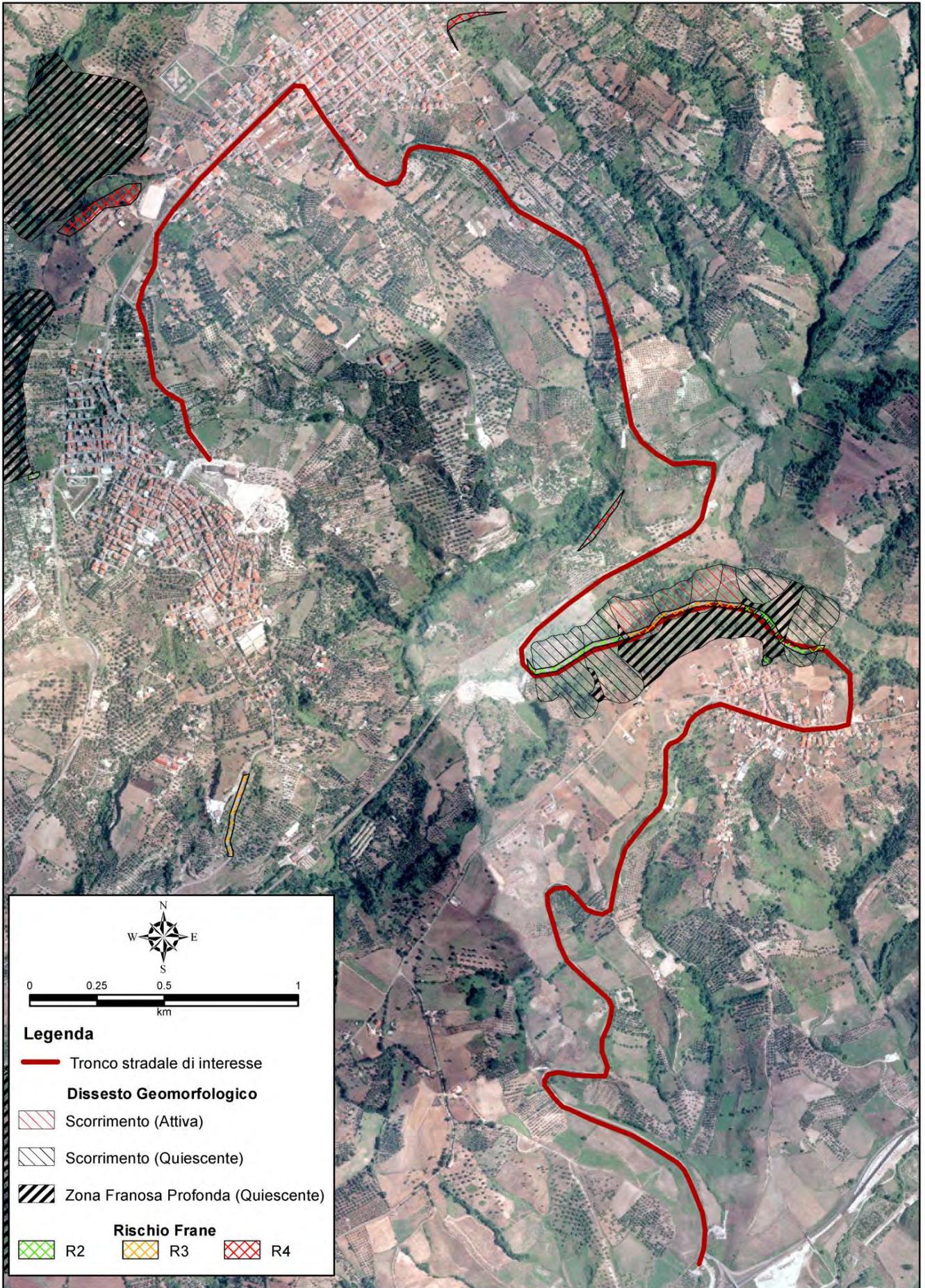
Andando a confrontare il tracciato stradale in progetto con il PAI (Rischio frana e rischio idraulico) e con il PGRA emerge che, per quanto riguarda il rischio frana, esso nella porzione compresa tra l'abitato di San Giovanni ed il Torrente Lavatore attraversa alcune aree interessate dal rischio frana e classificate con indice di rischio R2 ed R3.

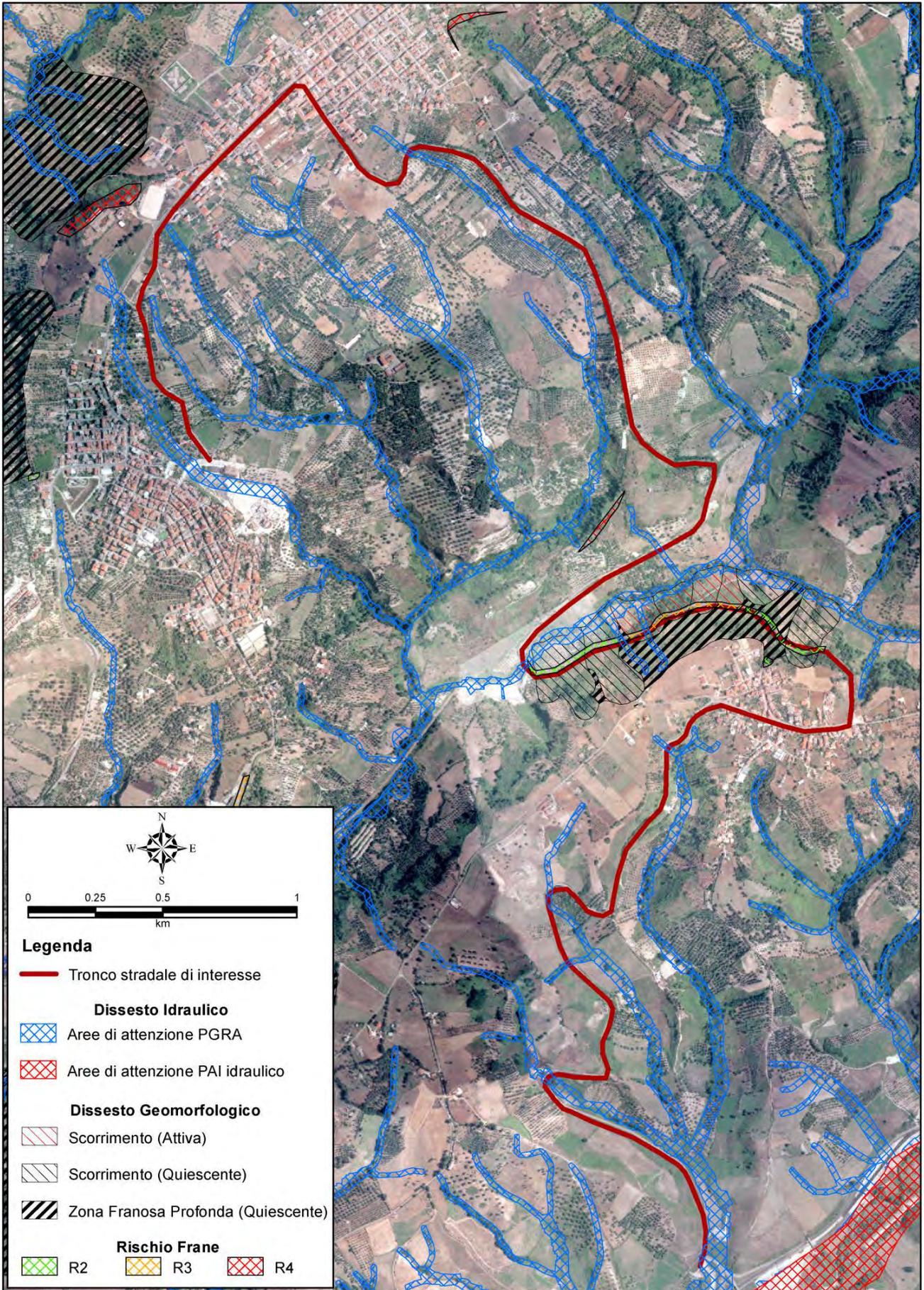
Si tratta di alcune aree in cui il PAI Calabria individua alcuni corpi di frana attivi con cinematismo "da scorrimento" ed altri quiescenti con cinematismo "Scorrimento o Zona Profonda Franosa".

Per quanto riguarda il Rischio idraulico, invece, il tracciato stradale non interessa alcuna delle aree a rischio mentre, esso intercetta alcune "Aree di Attenzione PGRA" in corrispondenza degli attraversamenti dei compluvi afferenti il Fosso Trevalloni nel tratto di strada compreso tra lo svincolo di Mileto e l'abitato di San Giovanni.











9. VINCOLI E TUTELE AMBIENTALI E TERRITORIALI

9.1. Zone umide, Zone riparie, Foci dei fiumi

- Zone umide, zone riparie, foci dei fiumi: Nessuna delle 4 alternative di tracciato interessa zone umide, zone riparie e foci dei fiumi.
- Zone costiere e ambiente marino: Nessuna delle 4 alternative di tracciato interessa zone costiere e ambiente marino.
- Zone montuose e forestali: Le alternative 1 e 3 attraversano per un breve tratto aree coperte da boschi (tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04, art. 142, comma 1, lett. g), mentre l'alternativa 4 lambisce per un breve tratto aree coperte da boschi (D.Lgs. 42/04, art. 142, comma 1, lett. g). Le 4 alternative di tracciato non interessano zone montuose.
- Riserve e parchi naturali: Nessuna delle 4 alternative di tracciato interessa riserve e parchi nazionali.
- Zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000: Nessuna delle 4 alternative di tracciato interessa Zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000.
- Zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica: Tutte e 4 le alternative di tracciato intersecano in alcuni tratti zone vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04, art. 142 let. c) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua.
- Territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228: Le 4 alternative di progetto interessano il paesaggio dell'ulivo secolare denominato.

9.2. Aree a vincolo: Zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica

L'area oggetto d'indagine, localizzata nella valle del Mesima a breve distanza dall'altopiano del Poro, grazie alla presenza abbondante di terreni agricoli e alla disponibilità di risorse idriche e boschive ha restituito tracce di frequentazione fin dalla Preistoria.

Un importante insediamento preistorico, infatti, è stato individuato nel 2005 durante i lavori di metanizzazione in località Grotte, nel comune di Mileto. Relativamente alla successiva età del Bronzo sono da ricordare i rinvenimenti sporadici di ceramica ad impasto nel sito archeologico di Mileto Vecchia, oggi conservati nel Museo Statale Miletese.

Le segnalazioni riguardanti i secoli di fondazione e vita delle colonie greche riguardano, nella maggior parte dei casi, le aree costiere; nel territorio ricadente nella giurisdizione amministrativa di Mileto furono recuperati un gruppo di bronzetti e vasi miniaturistici oggi conservati presso l'abitazione privati, di cui non è stato possibile risalire all'esatto contesto di rinvenimento.

Per l'età romana è sicuramente da tener presente l'importanza dell'arteria stradale ab Regio ad Capuam, la via Annia-Popilia, che doveva attraversare la valle del Mesima lungo il versante occidentale. In prossimità di quello che presumibilmente doveva essere il tracciato antico della strada, in località Cultura del Vescovo,





nel comune di Mileto, sono noti i resti di vani decorati con mosaici pavimentali policromi relativi a una villa, in uso tra la metà del I e la metà del III secolo d.C. Coeve sono le necropoli rinvenute in loc. Fazzari, tra Mileto e Candidoni, e nelle località Ferraro e San Pietro, nel comune di Francica. Dai dati d'archivio è stato possibile risalire ad alcune segnalazioni di privati relative a una sepoltura in località Paravati, in via Lupa, e un rinvenimento monetale in contrada Pernocari.

Il paesaggio dovette notevolmente cambiare tra il VII e il X secolo con l'abbandono degli insediamenti posti in pianura e lungo le coste a causa delle continue incursioni barbare e la predilezione delle zone interne e maggiormente difendibili. Le colline iniziano, così, a costellarsi di kistra fortificati, dediti al controllo del territorio, e di koria, villaggi rurali.

Elementi significativi relativi all'occupazione Bizantina dell'area sono sicuramente i toponimi. Nel territorio di Francica si ricorda il centro scomparso durante il '600 di Cramastà la cui origine deriverebbe dal greco kremastos, pensile, che richiamerebbe la posizione alta e ripida dove sorgeva. Sempre nel medesimo comune sorgeva il villaggio di Pongadi, abbandonato nell'800, la cui onomastica, secondo il Rohlf, deriverebbe da <<i>discendenti di Pungos</i>>.

Sicuramente di origine bizantina, come si evince dalle tracce sul terreno, è il sito archeologico di Mileto Vecchia la cui topografia rispetta pienamente le caratteristiche di un kastron, sviluppato sulla sommità di una dorsale collinare e affacciato su un'ampia vallata.

Nel territorio di Mileto sono da ricordare anche alcuni koria riportati nel Sigillum Aureum, l'atto di fondazione della locale Diocesi redatto nel 1086 di cui, però, manca la localizzazione.

Le fasi di occupazione Normanna vengono narrate dal Malaterra: egli riconosce l'attività di Ruggero che, dopo uno scontro con il fratello Roberto il Guiscardo, ottiene il Castrum Melitense, sua sede principale. Il contesto di Mileto Vecchia è l'unico a restituire testimonianze materiali relative ai secoli XI e XII d.C. I nuovi conquistatori basarono il loro impero sul potere feudale e sul latifondo ecclesiastico; apportarono, infatti, una riorganizzazione del sistema religioso con interventi finalizzati alla latinizzazione dei territori: la fondazione di nuove diocesi, tra le quali la stessa Mileto nel 1081, la sostituzione di vescovi di rito greco e la creazione di nuove entità monastiche latine.

È da ricordare come sede amministrativa periferica della Contea di Mileto, la vicina cittadella di Francica che, da testimonianza del Barrio, risulterebbe fondata ex novo dai Normanni; le prime attestazioni dell'abitato risalgono al 1125 ma non è da trascurare un documento del 1180 su cui compaiono un Granatarius e uno Strategus di Francica, a conferma di una struttura gerarchica organizzata.

All'interno dei confini comunali è inoltre da far presente l'esistenza di un monastero certosino presso il Casale di Mutari, attestato già agli inizi del XII secolo d.C.

Con l'avvento della dinastia Sveva l'organizzazione territoriale non risulta dissimile rispetto al periodo precedente. Nel territorio di Francica viene ricordato da una bolla pontificia del 1207 un Casale della Mensa vescovile di Mileto detto Karna, abbandonato tra la fine del XII e il XIII secolo d.C.; un toponimo di possibile derivazione è da riscontrare in località Guarna, al confine con il comune di San Costantino dove vengono ricordati dal Barrio i ruderi di una chiesa parrocchiale presumibilmente legata a un piccolo villaggio.

Dopo il 1266, a seguito della conquista della dinastia Angioina, una delle principali fonti di attestazione di alcuni abitati è la registrazione del pagamento delle decime ecclesiastiche: a Mileto, nel 1324, pagò la decima un pbr. o Nicolao de S.to Petro e Scassaris, sito noto anche per un altro documento del 1568 e ricadente nell'area di Francica. Qui si ha notizia del rinvenimento di un luogo di culto e di un frammento marmoreo a forma di valva di conchiglia presumibilmente relativo a un fonte battesimale o a un'edicola votiva, conservato da privati.





Di seguito riportiamo la cartografica con catalogazione delle evidenze archeologiche rilevate nei pressi delle aree d'intervento.

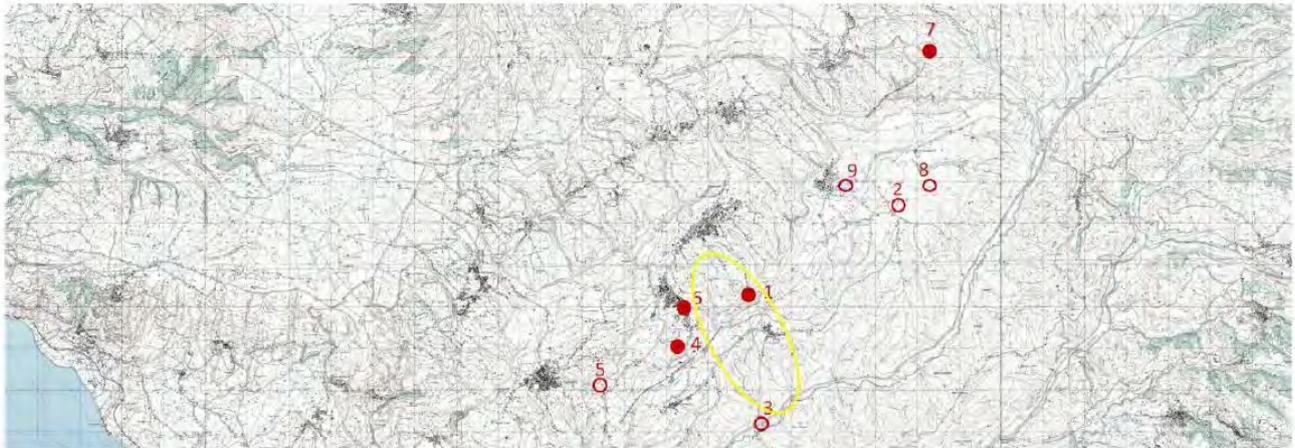


Figura 2-9 - Carta delle evidenze archeologiche. In rosso i siti individuati e in giallo l'area interessata dal progetto



n.	Titolo	Comune	Tipo di rinvenimento	Descrizione
1	Mileto vecchia	Mileto (VV)	materiali sporadici e abitato	il sito è localizzato su una collina, con un'unica possibilità di accesso. I primi rinvenimenti di ceramica ad impasto risalgono a frequentazioni presumibilmente sporadiche durate l'età del Bronzo. L'occupazione vera e propria dell'area avviene nel periodo bizantino con la costruzione dell'abitato e di un fortilizio. Nel 1058 viene conquistata da Roberto il Guiscardo e donata al fratello, Ruggero; viene successivamente fondata la Diocesi, la Cattedrale intitolata a San Nicola (fondata nel 1081), l'abbazia benedettina della SS. Trinità (fondata tra il 1063 e il 1070) posta fuori le mura e una Zecca (realizzata nel 1072). Il borgo viene rafforzato da una cinta muraria e da un castello, il reticolo urbano era inoltre arricchito da diverse chiese, tra cui la cappella di San Martino. Il sito viene distrutto da un forte terremoto nel 1783.
2	Cultura vescovo	del Mileto (VV)	Villa romana	Rinvenuti nel 1939 in località Cultura del Vescovo due vani pavimentati in <i>opus tessellatum alternato ad opus sectile</i> policromo con pochi resti dei muri divisorii degli ambienti, pertinenti ad una villa romana. A causa dell'inizio del conflitto mondiale si decise di rimuovere i pavimenti e trasferirli in un luogo più sicuro ma questa operazione fu fatale per il patrimonio archeologico, danneggiando i mosaici irrimediabilmente; il sito non fu oggetto di indagini di scavo successive.
3	Grotte	Mileto (VV)	Insedimento protostorico	durante i lavori di metanizzazione nel 2005 venne alla luce in località Grotte, nel comune di Mileto, una capanna protostorica e abbondante materiale litico e fittile. Dal punto di vista cronologico il repertorio ceramico si inquadra nella <i>facies</i> di Cessaniti, risalente al Bronzo Antico.
4	Fazzari	Mileto (VV)	Tombe di necropoli romana	nel 1827, durante lavori stradali sul confine con il comune di Candidoni, vennero casualmente in luce alcune tombe di una necropoli romana i cui materiali andarono dispersi ad eccezione di un vaso in vetro donato al conte Vito Capialbi.
5	S. Pietro	Mileto (VV)	Casale	il sito viene citato per il pagamento della decima ecclesiastica durante l'occupazione angioina; il casale probabilmente rimase abitato fino al decennio francese. Ancora oggi il toponimo indica una contrada attraversata dalla SS18, nei pressi del bivio per S. Calogero.
6	Paravati	Mileto (VV)	Sepoltura	durante alcuni lavori urbani nel 1966 venne casualmente rinvenuta e subito denunciata una sepoltura in via Lupa. Questa, tagliata in precedenza durante la realizzazione della strada, ha restituito un corredo di "quattro anforette in argilla rossiccia".
7	Pernocari	Mileto (VV)	Tesoretto monetale	in località Pernocari viene scoperto e denunciato da un privato un tesoretto monetale composto da 29 monete romane d'argento.
8	Guarna	Mileto (VV)	Casale	casale della Mensa vescovile di Mileto, abbandonato tra il XII e il XIII secolo d.C. Nella contrada sono da segnalare alcuni ruderi di un edificio religioso, presumibilmente da mettere in relazione con un piccolo villaggio.
9	Mileto	Mileto (VV)	Materiale Sporadico	nel territorio del comune di Mileto sono stati recuperati alcuni bronzetti e vasi miniaturistici, conservati a casa di privati, di cui non è stato possibile risalire all'esatta ubicazione del rinvenimento.

Il lavoro ha permesso di evidenziare il potenziale archeologico di un territorio che fin dalla Preistoria ha restituito tracce di frequentazione umana. Relativamente al periodo pre e protostorico le attestazioni risultano scarsamente documentate: l'evidenza di maggior interesse è l'abitato Protostorico in località Grotte, venuto alla luce grazie alle attività di archeologia preventiva.



L'importante villa messa in luce nel 1939 in località Cultura del Vescovo è sicuramente una delle scoperte più interessanti per il periodo romano; non sono da dimenticare anche le diverse sepolture rinvenute nell'area che danno conferma dell'importanza di questo territorio durante il periodo imperiale.

Il sorgere di un'organizzazione insediativa strutturata si avrà, però, dopo il X secolo d.C. e, in modo particolare, a seguito della fondazione di Mileto Vecchia che diventerà il fulcro amministrativo e religioso di questo territorio.

In relazione all'opera da realizzare risulta evidente che l'areale in cui ricade il progetto mostra non poche criticità. Due sono i punti focali dove la probabilità di rinvenimenti durante le operazioni di movimento terra è abbastanza alta: il sito archeologico di Mileto Vecchia e l'insediamento Protostorico in località Grotte.

10. ANALISI AMBIENTALI

10.1. Atmosfera

10.1.1. Piano di risanamento della qualità dell'aria e zonizzazione

Al fine di realizzare un sistema di monitoraggio, le normative comunitaria e italiana prevedono la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura, in maniera tale da poter valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite di qualità dell'aria. In particolare, la zonizzazione del territorio regionale è prevista dal D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 - Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, che all'art.3 prevede che le regioni e le province autonome provvedano a sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente o ad un suo riesame, nel caso sia già vigente, per consentire l'adeguamento ai criteri indicati dal suddetto decreto legislativo.

Da quanto riportato nella Proposta di "Piano di Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Calabria (PTQA Regione Calabria)", adottata con deliberazione n.470 del 14/11/2014 dalla Giunta Regionale (B.U.R.C. n.6 del 23/01/2015), il territorio regionale risulta essere suddiviso in quattro zone rispetto ai fattori determinanti che influiscono sulla qualità dell'aria:

- ZONA A (IT1801): Zona urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- ZONA B (IT1802): Zona in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- ZONA C (IT1803): Zona montana senza specifici fattori di pressione;
- ZONA D (IT1804): Zona collinare e di pianura senza specifici fattori di pressione.



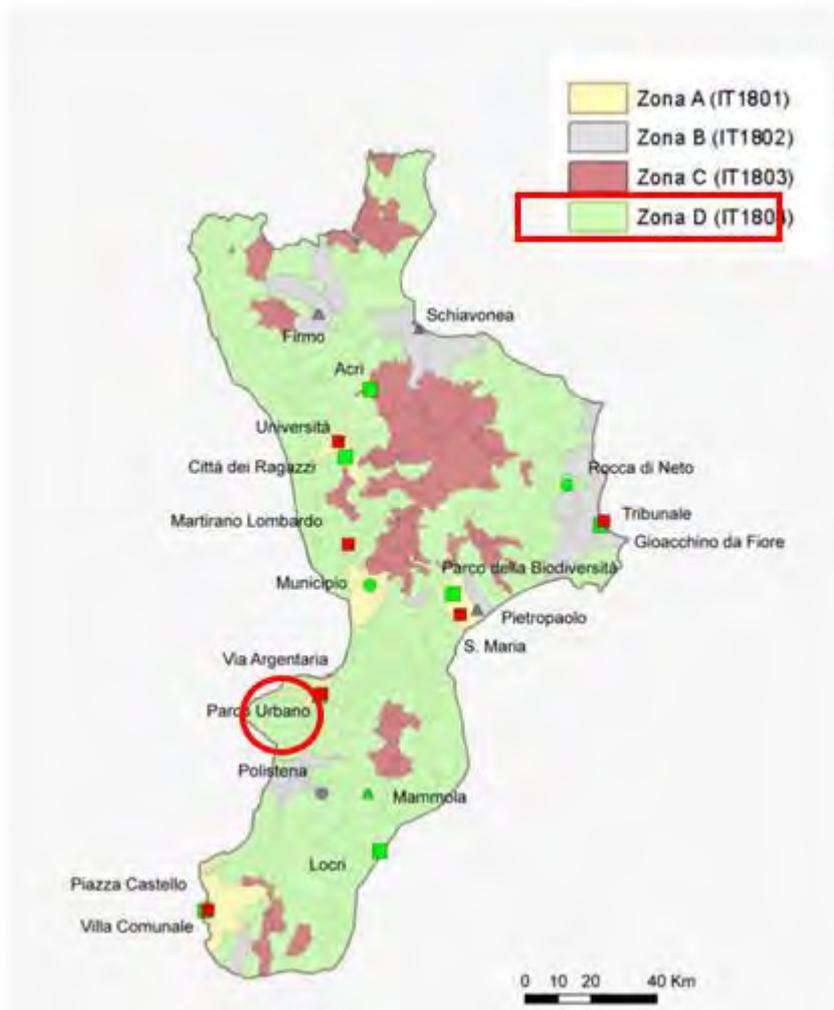


Tabella 10.1 Zonizzazione e Rete regionale per la qualità dell'aria (PTQA)

Con riferimento alla zonizzazione regionale, l'area di progetto rientra nella ZONA D, la quale riguarda le aree di pianura e collinari (altezza ≤ 700 m s.l.m) senza specifici fattori di pressione per la qualità dell'aria.

Le misure prodotte dalle centraline di monitoraggio sono, indipendentemente dalle indicazioni normative, il migliore e più accurato strumento di analisi della qualità dell'aria anche in considerazione della



valutazione dei limiti di concentrazione per la protezione della salute umana. Come mostrato in

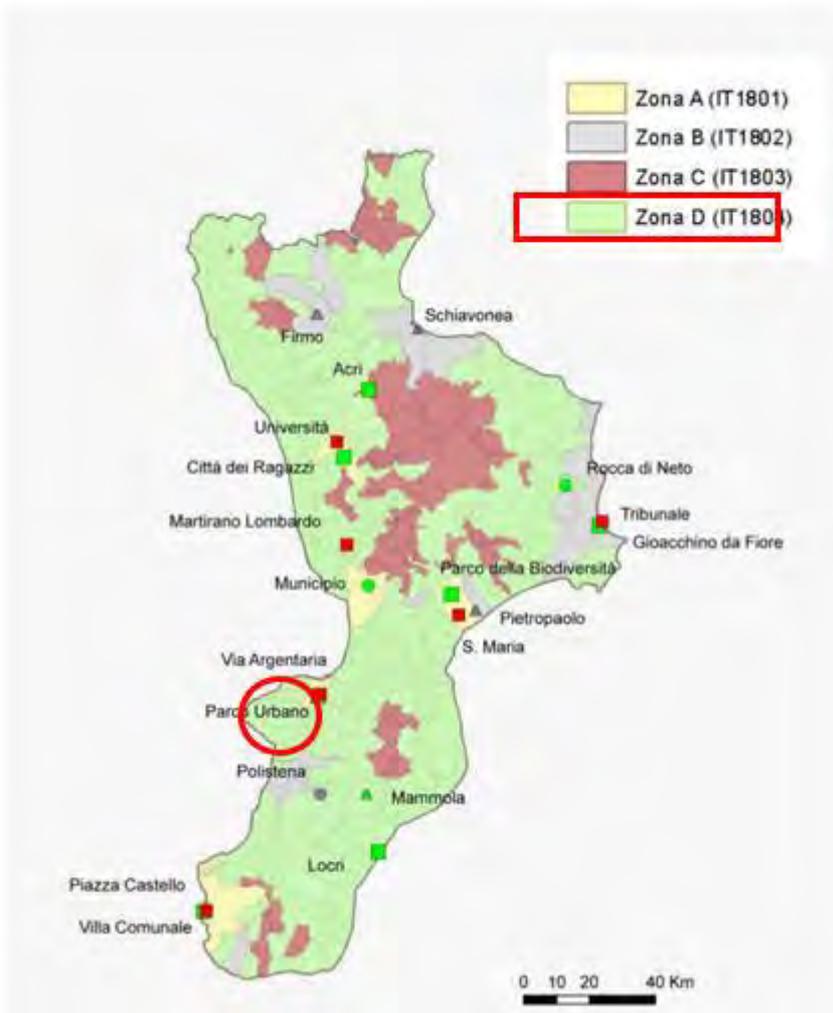


Tabella 10.1, le stazioni di monitoraggio più vicine al sito di intervento sono la stazione dell’Università della Calabria e quella di Acri, ma in entrambi i casi si tratta di centraline in zone differenti da quella oggetto di studio essendo rispettivamente ZONA A la prima e ZONA C la seconda.

Il presente Studio, non potendo avvalersi di dati puntuali offerti da una centralina immediatamente prossima all’area di intervento e quindi ricadente in ZONA D, offre generici risultati relativi alla ZONA D, esposti nel Piano di Tutela della Qualità dell’ Aria redatto congiuntamente da Regione Calabria e Arpacal.

Come definito infatti in tale piano, considerando una distribuzione della ZONA D per lo più omogenea nelle cinque province calabresi, al fine di facilitare la pianificazione e la gestione delle campagne, si è ritenuto opportuno che ogni Dipartimento Provinciale dell’ARPACAL prevedesse, in linea generale, monitoraggi stagionali in siti posti in aree fortemente collinari ed in aree a carattere più pianeggiante ma non ad immediato ridosso della fascia costiera.

La ZONA D racchiude la maggior parte di comuni calabresi (quasi sempre piccoli) caratterizzati da un posizionamento geografico abbastanza variabile, tra le due fasce costiere e le zone più interne e collinari.

Nella seguente tabella Tabella 10.2 Siti di monitoraggio individuati per la zona D si riportano i dieci siti selezionati per le campagne di misura in ZONA D.



ZONA	PROV.	SITI SCELTI 2011 (ricadenti nel COMUNE di)	SITI SCELTI 2013 (ricadenti nel COMUNE di)
D	CZ	Martirano, Botricello	Martirano, Botricello
D	CS	Fuscaldo-Paola, Roggiano Gravina	Roggiano Gravina
D	RC	Serrata, San Ferdinando	San Ferdinando
D	KR	Cotronei, Rocca di Neto	Rocca di Neto
D	VV	San Costantino, Mileto	

Tabella 10.2 Siti di monitoraggio individuati per la zona D

Al fine di caratterizzare la qualità dell'aria ed in assenza di significative serie di dati storici, nella ZONA D, nel corso del 2011, sono state realizzate 10 campagne di misura stagionali con mezzi mobili. Tutte le campagne hanno garantito una copertura temporale delle misure superiore al minimo richiesto dal D.Lgs. 155/2010 per le misure indicative (a seconda dei siti dal 17% a oltre il 40% dei giorni del 2011) e una distribuzione uniforme nell'arco dell'anno. Dall'elaborazione dei dati raccolti, in tutti i siti, e per tutti gli inquinanti considerati (a eccezione dell'ozono), sono stati rispettati i Valori Limite per la protezione della salute umana, mentre le Soglie di Valutazione Inferiore di PM10, PM2.5 (stimato) e NO₂ sono state oltrepassate in diversi siti.

Per quanto concerne la valutazione di metalli pesanti (piombo, arsenico, cadmio e nichel) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA, ovvero benzo(a)pirene) è stato realizzato un campionamento con campionatori automatici a basso volume su membrane filtranti in quarzo da 47 mm di diametro del particolato PM10 su cui eseguire le successive determinazioni di laboratorio, nel corso di campagne di misura discontinue con mezzi mobili ARPACAL.

Dal confronto dei dati raccolti con i rispettivi limiti normativi, i livelli dei microinquinanti risultano al di sotto delle rispettive soglie di valutazione inferiore in entrambe le zone. I risultati presentati per la ZONA D, seppur da considerarsi valutazione preliminare, confermano, con misure puntuali, quanto stimato attraverso la pregressa valutazione integrata delle informazioni disponibili relative alle caratteristiche meteo climatiche, agli inventari delle emissioni disaggregate su scala provinciale e all'uso del territorio che hanno portato a definire le zone nel modo in cui sono state presentate nel Progetto di zonizzazione.

10.1.2. Normativa di riferimento

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato ecc.;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010;
- Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti";



- D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza;
- D.Lgs. n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

Il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;

soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;

valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;

valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene. Le tabelle seguenti riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. (esposizione acuta ed esposizione cronica).

• INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Biossido di Azoto	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (µg/mc)	1 ora
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
	Soglia di allarme (rilevata su 3 h consecutive)	400 (µg/mc)	1 ora
Ossidi di Azoto	Livello critico per la protezione della vegetazione	30 (µg/mc)	anno civile
Biossido di Zolfo	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350 (µg/mc)	1 ora
	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125 (µg/mc)	24 ore
	Livello critico per la protezione della vegetazione	20 (µg/mc)	Anno civile e Inverno
	Soglia di Allarme (concentrazione rilevata su 3 ore consecutive)	500 (µg/mc)	1 ora
Monossido di Carbonio	Valore limite per la protezione della salute umana	10 (mg/mc)	8 ore
Ozono	Valore obiettivo protezione salute umana (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni)	120 (µg/mc)	8 ore
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 calcolato sui valori di 1h da luglio a luglio)	18.000(µg/mc*h)	5 anni





Soglia di informazione	180 (µg/mc)	1 ora
Soglia di allarme	240 (µg/mc)	1 ora

Tabella 10.3 Limiti di Legge (D.Lgs. 155/10) Inquinanti Gassosi

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Particolato PM10	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 (µg/mc)	24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
Particolato PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	25 (µg/mc)	anno civile
Benzene	Valore limite	5 (µg/mc)	anno civile
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1 (ng/mc)	anno civile
Piombo	Valore limite	0,5 (µg/mc)	anno civile
Arsenico	Valore obiettivo	6 (ng/mc)	anno civile
Cadmio	Valore obiettivo	5 (ng/mc)	anno civile
Nichel	Valore obiettivo	20 (ng/mc)	anno civile

Tabella 10.4 Limiti di Legge (D.Lgs. 155/10) Particolato e Specie nel particolato

10.1.3. Descrizione degli inquinanti considerati

La principale fonte di inquinamento presente nell'area interessata dal progetto è il traffico autoveicolare.

Le emissioni atmosferiche prodotte dal traffico autoveicolare possono suddividersi in tre distinte tipologie: le emissioni allo scarico, le evaporative e quelle derivanti dal consumo di materiali (pneumatici e freni).

Le prime, quantitativamente più rilevanti, sono una diretta conseguenza del processo di combustione e, come tali, risultano dipendenti, in maniera molto complessa e di difficile valutazione pratica, da una serie di fattori legati al tipo di veicolo, al ciclo di funzionamento ed alla configurazione del motore, al suo regime di utilizzo e stato di usura ed infine al carburante utilizzato. Le presenze più consistenti (macroinquinanti) sono quelle tipiche della combustione (monossido di carbonio, ossidi di azoto, composti organici volatili (COV), materiale particolato, anidride solforosa). La caratterizzazione chimica dei COV e del particolato evidenzia sostanze di interesse per la particolare tossicità e, rispettivamente, nei COV: benzene, 1,3-butadiene, aldeidi e nel particolato: IPA (idrocarburi policiclici aromatici).

Le emissioni evaporative si giustificano con la volatilità del combustibile, e risultano così costituite unicamente dalla frazione leggera degli idrocarburi presenti nel carburante. Esse si verificano sia durante la marcia che nelle soste a motore spento e mostrano, oltre ad un'ovvia correlazione con il tipo di combustibile e con le condizioni ambientali esterne, dipendenze piuttosto complesse anche con la configurazione del motore ed il suo regime di utilizzazione.

Contributi al particolato atmosferico provengono dal consumo di pneumatici e freni, nonché dalla polvere risospesa dal suolo in seguito al movimento del veicolo.

10.1.3.1. Emissioni allo scarico



I principali inquinanti presenti allo scarico dei motori a combustione interna sono il monossido di carbonio (CO), composti organici volatili (COV), ossidi di azoto (NO_x, miscela di NO e NO₂) e, particolarmente per i motori diesel, anidride solforosa (SO₂) e materiale particolato, quest'ultimo di granulometria inferiore a 10 µm (PM₁₀), costituito in prevalenza da particelle carboniose e da idrocarburi pesanti adsorbiti.

L'emissione di CO, COV ed NO_x è conseguenza diretta del processo di combustione e delle condizioni in cui esso si sviluppa. L'equilibrio termodinamico delle numerose reazioni coinvolte nell'ossidazione stechiometrica con aria del carburante prevede che, nelle condizioni di temperatura e pressione allo scarico del motore, i gas siano costituiti unicamente da CO₂ ed H₂O, prodotti dalla combustione, e da N₂ ed altri componenti inerti contenuti nell'aria comburente. Tuttavia, lo studio della combustione all'interno dei cilindri di un motore mette in evidenza come, nelle distinte fasi che ne caratterizzano il ciclo di funzionamento (aspirazione, compressione, accensione ed espansione, scarico) si verifichino variazioni locali di temperatura molto intense, con velocità tali da non garantire tempi di permanenza sufficienti al raggiungimento dell'equilibrio. Anche se possibile dal punto di vista termodinamico, la completezza della combustione non viene in pratica mai raggiunta all'interno del motore per motivi di ordine cinetico: la composizione delle miscele gassose prodotte risulta dal "congelamento" degli equilibri chimici a temperature superiori a quelle di scarico.

All'incompletezza delle reazioni attivate dal processo di combustione, dovuta al brusco raffreddamento dei gas durante l'espansione e lo scarico della miscela dai cilindri, sono da imputarsi le emissioni di CO di idrocarburi, tipici prodotti di ossidazione solo parziale.

Per gli idrocarburi incombusti, la cui ossidazione procede piuttosto rapidamente entro ampi intervalli di temperatura, secondo meccanismi di ossidazione a catena che coinvolgono atomi e radicali liberi estremamente attivi, l'ipotesi del blocco cinetico non è tuttavia sufficiente a spiegarne da sola l'emissione. L'arresto della combustione da cui essi traggono la loro origine è prevalentemente da attribuirsi agli intensi gradienti di temperatura che si verificano in zone di spessore limitato lungo le pareti del cilindro (zona di "quenching") o all'interno di microfessure presenti sulla parete stessa, in corrispondenza delle quali si verificano brusche riduzioni locali della temperatura.

Un ulteriore fattore legato alle modalità di combustione nel motore che esercita una notevole influenza sulle emissioni è costituito dal rapporto A/F fra l'aria ed il carburante alimentato nei cilindri. In condizioni stechiometriche, tale rapporto vale, in termini di peso e per i carburanti di più comune utilizzo (benzina e gasolio), tra 14.5 e 15: valori inferiori danno luogo ad un eccesso di carburante rispetto all'aria (miscele ricche) mentre valori superiori indicano un eccesso d'aria rispetto a quella richiesta dalla stechiometria della combustione (miscele povere). La carenza di ossigeno che si verifica nelle miscele ricche favorisce la presenza di CO ed idrocarburi, prodotti di incompleta combustione, mentre riduce quella degli NO_x, la cui formazione è strettamente dipendente dalla disponibilità dell'ossigeno stesso. Per miscele prossime ai rapporti stechiometrici, le emissioni di CO ed idrocarburi si riducono sensibilmente mentre gli NO_x raggiungono le massime concentrazioni, in virtù della presenza di O₂ e delle alte temperature caratteristiche della combustione in tali condizioni.

Per miscele povere, l'ampia disponibilità di O₂ minimizza le concentrazioni di CO e quelle di idrocarburi che, tuttavia, presentano un successivo incremento per miscele estremamente povere, in seguito alle difficoltà di combustione per la massiccia presenza di aria; le concentrazioni di NO_x subiscono invece una costante riduzione, in funzione della progressiva diminuzione di temperatura con l'impoverimento della miscela, legata all'effetto diluente dell'aria in eccesso.

Contrariamente al caso dei composti sin qui considerati, la presenza o meno di SO₂ e particolato nelle emissioni dei motori risulta fortemente dipendente dal tipo di carburante utilizzato.



L'SO₂ deriva totalmente dall'ossidazione dello zolfo contenuto nel carburante, mentre il materiale particolato è legato alle difficoltà di combustione dei carburanti contenenti frazioni idrocarburiche pesanti: ambedue i composti sono pertanto caratteristici dei gas di scarico dei motori alimentati a gasolio, e risultano praticamente assenti in quelli a benzina.

L'entità e le caratteristiche qualitative delle emissioni dagli autoveicoli risultano pertanto determinate dalle modalità di combustione e dal tipo di carburante, diverso a seconda del tipo di motore utilizzato: benzina nei motori ad accensione comandata (ciclo Otto) o gasolio in quelli ad accensione spontanea (Ciclo Diesel). I due tipi di motori presentano anche condizioni di combustione assai diverse, che risultano inoltre variabili con il regime di funzionamento del motore stesso, con la sua età e con il suo stato di manutenzione. I principali fattori che intervengono nel definire l'emissione allo scarico possono così riassumersi nei seguenti:

- Tipo di motorizzazione;
- Regime di funzionamento del motore (velocità, accelerazione, folle, condizioni di carico, percorrenze a freddo);
- Età e manutenzione del veicolo.

10.1.3.2. Emissioni per evaporazione

A causa dell'apprezzabile volatilità, una parte del carburante può essere emessa in atmosfera allo stato di vapore dal serbatoio o lungo la linea di alimentazione del motore.

Tali emissioni possono ritenersi trascurabili per i veicoli diesel data la bassa volatilità del gasolio.

Le perdite di carburante si sviluppano dal sistema serbatoio – motore sia quando il veicolo è in movimento ("running losses"), sia quando è fermo ma con il sistema serbatoio-motore caldo ("hot-soak losses"), ma anche con il veicolo fermo e freddo, essenzialmente a causa dell'escursione termica giornaliera ("diurnal losses"). Inoltre un'importante perdita si localizza nella fase di rifornimento allorché il carburante alimentato sposta verso l'esterno i vapori di benzina che satura la parte vuota del serbatoio.

Le tecniche per ridurre tali emissioni si avvalgono di cartucce di carbone attivo installate sul veicolo per l'adsorbimento dei vapori di benzina e di aspiratori installati presso l'area di rifornimento. Un'altra possibilità di attenuare le perdite risiede nella riduzione della volatilità del combustibile, normalmente espressa in termini di RVP (Reid Vapor Pressure).

I principali inquinanti prodotti dal funzionamento dei sistemi di trasporto sono: il monossido di carbonio (CO), gli idrocarburi (HC), in particolare quelli non metanici (NMHC) e quelli policiclici aromatici (IPA), i composti organici nella forma di particolato, gli ossidi di azoto (NO_x), l'ozono e gli altri inquinanti fotochimici, gli ossidi di zolfo (SO_x), il piombo (Pb) e i suoi composti.

10.1.3.3. Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore e inodore dannoso per l'uomo e per le altre specie animali. Costituisce la più importante emissione di inquinanti atmosferici (dopo la CO₂), la cui fonte principale è costituita dalle combustioni da motore a scoppio, soprattutto da "motori freddi" alimentati con miscele molto ricche: in questi casi può rappresentare fino all'11% del gas di scarico. In Italia i veicoli contribuiscono per il 90% al totale delle emissioni di CO, stimate in 5,5 milioni di tonnellate/anno. La presenza di questo inquinante nell'aria, in corrispondenza di una strada, è notevolmente correlata ai flussi di traffico relativo, infatti l'andamento della concentrazione di CO misurato nei pressi della sezione di una strada durante l'arco giornaliero è generalmente molto simile a quello dei flussi veicolari che la percorrono Figura 10.1.



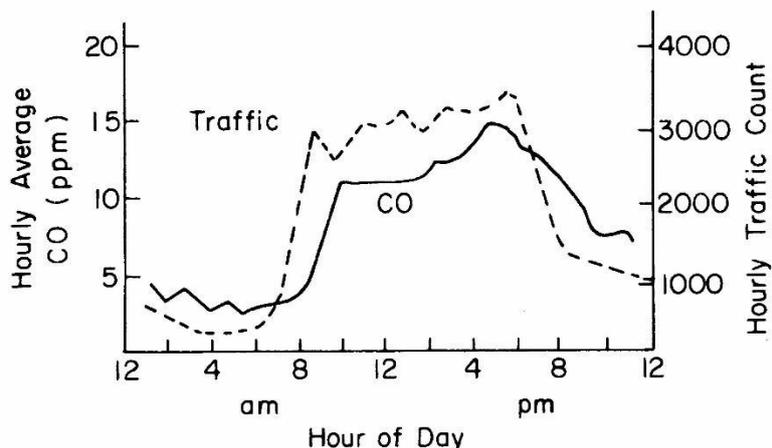


Figura 10.1 Andamento qualitativo della concentrazione di CO e del flusso di traffico durante la giornata in una strada urbana

Inoltre il CO presenta una forte variabilità spaziale: in una strada isolata la sua concentrazione mostra di solito valori massimi nell'intorno dell'asse stradale e decresce molto rapidamente allontanandosi da esso, fino a diventare trascurabile a una distanza di alcune decine di metri.

La presenza di monossido di carbonio nelle aree inquinate mostra anche una pronunciata variabilità in funzione delle condizioni atmosferiche ed è in particolare notevolmente influenzata dalla presenza del vento che tende a ridurne l'entità. A ragioni meteorologiche è riconducibile la variabilità stagionale del CO, caratterizzato da massimi nei periodi invernali e minimi nei periodi estivi.

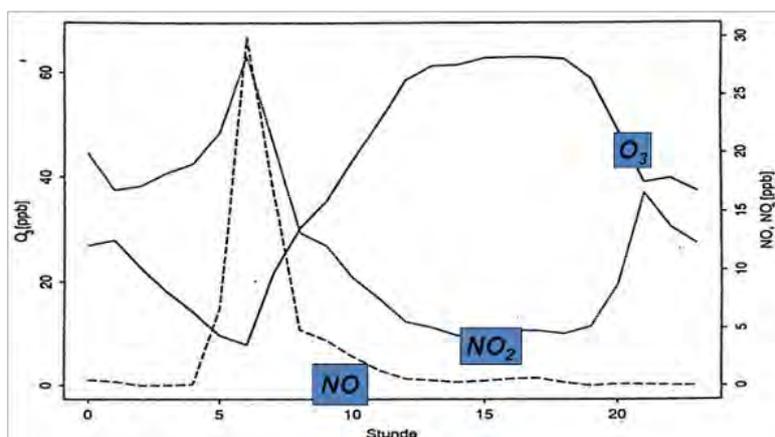
10.1.3.4. Biossido di azoto (NO₂) ed ossidi di azoto (NO_x)

Gli ossidi di azoto, indicati nel loro complesso NO_x, sono attualmente fra gli inquinanti ritenuti maggiormente pericolosi, sia per l'azione specifica di NO₂, sia per la loro partecipazione alla formazione dello smog fotochimico.

I maggiori fenomeni di inquinamento da ossidi di azoto si verificano d'inverno, in coincidenza con giornate fredde e stabilità atmosferica che favoriscono l'accumulo di questi inquinanti ed in particolare nelle ore in cui il traffico raggiunge i massimi livelli.

Trattandosi di un composto molto stabile le ricadute e quindi la sua presenza nell'aria ambiente può interessare anche zone ad una certa distanza dai punti di emissione.

L'evoluzione giornaliera in aree ad elevato traffico stradale delle concentrazioni di ozono e delle specie chimiche coinvolte nella sua formazione è mostrata in Figura 10.2. Nelle prime ore della giornata si ha il massimo di concentrazione di NO prodotto dalla punta mattutina di traffico. NO viene convertito in NO₂ in un periodo di qualche ora; mentre la formazione di O₃ inizia soltanto quando il processo di formazione di NO₂ si avvicina a completamento. A questo punto la concentrazione di ozono cresce molto rapidamente nel tempo raggiungendo il suo massimo in tarda mattinata o nel primo pomeriggio e cominciando poi a diminuire.



*Figura 10.2 Andamento qualitativo delle concentrazioni di NO, NO2 e O3 durante la giornata in un'area urbana*

dell'elevata reattività di NO con O₃ è ostacolata la coesistenza di grandi concentrazioni di questi composti, le concentrazioni di ozono tendono ad essere basse in presenza di sorgenti di emissione di monossido di azoto. Questa è la ragione per cui l'entità di ozono è solitamente bassa nei pressi di forti flussi di traffico anche se può essere notevole nelle immediate vicinanze.

10.1.3.5. Polveri (PM10)

Con il termine particolato sospeso sono indicate tutte le particelle solide e liquide disperse nell'atmosfera. Vengono prodotte dal traffico stradale (in particolare da veicoli ad alimentazione diesel e da ciclomotori a due tempi), dagli impianti di riscaldamento, da impianti industriali (acciaierie, cementifici, inceneritori, ecc.) e più in generale da qualsiasi processo di combustione. Le polveri possono derivare sia da fenomeni di abrasione superficiale e di erosione (del manto stradale, degli pneumatici, ecc.), che dai processi di combustione dei motori. A questi si aggiungono aerosol di origine vulcanica, marina e biologica come spore, batteri e pollini. Il termine PM10 indica tutte le componenti degli aerosol con diametro inferiore ai 10 µm. I PM10 sono un miscuglio di sali inorganici, metalli, I.P.A. (principalmente benzo(a)pirene e benzo(a)antracene), sostanze organiche e materiale biologico. La loro tossicità è in massima parte attribuibile alle sostanze chimiche adese alle particelle stesse, con particolare rilevanza alle frazioni più fini (con diametro inferiore a 2,5 µm) in relazione alla maggior capacità di penetrazione nell'apparato respiratorio animale. A livello di vegetazione, alte concentrazioni di polveri sospese possono portare a fenomeni di accumulo sulla pagina fogliare superiore, con creazione di una patina che impedisce o comunque limita l'assorbimento della luce da parte della clorofilla, con conseguente rallentamento dei processi fotosintetici e del metabolismo generale dell'organismo vegetale.

10.1.4. Caratterizzazione meteorologica dell'area di intervento

Le analisi concernenti la componente atmosfera sono effettuate attraverso i dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché eventuali dati supplementari e dati di concentrazione di sostanze gassose e di materiale particolato, rilevati dalle stazioni di monitoraggio ubicate nel Comune o in aree prossime al sito di intervento.

La caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera verrà valutata attraverso la definizione di parametri quali:

- regime pluviometrico;
- regime termometrico;
- regime anemologico;

Inoltre verrà valutata la caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria e la localizzazione e caratterizzazione delle eventuali fonti inquinanti.

Le condizioni climatiche generali del settore tirrenico della Calabria centro-settentrionale sono di tipo mediterraneo presentando un clima umido con periodi piovosi doppi rispetto alla fascia ionica ma di minore intensità.

10.1.4.1. Temperatura

Relativamente al regime termico, mentre il versante ionico della Calabria è caratterizzato da temperature più elevate, sul versante tirrenico, a causa della maggiore influenza delle correnti provenienti dall'atlantico, si registrano temperature più miti e precipitazioni più frequenti.

La temperatura media annuale risulta tra i 15 ed i 17 °C Figura 10.3 Temperatura media annua.



La stagione calda dura 3,0 mesi, dal 20 giugno al 19 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 24 °C. Il mese più caldo dell'anno a Mileto è agosto, con una temperatura media massima di 27 °C e minima di 20 °C.

La stagione fresca dura 4,1 mesi, da 1° dicembre a 4 aprile, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 15 °C. Il mese più freddo dell'anno a Mileto è febbraio, con una temperatura media massima di 6 °C e minima di 12 °C.

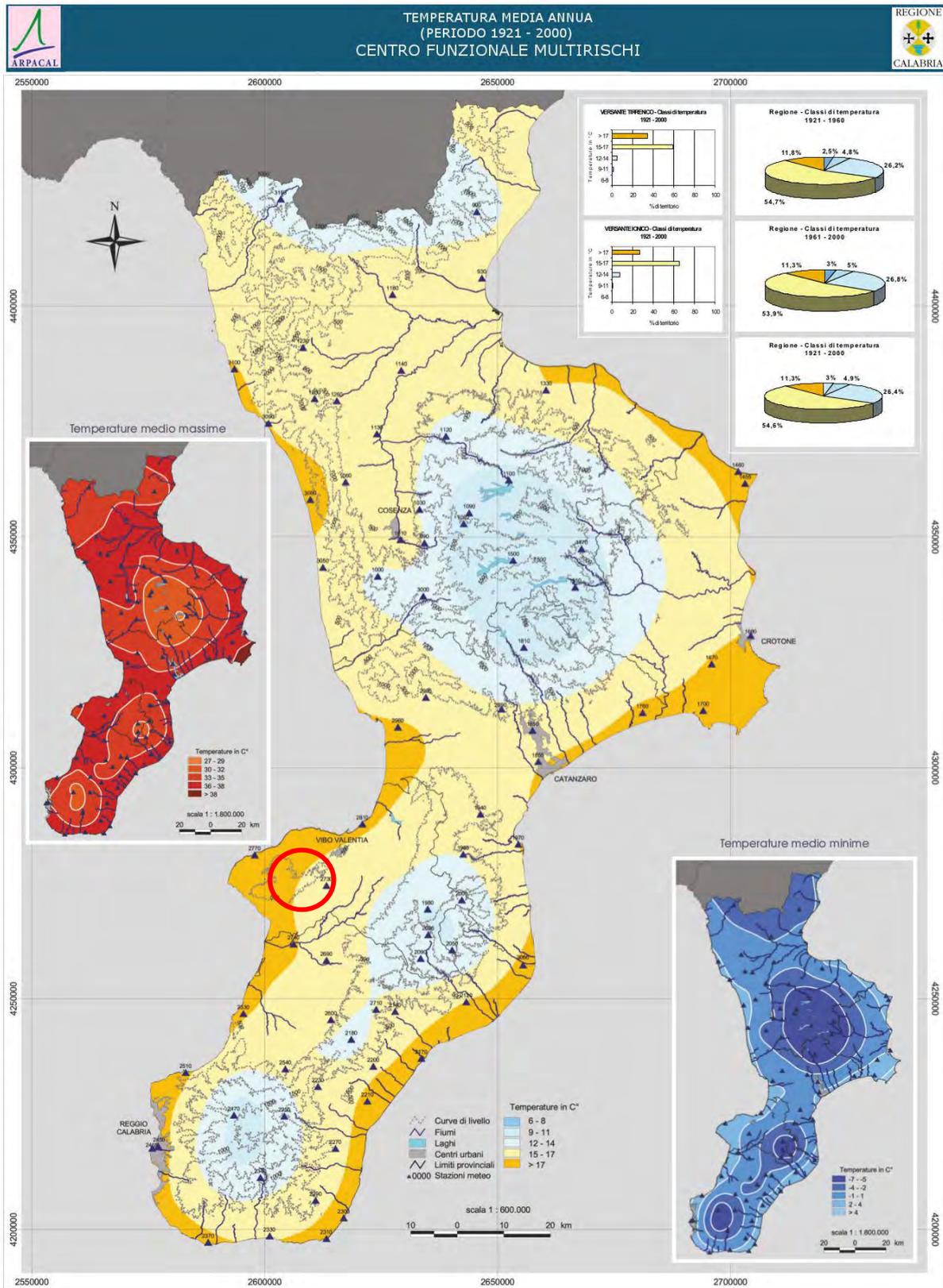


Figura 10.3 Temperatura media annua



10.1.4.2. Direzione e velocità del vento

La velocità oraria media del vento a Mileto subisce significative variazioni stagionali durante l'anno.

Il periodo più ventoso dell'anno dura 5,6 mesi, dal 4 novembre al 22 aprile, con velocità medie del vento di oltre 16,3 chilometri orari. Il giorno più ventoso dell'anno a Mileto è dicembre, con una velocità oraria media del vento di 19,5 chilometri orari.

Il periodo dell'anno più calmo dura 6,4 mesi, da 22 aprile a 4 novembre. Il giorno più calmo dell'anno a Mileto è agosto, con una velocità oraria media del vento di 13,1 chilometri orari.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Velocità del vento (kph)	19.2	19.2	18.0	16.8	14.8	13.7	13.7	13.1	13.6	14.8	17.7	19.5

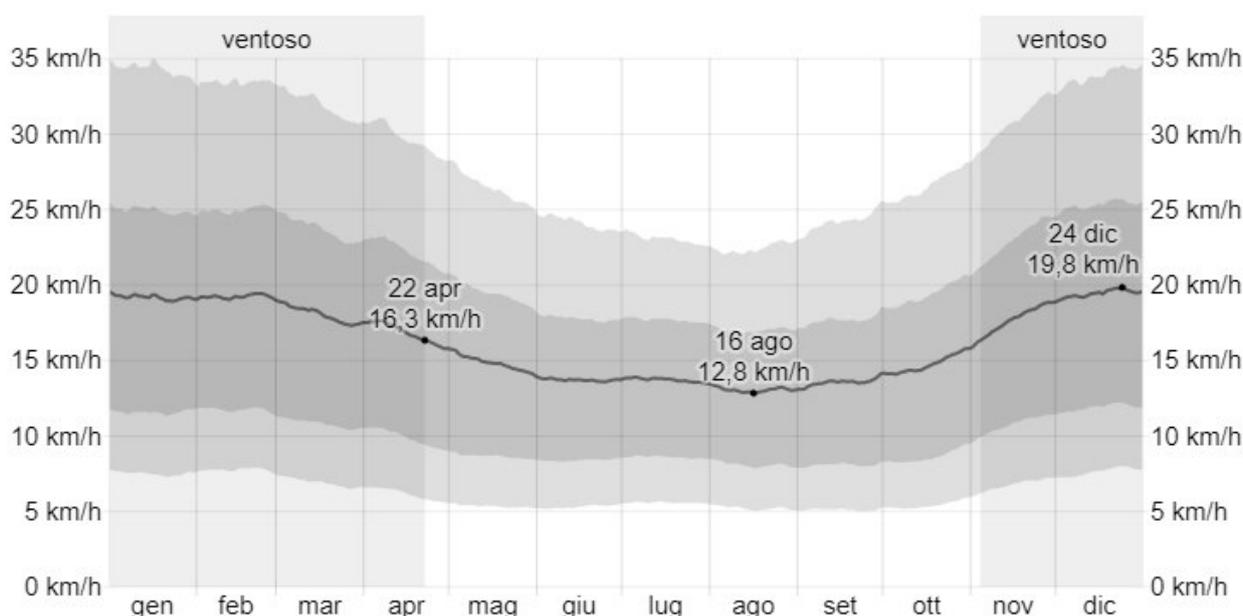


Figura 10.4 La media delle velocità del vento orarie medie (riga grigio scuro), con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile.

La direzione oraria media del vento predominante a Mileto è da ovest durante l'anno.

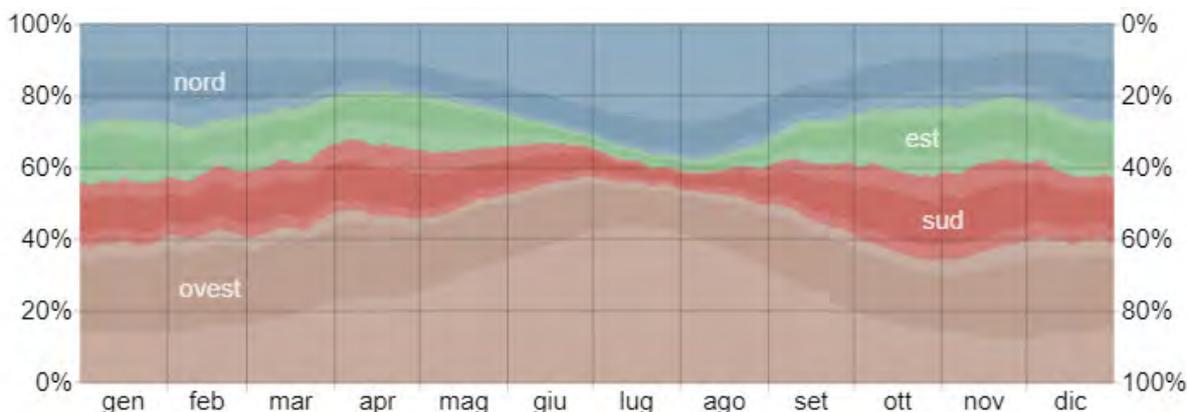


Figura 10.5 Direzione del vento prevalente

La percentuale di ore in cui la direzione media del vento è da ognuna delle quattro direzioni cardinali del vento, tranne le ore in cui la velocità media del vento è di meno di 1,6 km/h. Le aree leggermente colorate



ai bordi sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (nord-est, sud-est, sud-ovest e nord-ovest).

10.1.4.3. Precipitazioni

Per mostrare le variazioni nei mesi e non solo il totale mensile, mostriamo la pioggia accumulata in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno. Mileto ha significative variazioni stagionali di piovosità mensile.

La pioggia cade in tutto l'anno a Mileto. Il mese con la maggiore quantità di pioggia a Mileto è dicembre, con piogge medie di 100 millimetri.

Il mese con la minore quantità di pioggia a Mileto è luglio, con piogge medie di 11 millimetri.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Pioggia	84,8mm	89,1mm	67,2mm	48,1mm	28,8mm	14,7mm	10,7mm	19,6mm	51,9mm	72,1mm	91,8mm	100,1mm

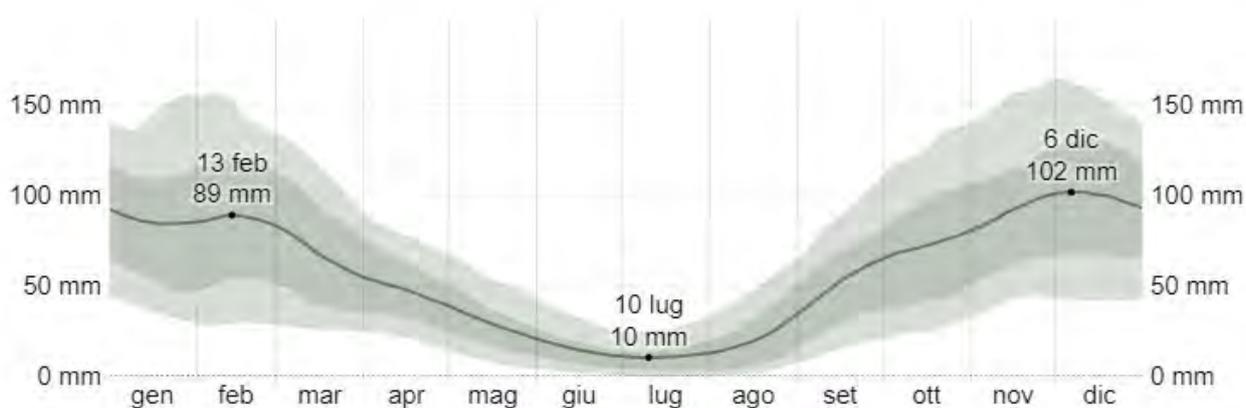


Figura 10.6 Precipitazioni medie mensili

10.1.5. Descrizione degli scenari di emissione

Per l'analisi degli impatti in fase di esercizio si sono seguiti i seguenti passaggi:

- Valutazione delle concentrazioni di fondo ambientale nello scenario ante-operam;
- Stima del fattore di emissione della nuova infrastruttura di progetto (software COPERT V);
- Simulazione modellistica (software AERMOD);
- Analisi delle concentrazioni di inquinanti prodotte dalla nuova infrastruttura (output di CALPUFF);
- Stima delle concentrazioni complessive nello scenario post-operam (somma dell'output del modello con le concentrazioni di fondo ambientale);
- Verifica del rispetto dei limiti normativi vigenti.

Nei seguenti paragrafi vengono descritti i passaggi logici svolti per l'esecuzione dello Studio atmosferico come definito nel precedente elenco puntato.

10.1.5.1. Stima dei fattori di emissione dell'infrastruttura

Per la valutazione dei dati di input al modello di simulazione CALPUFF si è fatto uso, tra l'altro, del modello di simulazione COPERT V, in grado di definire il fattore di emissione di un parco veicolare circolante in determinate condizioni di viabilità ed in base alla modalità di guida (velocità, stop & go, rallentamenti, traffico, ecc.).

Per quanto concerne la definizione della composizione del parco veicolare allo stato attuale si è fatto riferimento ai dati ACI relativi all'anno 2018 (ultimo anno in cui è disponibile la suddivisione secondo le classi COPERT), adottando i dati ACI per l'Area regionale della Calabria.



Partendo dalle informazioni desunte dalla documentazione elaborata dal settore Studi e Ricerche dell'ACI, si sono ottenute le tabelle seguenti, da cui si evince la suddivisione percentuale del parco circolante.

Si sono innanzitutto definite, attraverso i dati in possesso dell'ACI, le diverse percentuali del parco veicolare circolante nell'ambito territoriale di riferimento, suddividendolo rispetto alla normativa sulle emissioni allo scarico, sia per quanto riguarda i veicoli leggeri sia per i veicoli pesanti.

DATI REGIONE CALABRIA (Fonte ACI)									
Suddivisione percentuale delle tipologie di veicoli che percorreranno la SS554		EURO STANDARD							%
		EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	
BENZINA	LEGGERI fino a 1400	6,3%	1,7%	7,1%	7,3%	12,1%	4,7%	4,6%	43,7%
	LEGGERI 1401 - 2000	1,1%	0,5%	1,2%	0,8%	1,1%	0,3%	0,2%	5,1%
	LEGGERI oltre 2000	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,6%
	PESANTI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%
GASOLIO	LEGGERI fino a 1400	0,2%	0,0%	0,0%	1,5%	6,5%	2,3%	0,7%	11,2%
	LEGGERI 1401 - 2000	0,7%	0,3%	1,8%	6,1%	8,7%	6,3%	5,3%	29,2%
	LEGGERI oltre 2000	0,5%	0,3%	0,9%	1,2%	1,1%	0,6%	0,3%	5,0%
	PESANTI	1,0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	1,9%
IBRIDO-GAS	LEGGERI fino a 1400	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%	0,1%	2,1%
	LEGGERI 1401 - 2000	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,4%
	LEGGERI oltre 2000	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,3%
	PESANTI	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%
%		9,9%	3,0%	11,3%	17,3%	31,3%	15,7%	11,6%	100%

Tabella 10.5 Soglie Ripartizione Veicoli Leggeri e Pesanti (Anno 2018) – Fonte ACI

Relativamente alla composizione del parco circolante considerato nello scenario di riferimento attuale, si è proceduto alla stima delle emissioni in funzione delle variabili delle condizioni di traffico. Le principali caratteristiche considerate come input al modello COPERT V sono le seguenti:

- Velocità media di percorrenza dell'infrastruttura pari a 90 km/h per i veicoli leggeri e 60 km/h per i veicoli pesanti;
- Assenza di fenomeni di stop & go e rallentamenti improvvisi;
- Modalità di percorrenza mediamente fluida;
- Caratteristiche stradali: strada "extraurbana".

In base alle percentuali mostrate rappresentative del parco veicolare interessato dallo studio del caso (Regione Sardegna, fonte ACI) si sono quindi stimati i fattori di emissione per i principali inquinanti derivanti dal traffico veicolare, riportati nella seguente tabella:

Inquinante	F.E. grammi / (veicolo*km)	
	Leggeri	Pesanti
PM1	0,0	0,2
PM2	0,0	0,2
NOx	0,4	6,7
CO	1,3	1,6
Benzene	0,018	0,022

Tabella 10.6 Fattori di Emissione dei diversi inquinanti

Tali fattori di emissione calcolati mediante il software COPERT V saranno utilizzati come dati di input nel modello di simulazione CALPUFF per la stima delle concentrazioni degli inquinanti prodotti dal traffico veicolare circolante sull'infrastruttura in esame.

10.1.6. Risultati di calcolo

Gli output del modello sono restituiti sia in forma tabellare che grafico tramite curve di



isoconcentrazione degli inquinanti. Per una comprensione immediata dei livelli di concentrazione prodotti e della loro relativa dispersione sul territorio, si riportano di seguito le curve di isoconcentrazione degli inquinanti simulati.

Gli output sono raccolti nell'album allegato.

Come si evince dalle mappe di isoconcentrazione degli inquinanti simulati (PM10, PM2.5 e NO₂, Benzene e CO) riportate negli elaborati grafici in allegato, i valori degli inquinanti prodotti dall'infrastruttura di progetto andranno a diminuire in maniera esponenziale allontanandosi dal tracciato dell'Opera.

Nella seguente tabella si riportano i valori massimi registrati in adiacenza al tracciato dell'Opera ed i valori medi che invece possono essere considerati rappresentativi dei livelli di inquinamento generato sul territorio limitrofo all'infrastruttura (prima linea di isoconcentrazione riportata nelle immagini mostrate).

INQUINANTE	CONCENTRAZIONE MASSIMA	CONCENTRAZIONE MEDIA
Polveri sottili – PM10	15 µg/mc	10 µg/mc
Polveri sottili – PM2.5	10 µg/mc	7 µg/mc
Biossido di Azoto - NO ₂	20 µg/mc	14 µg/mc
Benzene	2 µg/mc	1,2 mg/mc
CO	0.15 mg/mc	0,05 mg/mc

Tabella 10.7 Concentrazioni restituite dal modello di simulazione

Le concentrazioni prodotte dall'infrastruttura, inoltre, come si evince dalle immagini delle curve di isoconcentrazione riportate, diminuiscono allontanandosi dal tracciato sino a raggiungere il valore medio dell'unità a pochi chilometri di distanza.

Analizzando, infine, le concentrazioni prodotte nelle vicinanze dell'Opera in relazione con le concentrazioni di fondo, si ottengono le concentrazioni complessive dello scenario post-operam del territorio. Nella seguente tabella si riportano quindi le concentrazioni complessive così ottenute:

INQUINANTE	CONCENTRAZIONE MEDIA OUTPUT DEL MODELLO	CONCENTRAZIONE DI FONDO SCENARIO ANTE-OPERAM	CONCENTRAZIONI TOTALI SCENARIO POST-OPERAM
Polveri sottili - PM10	10 µg/mc	12 µg/mc	22 µg/mc
Polveri sottili - PM2.5	7 µg/mc	7 µg/mc	14,0 µg/mc
Biossido di Azoto - NO₂	14 µg/mc	11,0 µg/mc	25,0 µg/mc
Benzene	1,2 mg/mc	1,25 µg/mc	2,45 µg/mc
CO	0,05 mg/mc	0,1 mg/mc	0,15 mg/mc

Tabella 10.8 Concentrazioni complessive nello scenario Post-Operam

Dai valori mostrati nella precedente tabella si evince come i livelli delle concentrazioni prodotte dall'infrastruttura in esame comporteranno un aumento delle concentrazioni medie presenti nelle vicinanze dell'Opera tale da non raggiungere valori complessivi non rispettosi dei limiti normativi vigenti. Nella seguente tabella, infatti, si riportano i valori complessivi delle concentrazioni così stimate ed i relativi valori normativi vigenti su base annua:



INQUINANTE	CONCENTRAZIONI TOTALI SCENARIO POST-OPERAM	VALORI LIMITE D.LGS. 155/2010
Polveri sottili – PM10	22 µg/mc	40 µg/mc
Polveri sottili – PM2.5	14,0 µg/mc	25 µg/mc
Biossido di Azoto - NO₂	25,0 µg/mc	40 µg/mc
Benzene	2,45 µg/mc	5 µg/mc
CO	0,15 mg/mc	10 mg/mc

Tabella 10.9 Confronto tra le concentrazioni dello scenario Post-Operam ed i limiti normativi vigenti

Come si evince dai valori riportati nella precedente tabella, i livelli di concentrazione stimati nello Studio per lo scenario Post-Operam si attestano su valori nettamente inferiori ai limiti normativi vigenti (D.Lgs. 155/2010), sia per quanto riguarda le polveri sottili, nelle frazioni PM10 e PM2.5, che per quanto riguarda il Biossido di Azoto ed il Benzene.

A valle delle analisi svolte, si può pertanto concludere come l'Opera in oggetto di studio risulti pienamente compatibile con le indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

10.2. Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

10.2.1. Caratterizzazione delle acque allo stato attuale

10.2.1.1. Idrografia

Dal punto di vista della componente idrica superficiale *le opere di progetto non intervengono in modo invasivo sui deflussi superficiali attuali*. Non si interviene sul ponte del torrente Incirenato ma solo sui tombini di scolo dei piccoli corsi d'acqua provenienti dai versanti, quando si ravvisa la necessità di allargare la strada.

L'ampliamento della strada, inoltre, non comporterà un apprezzabile incremento di deflusso in quanto la superficie impermeabile è irrisoria rispetto alla superficie complessiva del bacino idrografico.

Il tracciato stradale ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Mesima, il più esteso corso d'acqua della Calabria meridionale, comprendendo gran parte della Piana di Gioia Tauro e racchiudendo al proprio interno numerosi centri abitati come Polistena, S.Giorgio M., Giffone, Galatro, Cinquefrondi, Feroletto della Chiesa, Maropati, ecc ed una parte della provincia di Vibo Valentia come ad esempio gli abitati di Soriano, Dasà, Gerocarne, Mileto, ecc. .

Esso ha origine, ad una quota di 1.240 metri, dai versanti sud – occidentali di Monte Cucco, nelle Serre Calabresi e mostra un sistema idrografico di tipo dendritico molto accentuato, caratterizzato soprattutto verso monte da rilievi incisi da una fitta rete di corsi d'acqua di primo, secondo e terzo ordine, con rare anomalie di confluenza.

I numerosi compluvi e solchi torrentizi presenti nella parte alta del bacino imbrifero, vengono spesso denominati con toponomi locali, ma tutti si versano in due affluenti principali: il F. Marepotamo che drena la parte settentrionale della Piana di Gioia Tauro e parte del vibonese ed in F. Metramo che attraversa i territori compresi nella piana di Gioia Tauro.

In prossimità dell'abitato di Rosarno, il F. Metramo confluisce nel F. Mesima il quale sfocia nel Mar Tirreno a nord dell'abitato di S. Ferdinando.





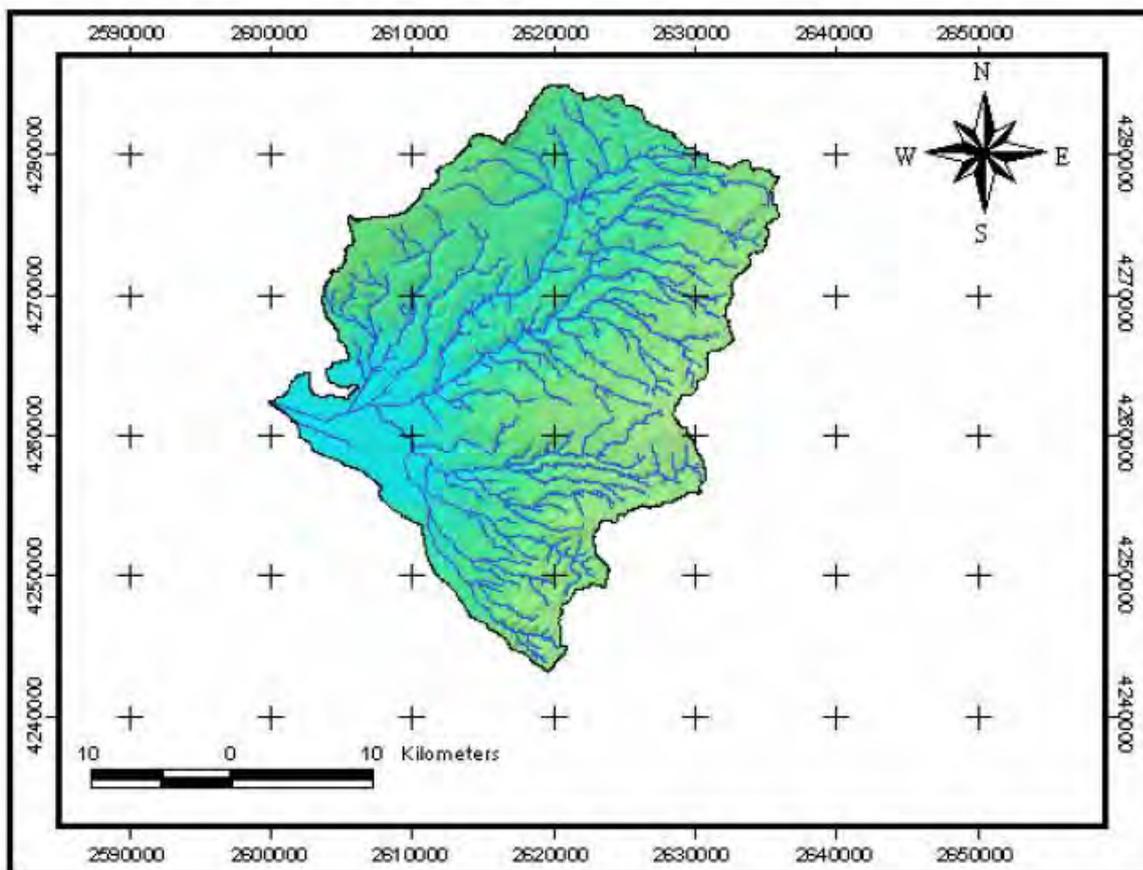
In generale, va sottolineata la evidente differenza geomorfologica fra la parte alta del bacino e quella medio-bassa dove si riscontrano gli elementi caratteristici delle aree pedemontane.

La zona alta del bacino risulta impervia, ma molto ricca di vegetazione con estesi boschi di faggio e leccio e con numerosi solchi torrentizi, di varia tipologia e dimensione, i quali scorrono spesso incassati tra le rocce e seguono percorsi tortuosi. Le asperità morfologiche sono da ascrivere alla natura ignea e metamorfica dei terreni affioranti e all'incidenza degli elementi della dinamica esogena, fra i quali sviluppano un ruolo notevole il clima e le precipitazioni.

La zona più a valle, invece, pur non essendo completamente priva di incisioni profonde e di versanti talora molto ripidi, ha in generale una morfologia più dolce, di tipo collinare, dove la maggiore erodibilità dei terreni, di natura sedimentaria, consentono ai corsi di acqua percorsi meno sinuosi e assai meno accidentati, fino a mantenere un andamento meandriforme tipico delle aree pedemontane.

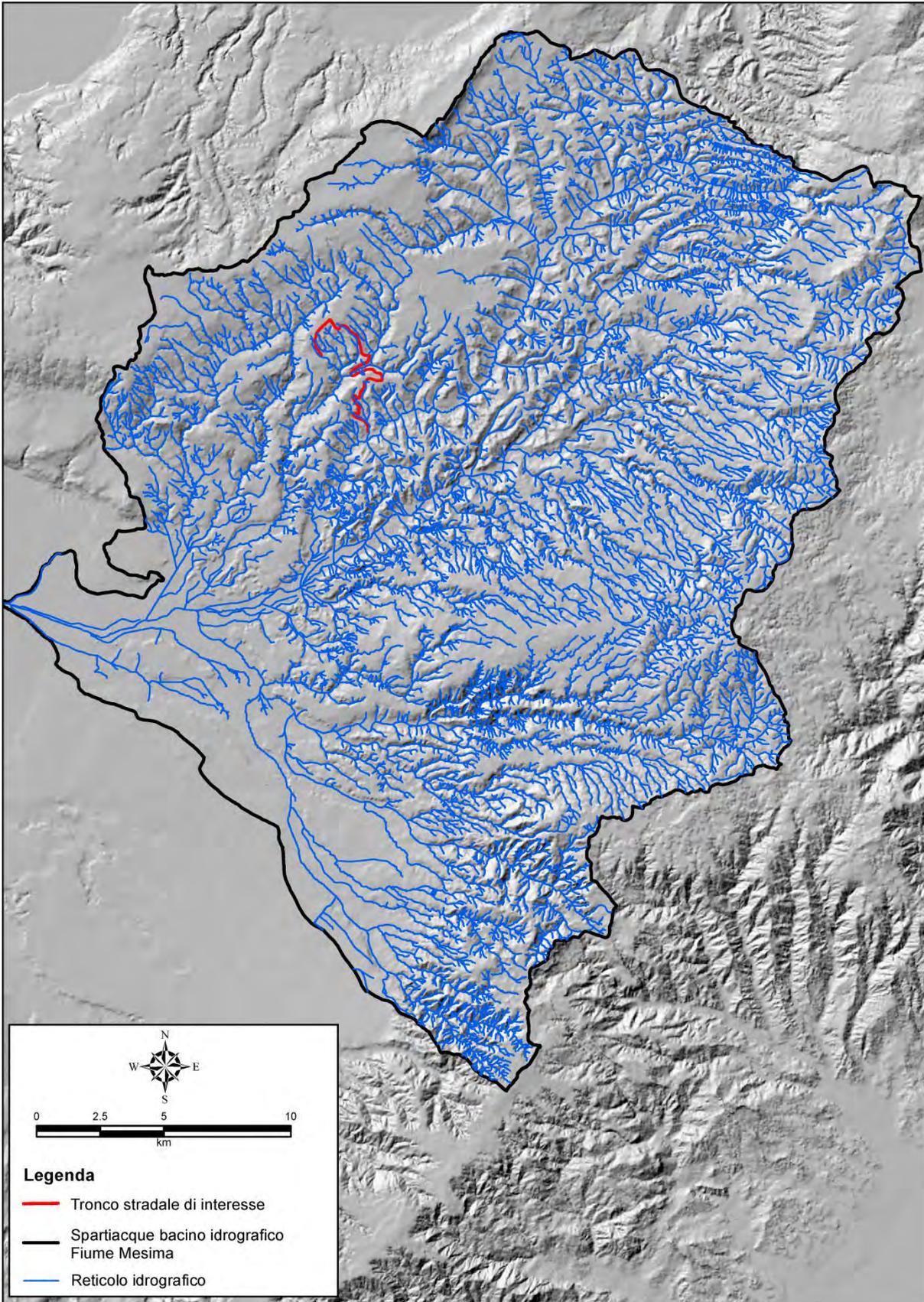
Il bacino presenta una superficie complessiva di 815 km², con sezione di chiusura coincidente con la foce del Mar Tirreno, il perimetro è pari a 152 km, mentre lunghezza della sua asta principale è di circa 51,5 km con una pendenza media dell'1.5 %.

Il valore della densità di drenaggio complessiva all'interno del bacino è pari a 3.2 km/km², mentre il coefficiente di forma (Gravelius) risulta 1.50, caratteristico di una forma ovale rotonda.



Bacino del Fiume Mesima (da PTA Regione Calabria)

In particolare il tracciato stradale in progetto viene a collocarsi all'interno del bacino di due tributari minori, posti in destra idraulica: il Fosso TreValloni ed il Torrente Lavatore.



Bacino idrografico del Mesima con indicazione del tracciato stradale



Il Fosso Trevalloni drena le acque raccolte lungo il versante meridionale di San Giovanni attraverso un reticolo idrografico scarsamente inciso e poco evoluto, che poco a valle dello svincolo della A2, si immette direttamente nel Mesima.

Il Torrente Lavatore, che interessa il tratto di strada compreso tra gli abitati di San Giovanni, Mileto e Paravati, presenta un bacino idrografico più esteso del precedente e risulta dotato di un pattern idrografico dendritico convergente, il cui collettore principale è incassato nei versanti argillosi e confluisce nel Fiume Mesima circa 1Km più a valle del precedente.

10.2.1.2. *Idrogeologia*

I terreni che affiorano lungo il tracciato stradale sono caratterizzati, generalmente da valori di permeabilità bassi, che sono in particolari situazioni possono risultare moderati.

Difatti le argille plioceniche, presentano dei valori di permeabilità che inferiori a $1 \cdot 10^{-6}$ m/sec, favorendo il ruscellamento superficiale delle acque meteoriche rispetto all'infiltrazione delle stesse in profondità.

Fanno eccezione le porzioni più superficiali di argilla alterata in corrispondenza delle quali, nel corso di eventi pluviometrici particolarmente prolungati ed intensi, può attivarsi una effimera circolazione idrica epidermica, orientata lungo la direzione di massima pendenza dei versanti.

È altresì possibile l'attivazione di falde a carattere temporaneo nelle intercalazioni sabbiose presenti all'interno del complesso argilloso, lì dove queste risultino sufficientemente continue.

I depositi continentali pleistocenici che affiorano lungo le superfici peneplanizzate su cui si collocano gli abitati di Mileto e di San Giovanni, invece, presentano una permeabilità medio – elevata che si esplica per porosità.

Ne consegue che, fatta astrazione delle coperture urbane, le acque pluviometriche che giungono al suolo, anche in virtù della morfologia pianeggiante tendono ad infiltrarsi in profondità piuttosto che a ruscellare in superficie.

La ridotta estensione e continuità degli affioramenti, però, impedisce l'impostazione di una falda acquifera a debole profondità anche in questi terreni.

Di conseguenza non risulta la presenza di sorgenti censite in prossimità del tracciato stradale, mentre sono presenti alcune venute d'acqua, ma di carattere effimero, che si attivano in condizioni di elevata imbibizione lungo i limiti di permeabilità (depositi continentali – argille ed argille alterate – argille integre) dando luogo a piccole scaturigini nelle zone più depresse.

La falda di base, pertanto, si rinviene ad elevata profondità dal piano di campagna.

10.2.1.3. *Vulnerabilità della falda*

In assenza di una falda s.s. sia nelle "Argille" del Pliocene sup. che nei "Depositi continentali" a debole profondità, la vulnerabilità dell'acquifero è praticamente trascurabile.

Per altro si tenga conto che la bassa permeabilità delle argille, unita all'elevata profondità della falda fa sì che una sua contaminazione legata all'utilizzo della strada sia da escludere.





10.3. Suolo e Sottosuolo

10.3.1. Descrizione dello stato attuale

10.3.1.1. Inquadramento geologico e schema strutturale

Il tracciato stradale ricade nella porzione settentrionale del promontorio del Monte Poro che è costituito da un grande nucleo di rocce cristalline (prevalentemente graniti) e da rocce metamorfiche (gneiss a granati) per la dorsale di Vibo-Pizzo e l'estrema propaggine Nord del Poro.

Presso le aree perimetrali, sulle rocce granitiche, affiorano diffusamente e, per spessori più modesti anche sulle aree

sommitali, depositi silico-clastici dei cicli mio-plio-quadernari, le cui facies prevalenti evolvono da conglomerati ad

arenarie a calcari evaporitici, argille, sabbie e conglomerati.

Il substrato geologico è costituito da rocce cristallino-metamorfiche rappresentate prevalentemente da rocce acide a struttura granoblastica da media a grossolana, a composizione variabile tra la quarzo-monzonite ed il granito.

Tali rocce affiorano diffusamente, sia a N-NO di Mileto, rispettivamente a settentrione dell'abitato di Filandari e ad occidente di Rombiolo, sia a SE, lungo la dorsale S. Pietro di Carrida-Acquaro-Dasà, ed infine a SO lungo l'allineamento Mandaradoni-Calimera.

Sovente tali affioramenti sono legati all'assetto tettonico, in particolare agli elementi tettonici recenti (faglie normali sub verticali), riflettono prevalentemente gli andamenti generali "anti-appenninici" (NE-SO), meridiani (NS), Appenninici (NO-SE).

Le condizioni di alterazione e fratturazione del complesso cristallino spesso risultano molto spinte, in special modo in prossimità delle zone maggiormente tettonizzate, sono evidenti segni di alterazione spinta a tal punto che la roccia madre è ridotta ad un vero e proprio sabbione di disfacimento, con matrice sabbioso-limoso talora misto a materiale eluvio-colluviale.

Il substrato cristallino (punto a nella colonna stratigrafica) è generalmente sormontato da una potente sequenza sedimentaria del Miocene superiore; a questa seguono, per l'area di studio, depositi sedimentari più recenti, rappresentati da depositi argilloso-sabbioso-conglomeratici legati ai cicli Pliocenico-Pleistocenico, sovente terrazzati in più ordini.

Per quanto concerne i depositi tardo - miocenici, in letteratura, sono stati distinti due cicli trasgressivi aventi età compresa tra il Tortoniano e il Messiniano costituito da "Brecce, conglomerati rossi (b)" e da "sabbie ed arenarie (c)".

Tale associazione litologica è stata definita in passato "Complesso Molassico" (Selli 1957), il termine più basso è rappresentato da una breccia grossolana i cui elementi a spigoli vivi, alterati ed essenzialmente scistososi o granitici, raggiungono anche i 30 cm di diametro e sono legati da materiale terroso grossolano rosso-bruno, seguono conglomerati poligenici con ciottoli ben arrotondati di rocce prevalentemente cristalline immersi in una matrice sabbiosa grossolana di colore rossastro.

Le sabbie sono a granulometria grossolana, di colore bruno-chiaro o giallastre, mentre le arenarie risultano poco cementate con elementi sabbiosi grossolani tendenti a divenire più minuti verso l'alto della serie.





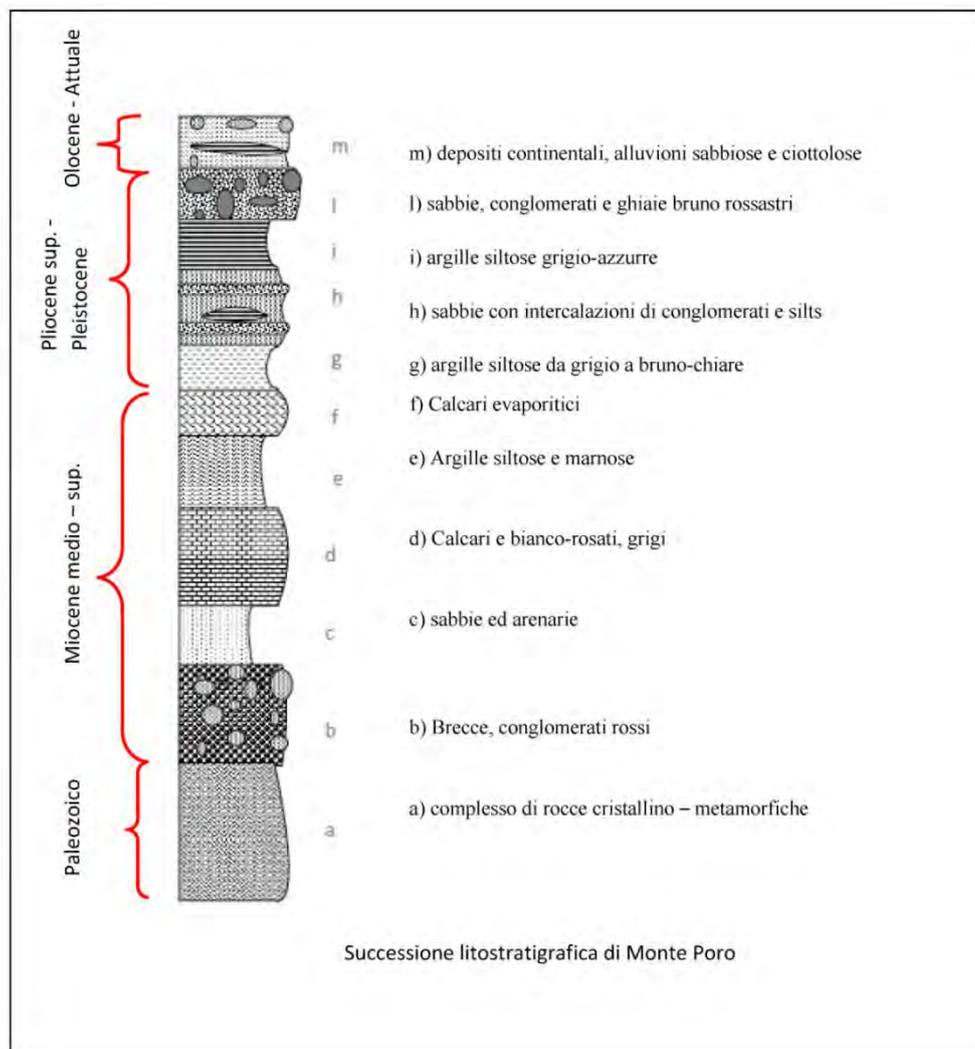
Nell'insieme tale membro presenta uno spessore di circa 70 m, con uno stato di consolidamento variabile da luogo a luogo e in funzione della litologia, e quindi da consistenza litoide a facilmente erodibile, generalmente ad elevata permeabilità.

Più in alto sono presenti dei "Calcari e bianco-rosati (d)", grigi all'alterazione, spesso calcarenitici e detritici, ben cementati e talvolta con stratificazione decimetrica a loro volta sormontata da "Argille siltose e marnose (e)", di colore variabile dal grigio al grigio-azzurro, con frequenti intercalazioni di strati arenacei. Questo complesso che presenta uno spessore di circa 140 m presenta scarsa resistenza all'erosione e bassa permeabilità.

La successione tardo - miocenica (Tortoniano - Messiniano) è chiusa da "Calcari evaporitici bianco-giallastri (f)", teneri e vacuolari localmente calcarenitici o marnosi, talora sormontati da sabbie e conglomerati.

In discordanza sulla successione miocenica, si rinvengono i depositi terrigeni dei cicli plio-pleistocenici che risultano costituiti da "Argille siltose (g)" da grigio a bruno, "Sabbie bruno - chiare (h)" a grana fine e media con intercalazioni di conglomerati e silts, "Argille siltose (i) grigio - azzurre" che è chiusa da "Sabbie, conglomerati e ghiaie (l)" bruno - rossastre spesso in discordanza angolare.

Al di sopra sono presenti le coperture recenti (m), costituite da alluvioni, depositi continentali e prodotti di soliflusso, dilavamento e frana.

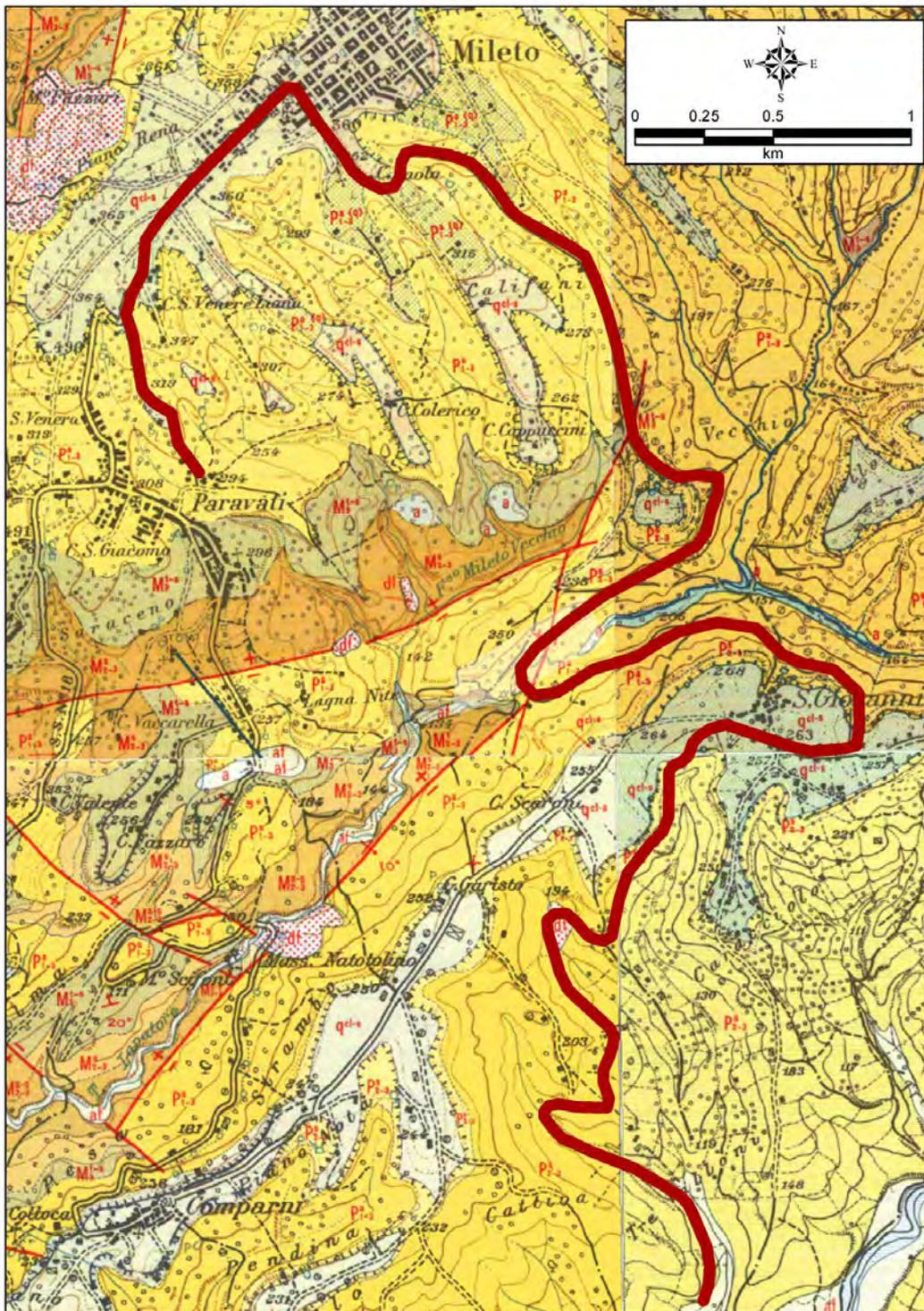


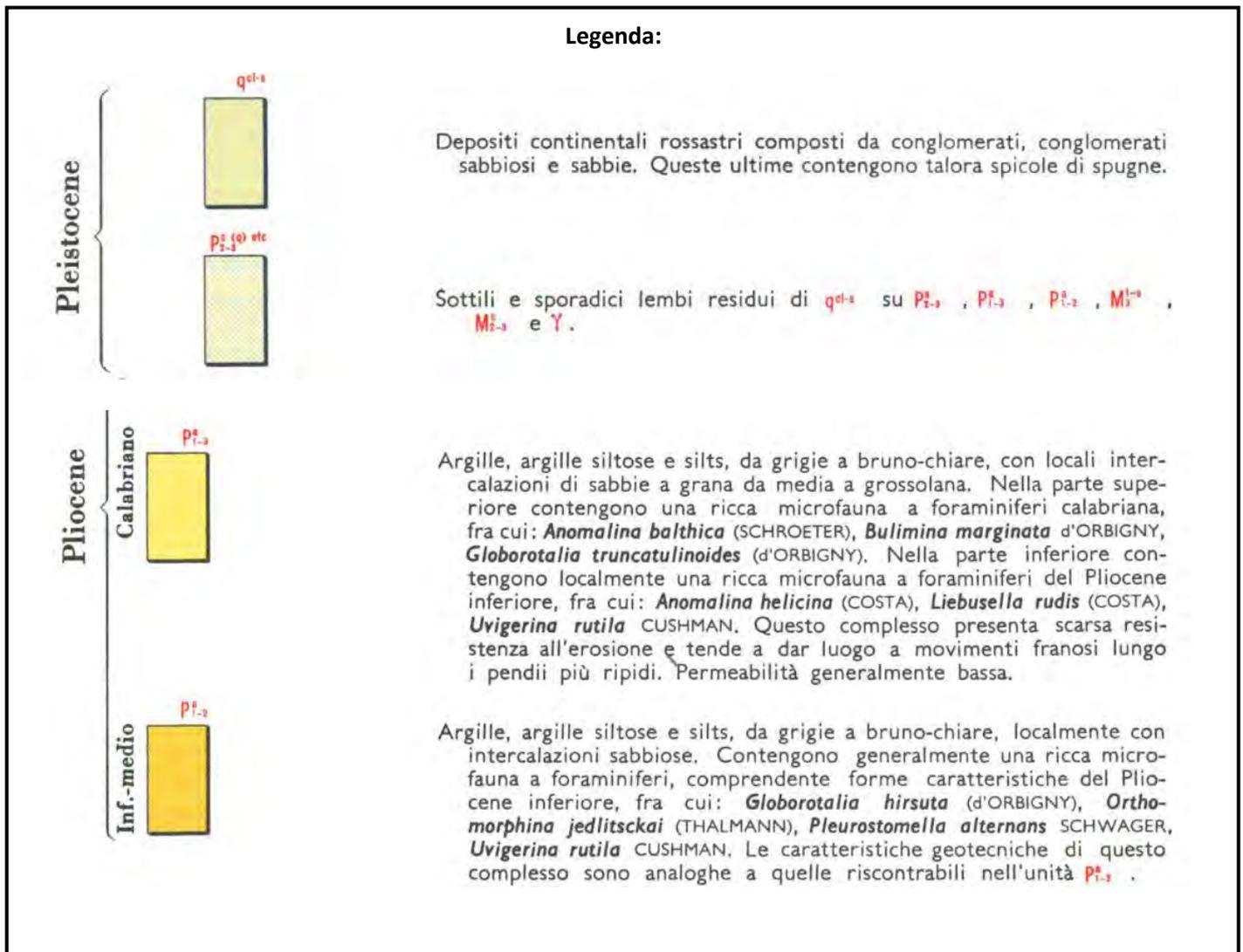
Il tracciato stradale si sviluppa attraversando prevalentemente la formazione pliocenica delle "Argille, argille siltose e silts grigio - bruno, con locali intercalazioni sabbiose" che costituisce l'ossatura dei rilievi su



cui si articola la strada oggetto d'intervento. Le depressioni vallive sono colmate da "Depositi alluvionali" olocenico-attuali che rappresentano l'accumulo dei sedimenti trasportati a valle dal reticolo idrografico. In copertura sulle argille affiorano dei "Depositi continentali rossastri" del Pleistocene, costituiti da sabbia, ghiaie e ciottoli affioranti sulle spianate che fanno da spartiacque alle sommità dei rilievi.

In particolare si tratta di formazioni comuni e diffuse su tutto l'arco calabro, sia sul versante ionico sia sul versante tirrenico. Come sopra accennato la composizione litologica è anch'essa assai comune essendo rappresentata da strati di argille, largamente prevalenti, argille siltose, sabbie ghiaie e ciottoli cristallino-metamorfici disposti in strati senza particolari aspetti geostrutturali. Sono assenti le singolarità minero-petrografiche e paleontologiche (v. fig. successiva).





10.3.1.2. Inquadramento geomorfologico

Da un punto di vista geomorfologico, il tracciato stradale si sviluppa in un ambito collinare caratterizzato da versanti argillosi, modellati dal reticolo idrografico afferente il bacino idrografico del Fiume Mesima.

Non sono presenti forme di rilievo singolari.

Nel primo tratto, compreso tra lo svincolo di Mileto e l'abitato di San Giovanni, il tracciato stradale si sviluppa in un ambito collinare caratterizzato da versanti argillosi a debole acclività; sono rari e di modesta estensione, spesso non cartografabili, i dissesti superficiali rilevati lungo i versanti, che si esplicano secondo soil slip che coinvolgono modesti volumi di terreno.

I processi morfogenetici potenziali ed in atto appaiono collegati all'azione di dilavamento ed erosione esercitata dalle acque meteoriche per come rilevato per la gran parte del tracciato.

Il tratto di strada che si sviluppa in prossimità dell'abitato di San Giovanni, così come Mileto, si rinvia lungo una superficie peneplanizzata più o meno ampia, che gli conferisce un assetto tabulare ed una morfologia sub-pianeggiante e, pertanto priva di criticità geomorfologiche.



Nella porzione di strada compresa tra l'abitato di San Giovanni e l'attraversamento del Torrente Lavatore, invece, sono censite dal PAI, alcune frane di tipo rotazionale sia quiescenti che attive, probabilmente a causa delle azioni di approfondimento esercitate al piede dei pendii da parte del corso d'acqua.

In ogni caso, in questo tratto sono stati realizzati i necessari approfondimenti geognostici e saranno realizzate alcune opere di mitigazione e di sostegno.

10.3.1.3. Suoli

Morfologia del suolo: valli e crinali principali

Da un punto di vista morfologico, il tracciato stradale si sviluppa in un ambito collinare caratterizzato da versanti argillosi a debole acclività, modellati dolcemente dal reticolo idrografico afferente il bacino idrografico del Fiume Mesima.

Sono rari e di modesta estensione, spesso non cartografabili, i dissesti superficiali rilevati lungo i versanti, che si esplicano secondo soil slip che coinvolgono modesti volumi di terreno, ad eccezione del versante compreso tra l'abitato di San Giovanni e l'attraversamento del Torrente Lavatore dove sono presenti alcune frane di tipo rotazionale sia quiescenti che attive, censite dal PAI.

Sulla porzione sommitale dei versanti, invece, si rinvencono delle superfici peneplanizzate più o meno ampie, che gli conferiscono un assetto tabulare come nel caso dei pianori su cui si collocano gli abitati di San Giovanni e di Mileto.

10.4. Vegetazione

L'area vasta di progetto è caratterizzata da ambienti rurali, con piccoli borghi e superfici destinate alla coltura di ulivi, viti, agrumi e seminativi. La principale forma di impiego del territorio risulta quella agricola di coltivazione ortofrutticola. In porzioni limitate del territorio, dove le caratteristiche ambientali hanno limitato la possibile redditività delle attività agricole si rileva la presenza di aree boscate, principalmente sviluppate lungo le incisioni vallive e fluviali. Vegetazione naturale si localizza principalmente lungo le aste fluviali, le sponde dei fiumi che scorrono incassati presentano una vegetazione boschiva a ontano nero (*Alnus glutinosa*) della serie *Polystico-Alnetum glutinosae*, dove invece i letti sono costituiti da suoli alluvionali ghiaiosi-ciottolosi, si trovano boschi misti di ontano nero e ontano napoletano (*Alnus cordata*) dell'*Alnetum glutinoso-cordato*. Infine nei casi dove i corsi d'acqua scorrono su letti più ampi le ontanete lasciano il posto ai saliceti a salice bianco (*Salix alba*) e salice calabrese (*Salix brutia*) del *Salicetum albo-brutiae*. La fascia tra 400 e 800 m, sui ripidi pendii sono presenti leccete mesofile del *Teucrio siculi-Quercetum ilicis*.

L'area interessata dall'intervento si snoda tutta nel contesto agricolo, secondo la classificazione Corine Biotopes la strada oggetto di messa in sicurezza interessa:

83 Frutteti, vigneti e piantagioni arboree

83.11 Oliveti tradizionali e Oliveti intensivi

83.16 Agrumeti

82 Coltivi





10.5. Fauna ed ecosistemi

Al fine di ottenere un elenco di specie esaustivo e aggiornato, tale da poter definire la composizione delle comunità faunistiche caratterizzanti gli ecosistemi di riferimento, è stata effettuata un'accurata ricerca bibliografica circa i lavori faunistici disponibili sull'area vasta. Dal momento che l'area di studio risulta poco indagata e quasi del tutto priva di dati circostanziati derivanti dalla letteratura tecnico-scientifica, le liste di specie sono state compilate considerando soprattutto le potenzialità del sito, verificate a seguito di sopralluoghi speditivi *ad hoc* condotti nel mese di aprile 2022. Al fine di avere un utile strumento di confronto, sono stati comunque presi in esame i pochi lavori pubblicati che facessero riferimento alla provincia di Vibo Valentia.

Di seguito si elencano tutti i riferimenti consultati:

Piano faunistico venatorio della provincia di Vibo Valentia (Mattiolo, 2009).

Proposte per un programma di monitoraggio a breve, medio e lungo termine della Rete Natura 2000 in Calabria. Università della Calabria. (Brandmyer, 2017).

Studio temporale dell'avifauna stanziale e migratoria del Lago di Angitola - VV. (Sergio, 2012)

Dati di distribuzione del 4° Rapporto Nazionale ex art. 17 della Direttiva Habitat;

Formulari standard siti della rete Natura 2000 della Regione Calabria;

Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. (Genovesi, 2014);

Dati inediti degli scriventi.

Per la definizione dello stato di conservazione delle specie è stato fatto riferimento a:

- Direttiva 2009/143/CEE "Uccelli";
- Direttiva 92/43 CEE "Habitat";
- Libro Rosso degli Animali d'Italia – Invertebrati (Cerfolli *et al.*, 2002);
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. • Pesci Cartilaginei • Pesci d'Acqua Dolce • Anfibi • Rettili • Uccelli • Mammiferi (Rondinini *et al.*, 2013);
- Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace *et al.*, 2012);
- European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities (BirdLife International, 2017).

Relativamente alle Liste Rosse IUCN, è stata inserita per ciascuna specie la categoria di rischio di estinzione a livello globale e quella riferita alla popolazione italiana.

È stato inoltre ritenuto necessario indicare lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario ed il relativo *trend* di popolazione secondo quanto desunto dal 4° Rapporto nazionale della Direttiva Habitat edito da ISPRA e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend".

Legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette:



Direttiva Habitat 92/43/CEE	
Allegato II	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione
Allegato IV	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa
Allegato V	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione
*	Specie prioritaria
Direttiva Uccelli 79/409 CEE e 2009/143/CEE	
Allegato I	Specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, al fine di garantire la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione
IUCN	
EX	Extinct (Estinta)
EW	Extinct in the Wild (Estinta in natura)
CR	Critically Endangered (In pericolo critico)
EN	Endangered (In pericolo)
VU	Vulnerable (Vulnerabile)
NT	Near Threatened (Quasi minacciata)
LC	Least Concern (Minor preoccupazione)
DD	Data Deficit (Carenza di dati)
NE	Not Evaluated (Non valutata)
NA	Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia
Ex Art. 17 Direttiva Habitat	
Status di conservazione	
	Sconosciuto
	Favorevole
	Inadeguato
	Cattivo
Trend	
↓	In peggioramento
↑	In miglioramento
→	Stabile
?	Sconosciuto
SPEC	
Specie di Uccelli con sfavorevole stato di conservazione in Europa secondo Birds in Europe 12 (BirdLife International 2017)	
1	Presente esclusivamente in Europa
2	Concentrata in Europa
3	Non concentrata in Europa
Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace et alii, 2012)	
CR	PERICOLO CRITICO
EN	IN PERICOLO
VU	VULNERABILE
NT	QUASI MINACCIATA
LC	MINOR PREOCCUPAZIONE
DD	CARENZA DI DATI
NA	NON APPLICABILE
NE	NON VALUTATA

In merito all'avifauna, che costituisce la classe di vertebrati meglio rappresentata, è stata ottenuta una **Check-list composta da 65 specie di cui 7 inserite nell'All. I della dir. 2009/147/CE**. Di seguito l'elenco completo delle specie presenti e il relativo stato di conservazione, indicato secondo i criteri specificati in



tabella. Per l'ordine sistematico, la nomenclatura e la terminologia adottata per la fenologia, ci si è attenuti alla nuova lista CISO-COI degli Uccelli italiani (Baccetti et al., 2021).

Le categorie fenologiche sono state sintetizzate secondo il seguente schema:

B = Nidificante (breeding): viene sempre indicato anche se la specie è sedentaria.

S = Sedentaria (sedentary, resident): viene sempre abbinato a "B".

E = Estivante: presente in periodo riproduttivo senza nidificare (individui sessualmente immaturi, non in grado di migrare ecc.).

M = Migratrice (migratory, migrant): in questa categoria sono incluse anche le specie dispersive e quelle che compiono erratismi di una certa portata; le specie migratrici nidificanti ("estive") sono indicate con "M reg, B".

W = Svernante (wintering): in questa categoria vengono ascritte anche le specie la cui presenza in periodo invernale non è assimilabile ad un vero e proprio svernamento.

reg = regolare (regular): viene normalmente abbinato solo a "M".

UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
1	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B		3	DD
2	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg	X		LC
3	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	SB			LC
4	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	X		VU
5	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg	X		NA
6	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg	X		VU
7	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg	X	3	NT
8	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M reg			LC
9	Gru	<i>Grus grus</i>	M reg	X		RE
10	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	SB			LC
11	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg		1	LC
12	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B			LC
13	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB		3	LC
14	Assiolo	<i>Otus scops</i>	SB		2	LC
15	Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB		3	LC
16	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	M reg, B		3	LC
17	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M reg, B			LC
18	Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B			LC
19	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SB			
20	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	SB			LC
21	Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	SB			VU
22	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB			LC
23	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	M reg, B		2	EN



UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
24	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	B, M reg			LC
25	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB			LC
26	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB			LC
27	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB			LC
28	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	SB			LC
29	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	SB			LC
30	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB			LC
31	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB			LC
32	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB		3	LC
33	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB, M reg	X	2	LC
34	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	M reg, W		3	VU
35	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B		3	NT
36	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	M reg, B		2	NT
37	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB			LC
38	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB, M reg, W			LC
39	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB			LC
40	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB			LC
41	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	B, M reg			LC
42	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB			
43	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB			LC
44	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	SB			
45	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB			LC
46	Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB			LC
47	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB			
48	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M reg, W			LC
49	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	SB, W, M reg			LC
50	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	B, M reg			LC
51	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	B, W, M reg			LC
52	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	SB			VU
53	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB		3	VU
54	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB		3	VU
55	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB			LC
56	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB			LC
57	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W			NA
58	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	M reg, W, SB			LC
59	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB, M reg			NT
60	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg			NT





UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
61	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg			NT
62	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	M reg, W			
63	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB, M reg		2	LC
64	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	SB, M reg		2	LC
65	Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>	SB			LC

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di anfibi e rettili potenzialmente presenti nell'area di studio, sulla base di quanto emerso dall'analisi del materiale bibliografico disponibile e dai dati inediti in possesso del gruppo di lavoro.

ANFIBI							
Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat			Ex art.17 Reg.	IUCN CAT. Glob.	IUNC CAT. Pop. Ita.
		All. II	All. IV	All. V			
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>					LC	VU
Rospo smeraldino	<i>Bufo balearicus</i>		x			LC	VU
Rana esculenta	<i>Pelophylax kl. Esculentus</i>			X		LC	LC
Rana di Lessona	<i>Pelophylax lessonae</i>		x			LC	LC

RETTILI							
Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat			Ex art.17 Reg. MED	IUCN CAT. Glob.	IUNC CAT. Pop. Ita.
		All. II	All. IV	All. V			
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>		X		↓	LC	LC
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>		X			LC	LC
Geco comune	<i>Tarentola mauretanic</i>					LC	LC
Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	X			→	NT	LC
Bianco	<i>Hierophis viridiflavus</i>		X			LC	LC

L'area di studio è localizzata in territorio di Mileto (VV), e ricade in un contesto collinare caratterizzato da rilievi argillosi moderatamente ondulati. Dal punto di vista geografico, il comprensorio risulta delimitato a est dai rilievi delle Serre vibonesi e a ovest dal promontorio di Tropea e Capo Vaticano. La comunità faunistica potenziale, così come verificato anche nel corso dei sopralluoghi svolti nel mese di aprile 2022, è costituita da specie caratterizzanti i tipici agrosistemi collinari mediterranei, con una scarsa o quasi nulla presenza di specie "montane" a fronte di una più ampia diffusione di specie tendenzialmente legate alle quote inferiori. Il contesto ecologico è parzialmente influenzato dalla presenza di due piccoli corsi d'acqua, i fiumi Mammella e San Marino, mentre il rilievo principale è rappresentato dal monte Porro, che supera di poco i 700 m di quota. I contesti agricoli estensivi, in cui seminativi si alternano a radi agrumeti e uliveti, costituiscono un ambiente idoneo alla nidificazione dell'Averla capirossa (*Lanius senator*), la cui popolazione italiana è considerata in forte declino su scala nazionale (Campedelli et al, 2012). Si tratta senz'altro dell'elemento ornitico di maggior rilievo, quanto meno in relazione alle specie nidificanti, tra le quali si cita anche la Tottavilla (*Lullula arborea*), presente soprattutto in aree ecotonali. L'intero territorio è senz'altro interessato da importanti flussi migratori, soprattutto nella stagione primaverile, così come



verificato in aree prossime al promontorio di Tropea da studi recenti (cfr. Panuccio et al., 2020). In merito alle altre componenti faunistiche, si ritiene che il territorio abbia una bassa vocazionalità, considerando gli estesi ambiti coltivati che hanno sostituito quasi del tutto la vegetazione naturale.



Visuale dell'area di studio. Aprile 2022

10.6. Paesaggio

Il territorio è caratterizzato dalla presenza del grande massiccio del Monte Poro che a prescindere dalle singolari caratteristiche geografiche, Costituisce un vero e proprio mondo a se stante la cui storia affonda le sue radici nella cultura contadina rimasta viva ed individuale. La vicinanza dell'altopiano al mare rende particolare il breve tratto che li separa.

10.6.1. Aspetti geomorfologici

Il Monte Poro con la sua particolare forma ovale che per la giacitura aggettante sul Tirreno delimita i golfi di Sant'Eufemia e Gioia Tauro; a Nord è costituito da sedimenti arenaceo-calcarei di età Miocenica, mentre a sud emergono i graniti in corrispondenza delle creste: Fra tutte la cima omonima raggiunge i 705 m. Ha delle superfici terminali pianeggianti e delle scarpate marginali sagomate da terrazzi quaternari digradanti verso il mare e verso il Mesima particolarmente evidenti nelle zone di Tropea, Vibo, Mileto, Pizzo. Geomorfologicamente l'area è caratterizzata dalla presenza di fenomeni diffusi di dissesto idrogeologico.

La caratteristica fondamentale di quest'area è la presenza di praterie e pascolo intervallate da piccole tessere di macchia mediterranea gariga steppa nelle zone più calde e di boschi di castagno e specie quercine nella fascia sub montana. Di notevole valenza paesaggistica soprattutto individuate nella zona di





Pizzo e Vibo Marina sono le sugherete nei valloni ombrosi con microclima tropicale umido torrente Milo e Vallone rufa è presente la felce bulbifera.

Il Monte Poro è un massiccio con un pianoro sommitale che ha storicamente favorito l'insediamento umane e l'utilizzo dei terreni per la coltivazione ed il pascolo.

10.6.2. La struttura del paesaggio nell'area di intervento

Il paesaggio urbano e rurale possiede un grande valore intrinseco e un fondamentale fattore identitario, e, quale binomio tra urbanità diffusa e ruralismo, è frutto della fusione tra le risorse naturali e l'intervento umano nel corso dei secoli.

Il territorio comunale di Mileto è situato oltre il limite del settore orientale del Monte Poro, in corrispondenza della fascia sud occidentale della valle del Mesima. Le aree dove sorgono i centri abitati sono morfologia sub pianeggianti OA debole pendenza verso la valle del Mesima. La restante parte è caratterizzata prevalentemente da versanti a media ed elevata pendenza soprattutto in corrispondenza dei numerosi fossi e piccoli torrenti che solcano il territorio e ne caratterizzano la morfologia. Il paesaggio rurale contrassegnato da ulivi viti agrumi e seminativi si adagia sui pianori e lungo le pendici della collina assumendo spesso l'andamento delle curve di livello strutturando la matrice organizzativa tipica del paesaggio agricolo Mediterraneo. L'antropizzazione della collina prevalentemente dovuta alla diffusione dell'attività agricola si attenua fino ad arrestarsi là dove le caratteristiche ne limitano la possibile redditività lasciando spazio all'ambiente naturale fatto di masche e di bosco presenti in special modo lungo le incisioni vallive e fluviali

10.7. Rumore

10.7.1. Normativa di riferimento

10.7.1.1. Normativa nazionale

- D.LGS. 17.02.2017 N. 42: Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161 DLGS 19.08. 2005, N. 194: Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- D.LGS. 17.02.2017 N. 41: Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
- D.LGS. 19.08.2005, n. 194: Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- DPR 30.03.2004, N. 142: Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare. Vengono definiti i limiti di immissione delle infrastrutture stradali nelle rispettive fasce di pertinenza.
- D.LGS. 4.09.2002, N. 262: Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Emissione acustica ambientale - Attuazione della direttiva 2000/14/CE
- DM AMBIENTE 29.11.2000: Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore da parte delle società di gestione del servizio pubblico e dei trasporti. Vengono illustrate nel dettaglio le tempistiche e le modalità con cui le società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture debbono definire e porre in essere i piani di risanamento acustico.





- DPR 459/98: "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" - Vengono definiti i limiti di immissione delle infrastrutture ferroviarie all'interno delle rispettive fasce di pertinenza
- DM AMBIENTE 16.03.1998: Inquinamento acustico - Rilevamento e misurazione. Vengono descritte la strumentazione e le metodiche con cui debbono essere effettuati i rilievi acustici in funzione della tipologia di sorgente.
- D.P.C.M. 5.12.1997: Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.P.C.M 14.11.1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. Vengono definiti i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio.
- LEGGE 26.10.1995, N. 447: Legge quadro sull'inquinamento acustico. Definisce i principi fondamentali in materia di tutela dall'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.
- D.P.C.M. 1.03.1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Vengono "transitoriamente" individuati i limiti massimi di esposizione al rumore in attesa dell'emanazione di una legge quadro sull'inquinamento acustico, oggi quasi completamente abrogato.

10.7.1.2. DPR 142 DEL 30/3/2004, Attuativo della Legge Quadro: "Rumore prodotto dalle infrastrutture stradali"

Il DPR individua l'ampiezza delle fasce di pertinenza dei vari tipi di strade, attenendosi alla classificazione del Codice della Strada; per ciascun tipo di strada stabilisce inoltre i limiti di pressione sonora ammissibili all'interno delle fasce di pertinenza stesse. Vengono distinte infrastrutture stradali di nuova realizzazione ed esistenti o assimilabili, per le quali sono validi i limiti riportati rispettivamente nelle Tabelle 1 e 2 - Allegato 1 – DPR 142.



Strade di nuova realizzazione						
Tipo di strada (secondo codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Dm 5/11/2001 – “Norma funz. o geom. Per la costruzione di strade)	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 – autostrade		250	50	40	65	55
B – extraurbane		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 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall’art. 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995			

Tabella 10.10 - tabella 1 - Strade di nuova realizzazione

Strade esistenti ed assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)						
Tipo di strada (secondo codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]
A – autostrade		250	50	40	65	55
B – extraurbane		250	50	40	65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	250	50	40	65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate ed interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall’art. 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F- locale		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall’art. 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995			

Tabella 10.11 tabella 2 - Strade esistenti ed assimilabili



In particolare l'infrastruttura oggetto di studio ricade nella tipologia strade esistenti ed assimilabili e, dal punto di vista del codice della strada, D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, appartiene sia nello scenario attuale che in quello futuro al tipo di strada Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie).

10.7.1.3. Normativa regionale

Legge Regionale 19 Ottobre 2009, n. 34 "Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria".

Delib.G.R. 30 gennaio 2006, n. 57 "L. 26 ottobre 1995, n. 447. «Legge-quadro sull'inquinamento acustico» e successive modifiche ed integrazioni. Approvazione della «Procedura ai fini del rilascio dell'attestato di tecnico competente in acustica ambientale.»

10.7.2. Definizioni e parametri

- Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
 - 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM.
 - 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
- Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici. Valore limite di emissione: descrive il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- Valore limite di immissione: descrive il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- Valore di attenzione: rappresenta il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana e per l'ambiente;
- Valore di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.
- Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- Tempo a lungo termine (TL): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.
- Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.
- Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

10.7.3. Supporti tecnico-informatici

La determinazione dei livelli post-operam indotti dalla realizzazione del progetto è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.2 sviluppato dalla soc. Braunstein + Bernt GmbH. La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni in campo stradale, ferroviario ed industriale già effettuate in altri studi analoghi.





SoundPLAN è un modello previsionale ad “ampio spettro” in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Nel caso specifico si è utilizzato come standard di riferimento la norma NMPB per la modellizzazione da traffico stradale. SoundPLAN è conforme al metodo di calcolo ufficiale della Unione Europea indicato dalla Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003 (2003/613/CE) e dall’all. 2 del D.lgs. 194/2005 (metodo conosciuto come NMPB – Routes 96 (Sestracertu - LCPC – CSTB) citato nell’ “arrêté du 5 mai 1995 relatif du bruit des infrastructures routieres, journal officiel du 10 mai 1995, artiche 6” e nella norma francese “XPS31-133”). Il modello previsionale è stato predisposto sulla base dei seguenti dati:

- cartografia ufficiale della regione Calabria, riportante la geometria, l’altezza e la destinazione d’uso degli edifici e degli ostacoli presenti, i tracciati stradali attuali, la morfologia del terreno (curve di isolivello e punti quotati);
- modello tridimensionale del tracciato in progetto;
- dati raccolti nel censimento degli edifici;
- identificazione e collocazione spaziale dei ricettori;
- flussi del traffico veicolare medio divisi nel periodo diurno e notturno, diversificati in mezzi pesanti e leggeri e relativa velocità media di percorrenza per gli scenari ante operam e post operam;
- limiti acustici relativi alle fasce di pertinenza acustica in funzione della classificazione delle infrastrutture;
- limiti acustici relativi ai piani di classificazione acustica del Comune di Mileto.

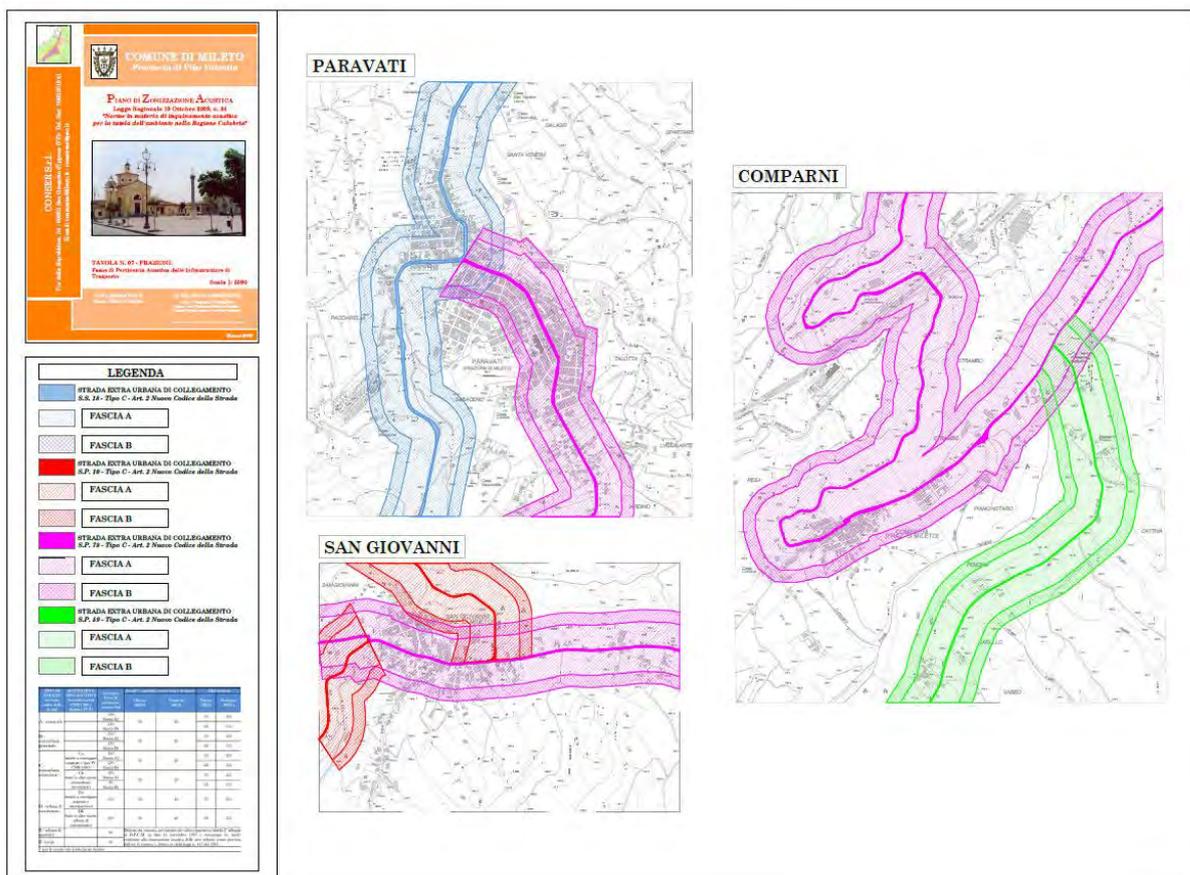
I dati a disposizione sono stati elaborati al fine di:

- realizzare un modello vettoriale tridimensionale del territorio “DGM Digital Ground Model” esteso a tutto l’ambito di studio;
- realizzare un modello vettoriale tridimensionale dell’edificato, che comprende tutti i fabbricati indipendentemente dalla loro destinazione d’uso;
- definire gli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore;
- definire i coefficienti di assorbimento per il terreno e gli edifici;
- definire i dati di traffico di progetto da assegnare alle linee di emissione.

10.7.4. Inquadramento acustico

Il Comune di Mileto ha approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n 33 del 22/12/2020 il Piano di Classificazione Acustica redatto in base alla Legge Regionale 19 Ottobre 2009, n. 34 "Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria" consistente in una Relazione Descrittiva, nelle Norme tecniche di attuazione e negli elaborati allegati.

La relazione descrittiva del Piano di Classificazione Acustica, nel Capitolo 6. Fase IV: “Analisi delle infrastrutture di trasporto”, riporta la descrizione e le fasce di rispetto delle principali infrastrutture stradali presenti nel Comune di Mileto, riportate anche in cartografia, di cui si riproduce la Tavola 7 intera ed alcuni dettagli.



10.7.5. Illustrazione del modello di calcolo realizzato

Come base cartografica è stata utilizzata una cartografia digitale realizzata ad hoc, contenente le informazioni necessarie alla modellizzazione del campo acustico che si crea nell'area interessata dalla realizzazione della nuova viabilità in progetto.

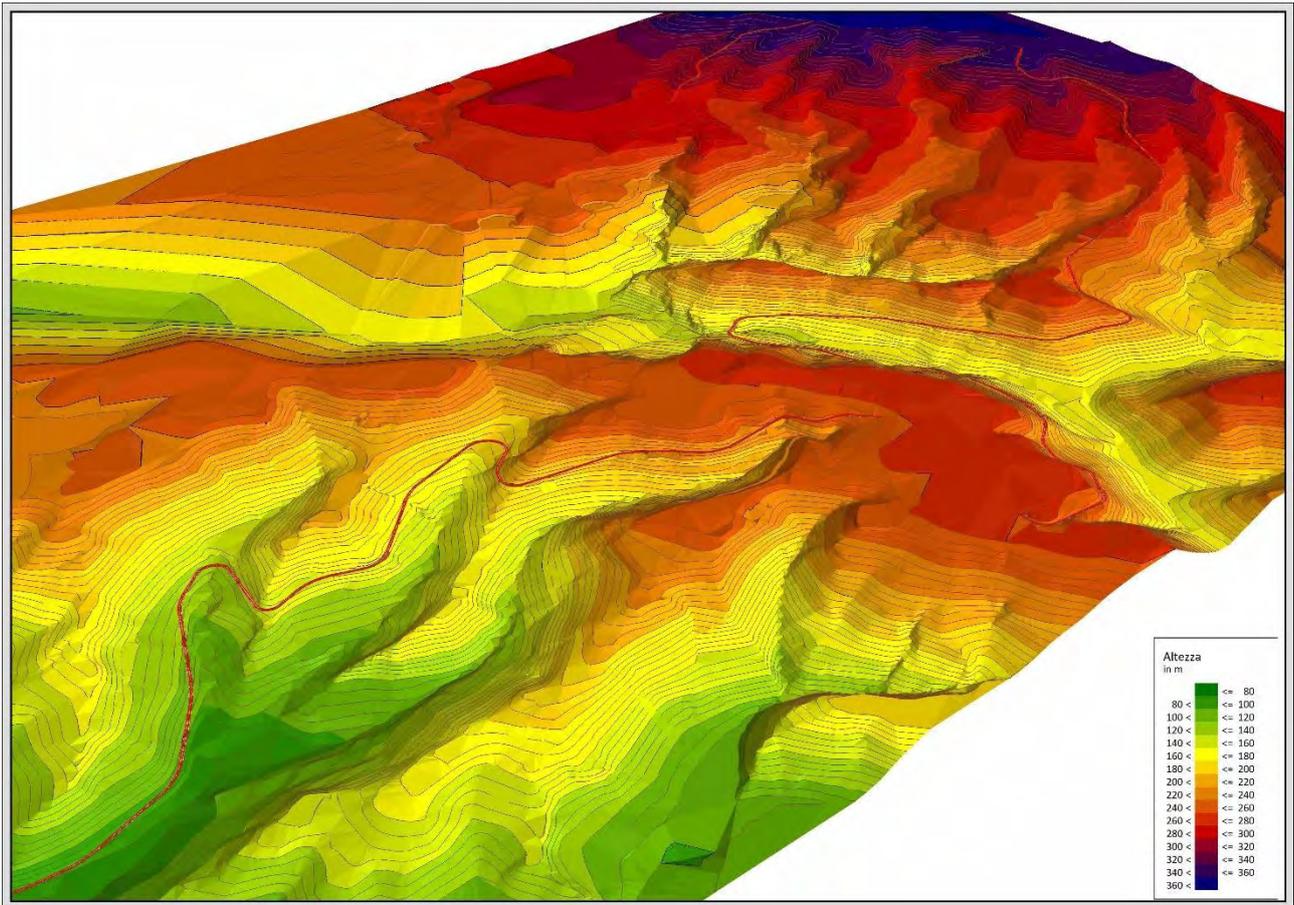
Sulla base così realizzata sono state caricate nel modello tutte le informazioni necessarie alla definizione degli "oggetti" della simulazione: sorgenti acustiche e ricettori (comprese le altezze ed il n° di piani dei ricettori di interesse determinati tramite appositi sopralluoghi).

Nelle simulazioni sono stati inserite come sorgenti di rumore gli archi stradali.

La cartografia di base 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 SoundPLAN. 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 SoundPLAN di tutti i dati relativi alla cartografia, agli edifici ricettori 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 DGM che definisce una superficie sull'intera area di calcolo attraverso una triangolazione che unisce tutti i punti dei quali è nota la quota.



Il risultato è visibile nelle due rappresentazioni riportate in questa pagina.

In quella superiore è illustrato l'andamento del terreno con una codifica che evidenzia le quote e la strada riportata in rosso.



La mappa inferiore rappresenta le quote con una metodologia di shading e riporta anche gli edifici e la strada per una più leggibile rappresentazione del territorio.



10.7.6. Valutazione del clima acustico ante operam

10.7.6.1. Flussi veicolari – scenario ante operam

Sono stati implementati nel modello di calcolo SoundPLAN i dati di traffico rilevati da uno studio ANAS S.S.18 - Sez Vibo Valentia del 2020.

I flussi riportati sono i seguenti:

VOLUMI DI TRAFFICO DISARTICOLATI - L8_MILETO - SCENARIO ATTUALE		
Traffico leggero diurno giornaliero medio	619	veic/gg
Traffico leggero diurno orario medio	93	veic/h
Traffico leggero notturno orario medio	9	veic/h
Traffico pesante diurno giornaliero medio	105	veic/gg
Traffico pesante diurno orario medio	16	veic/gg
Traffico pesante notturno	2	veic/h

10.7.6.2. Individuazione dei ricettori – scenario ante operam

È stata condotta una ricerca sui ricettori sensibili e sull'impatto che la SP10 ha su di loro.

Salita San Giovanni

Su questo tratto di strada non sono stati individuati ricettori sensibili. Il tratto che parte dalla autostrada SA-RC (Km 0+000), in fondovalle e sale verso contrada San Giovanni (Km 3+240), è privo di ricettori fino alle porte della frazione.

L'unico gruppo di edifici presente è situato, circa a metà percorso (Km 2+310), lungo una strada di cresta il cui dislivello altimetrico la rende comunque totalmente protetta rispetto alle emissioni dei mezzi sulla salita.

Alle porte di San Giovanni alcuni ricettori sono posti lungo Via Iardino, una strada di cresta orientata con asse nord – sud, parallela alla salita, ad una distanza di circa 250 metri.

Arrivata in cima, la strada incrocia la SP 78. In corrispondenza della fine del lotto (Km 3+240).

Salita Mileto

Dalla frazione di San Giovanni, la strada esce diramandosi dalla SP 78 (Km 3+240) prima in direzione nord, scendendo lungo un vallone, poi devia verso ovest (Km 3+520), passando così ad una altezza molto bassa rispetto all'abitato che risulta schermato dalla curvatura del pendio e dall'abbondante vegetazione che prospera riparata dal sole essendo il pendio esposto a nord, poi con un tornante (Km 4+820), ritorna verso est e nuovamente a nord, attraversa l'area archeologica. Tutto questo tracciato è caratterizzato dalla totale assenza di ricettori, fino all'intersezione con la Via Zifò (Km 7+120), punteggiata di ricettori, da cui si discosta progressivamente, deviando verso sinistra ed entrando in Mileto da sud prendendo il nome di Via Episcopo, che mantiene lungo tutto il tratto urbano, anche oltre la fine dell'intervento (Km 8+320) fino ad arrivare alla SS18.

Tale tratto di strada è pavimentato dall'incrocio con Via Seminario fino alla SS 18 con basoli rettangolari in pietra con la superficie superiore irregolare.





Su questo tratto di strada, concentrate tra Via Seminario e Via Duomo, sono presenti alcune infrastrutture scolastiche: il Seminario Vescovile Diocesano (sotto, sulla sinistra), una scuola di musica denominata Cantiere Musicale Internazionale (sulla destra), ed una sede distaccata dell'Istituto Tecnico Economico G. Galilei di Vibo Valentia.



La rumorosità di questo tratto di strada, non facente parte del lotto di intervento in oggetto, è sicuramente elevata per l'irregolarità della superficie stradale. D'altronde la sua valenza estetica è tale che la rumorosità ambientale cala in secondo piano, rispetto alla funzione paesaggistica, considerando che, per un visitatore che arrivi a Mileto dalla autostrada SA-RC, questo è l'ingresso alla cittadina ed al suo centro storico.

Gli istituti suddetti, a causa della rumorosità del tratto di strada in loro prossimità, non risentono della rumorosità proveniente dal tratto strada facente parte dell'intervento.

Paravati

L'ultimo tratto di strada di cui è composto questo appalto è la Paravati.

Questa strada è una diramazione della SS 18 (Km 8+320), che porta al santuario di Paravati (Km 9+265), dedicato ad una veggente locale.

Questo tratto di strada, lunga meno di un chilometro, attualmente molto stretta, è costeggiata da alcuni ricettori isolati sul lato ovest, quello rivolto verso la frazione di Paravati.

La morfologia del territorio, fa sì che la strada, caratterizzata da andamento piano altimetrico vario, e fiancheggiata per parte della sua estensione da un muro sul lato rivolto verso i ricettori, ha livelli di rumorosità piuttosto alti già nello stato attuale.



10.7.7. Valutazione del clima acustico attuale – scenario ante operam

L'ubicazione dei ricettori presso cui è stata effettuata la valutazione acustica del clima acustico Ante Operam è riportata nelle tavole allegate.

Name	Floor	Direction	Limiti		Livello		Differenziale	
			LrD,lim	LrN,lim	LrD	LrN	Day	Night
			[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
R_01	GF	NW	70	60	59,1	49,1	-10,9	-10,9
R_01	F 1	NW	70	60	59,2	49,2	-10,8	-10,8
R_02	GF	NW	70	60	63,5	53,5	-6,5	-6,5
R_02	F 1	NW	70	60	63,4	53,4	-6,6	-6,6
R_03	GF	NW	70	60	64,1	54,2	-5,9	-5,8
R_03	F 1	NW	70	60	63,6	53,6	-6,4	-6,4
R_04	GF	W	70	60	59,6	49,6	-10,4	-10,4
R_04	F 1	W	70	60	59,9	49,9	-10,1	-10,1
R_05	GF	SE	70	60	56,2	46,3	-13,8	-13,7
R_05	F 1	SE	70	60	59,2	49,2	-10,8	-10,8
R_06	GF	SE	70	60	62,6	52,6	-7,4	-7,4
R_06	F 1	SE	70	60	62,9	52,9	-7,1	-7,1
R_07	GF	SE	70	60	64,7	54,7	-5,3	-5,3
R_07	F 1	SE	70	60	64,5	54,5	-5,5	-5,5
R_08	GF	N	70	60	62,8	52,8	-7,2	-7,2
R_08	F 1	N	70	60	62,5	52,5	-7,5	-7,5
R_09	GF	N	70	60	57,5	47,5	-12,5	-12,5
R_09	F 1	N	70	60	59,6	49,7	-10,4	-10,3
R_10	GF	NW	70	60	63,6	53,6	-6,4	-6,4
R_10	F 1	NW	70	60	63,7	53,8	-6,3	-6,2
R_11	GF	E	70	60	56,9	47	-13,1	-13
R_11	F 1	E	70	60	59,7	49,8	-10,3	-10,2
R_12	GF	SW	70	60	55,8	45,9	-14,2	-14,1
R_12	F 1	SW	70	60	57	47	-13	-13
R_13	GF	E	70	60	61,5	51,5	-8,5	-8,5
R_13	F 1	E	70	60	61,4	51,4	-8,6	-8,6
R_14	GF	E	70	60	61	51,1	-9	-8,9
R_14	F 1	E	70	60	61,5	51,6	-8,5	-8,4
R_15	GF	W	70	60	60,9	50,9	-9,1	-9,1
R_15	F 1	W	70	60	61,2	51,2	-8,8	-8,8
R_16	GF	W	70	60	60,9	51	-9,1	-9
R_16	F 1	W	70	60	61,1	51,1	-8,9	-8,9
R_17	GF	E	70	60	63,8	53,9	-6,2	-6,1
R_17	F 1	E	70	60	63,8	53,9	-6,2	-6,1
R_18	GF	E	70	60	66,7	56,7	-3,3	-3,3
R_18	F 1	E	70	60	65,5	55,5	-4,5	-4,5
R_19	GF	W	70	60	64,6	54,7	-5,4	-5,3
R_19	F 1	W	70	60	64,2	54,3	-5,8	-5,7
R_20	GF	NE	70	60	59,3	49,3	-10,7	-10,7
R_20	F 1	NE	70	60	60,1	50,2	-9,9	-9,8
R_21	GF	NE	70	60	62,1	52,1	-7,9	-7,9
R_21	F 1	NE	70	60	62,3	52,3	-7,7	-7,7



R_22	GF	E	70	60	64	54,1	-6	-5,9
R_22	F 1	E	70	60	63,9	54	-6,1	-6
R_23	GF	E	70	60	65,3	55,4	-4,7	-4,6
R_23	F 1	E	70	60	65	55	-5	-5
R_24	GF	SW	70	60	60,5	50,6	-9,5	-9,4
R_24	F 1	SW	70	60	60,8	50,9	-9,2	-9,1
R_25	GF	NW	70	60	63,3	53,4	-6,7	-6,6
R_25	F 1	NW	70	60	63	53,1	-7	-6,9
R_26	GF	NE	70	60	61,9	51,9	-8,1	-8,1
R_26	F 1	NE	70	60	62,2	52,2	-7,8	-7,8
R_27	GF	NE	70	60	56,6	46,7	-13,4	-13,3
R_27	F 1	NE	70	60	59,3	49,3	-10,7	-10,7
R_28	GF	NE	70	60	55,9	46	-14,1	-14
R_28	F 1	NE	70	60	59,3	49,3	-10,7	-10,7
R_29	GF	W	70	60	62,6	52,6	-7,4	-7,4
R_29	F 1	W	70	60	62,1	52,2	-7,9	-7,8
R_30	GF	W	70	60	63,4	53,4	-6,6	-6,6
R_30	F 1	W	70	60	62,9	53	-7,1	-7
R_31	GF	W	70	60	63,2	53,2	-6,8	-6,8
R_31	F 2	W	70	60	62,6	52,7	-7,4	-7,3
R_32	GF	W	70	60	64,1	54,1	-5,9	-5,9
R_32	F 3	W	70	60	63,6	53,6	-6,4	-6,4
R_33	GF	E	70	60	61,4	51,4	-8,6	-8,6
R_33	F 4	E	70	60	62,8	52,8	-7,2	-7,2
R_34	GF	E	70	60	67,4	57,5	-2,6	-2,5
R_34	F 5	E	70	60	67,3	57,4	-2,7	-2,6
R_35	GF	W	70	60	63,5	53,6	-6,5	-6,4
R_35	F 6	W	70	60	63,6	53,7	-6,4	-6,3
R_36	GF	W	70	60	61,4	51,5	-8,6	-8,5
R_36	F 7	W	70	60	61,8	51,9	-8,2	-8,1
R_37	GF	N	70	60	62,9	52,9	-7,1	-7,1
R_37	F 8	N	70	60	62,9	52,9	-7,1	-7,1
R_38	GF	W	70	60	69,9	59,9	-0,1	-0,1
R_38	F 9	W	70	60	69,3	59,3	-0,7	-0,7
R_39	GF	W	70	60	68,6	58,6	-1,4	-1,4
R_39	F 10	W	70	60	68,6	58,6	-1,4	-1,4
R_40	GF	NE	70	60	56,5	46,5	-13,5	-13,5
R_40	F 11	NE	70	60	57,8	47,9	-12,2	-12,1
R_41	GF	E	70	60	68,8	58,9	-1,2	-1,1
R_41	F 12	E	70	60	67,9	57,9	-2,1	-2,1
R_42	GF	E	70	60	65,2	55,2	-4,8	-4,8
R_42	F 13	E	70	60	65	55	-5	-5
R_43	GF	NE	70	60	68,9	58,9	-1,1	-1,1
R_43	F 14	NE	70	60	67,8	57,8	-2,2	-2,2
R_44	GF	E	70	60	65,5	55,5	-4,5	-4,5
R_44	F 15	E	70	60	65	55	-5	-5
R_45	GF	E	70	60	66,5	56,5	-3,5	-3,5
R_45	F 16	E	70	60	66	56	-4	-4
R_46	GF	SW	70	60	63,1	53,2	-6,9	-6,8



R_46	F 17	SW	70	60	63,5	53,5	-6,5	-6,5
------	------	----	----	----	------	------	------	------

10.7.8. Valutazione del clima acustico futuro – scenario post operam

10.7.8.1. Flussi veicolari – ‘scenari post operam

I volumi di traffico utilizzati per lo scenario post operam don riportati nella tabella seguente:

VOLUMI DI TRAFFICO DISARTICOLATI - L8_MILETO - SCENARIO FUTURO		
Traffico leggero diurno giornaliero medio	774	veic/gg
Traffico leggero diurno orario medio	116	veic/h
Traffico leggero notturno orario medio	12	veic/h
Traffico pesante diurno giornaliero medio	132	veic/gg
Traffico pesante diurno orario medio	20	veic/gg
Traffico pesante notturno	2	veic/h

10.7.8.2. Immissione sonora assoluta ai recettori – scenario post operam

Di seguito i livelli in facciata, per lo scenario post operam, calcolati presso i ricettori individuati.

Name	Floor	Direction	Limiti		Livello		Differenziale	
			LrD,lim	LrN,lim	LrD	LrN	Day	Night
			[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
R_01	GF	NW	70	60	60,0	50,4	-10,0	-9,6
R_01	F 1	NW	70	60	60,1	50,5	-9,9	-9,5
R_02	GF	NW	70	60	64,4	54,8	-5,6	-5,2
R_02	F 1	NW	70	60	64,3	54,7	-5,7	-5,3
R_03	GF	NW	70	60	65,0	55,5	-5,0	-4,5
R_03	F 1	NW	70	60	64,5	54,9	-5,5	-5,1
R_04	GF	W	70	60	60,5	50,9	-9,5	-9,1
R_04	F 1	W	70	60	60,8	51,2	-9,2	-8,8
R_05	GF	SE	70	60	57,1	47,6	-12,9	-12,4
R_05	F 1	SE	70	60	60,1	50,5	-9,9	-9,5
R_06	GF	SE	70	60	63,5	53,9	-6,5	-6,1
R_06	F 1	SE	70	60	63,8	54,2	-6,2	-5,8
R_07	GF	SE	70	60	65,6	56,0	-4,4	-4,0
R_07	F 1	SE	70	60	65,4	55,8	-4,6	-4,2
R_08	GF	N	70	60	63,7	54,1	-6,3	-5,9
R_08	F 1	N	70	60	63,4	53,8	-6,6	-6,2
R_09	GF	N	70	60	58,4	48,8	-11,6	-11,2
R_09	F 1	N	70	60	60,5	51,0	-9,5	-9,0
R_10	GF	NW	70	60	64,5	54,9	-5,5	-5,1
R_10	F 1	NW	70	60	64,6	55,1	-5,4	-4,9
R_11	GF	E	70	60	57,8	48,3	-12,2	-11,7
R_11	F 1	E	70	60	60,6	51,1	-9,4	-8,9
R_12	GF	SW	70	60	56,7	47,2	-13,3	-12,8
R_12	F 1	SW	70	60	57,9	48,3	-12,1	-11,7
R_13	GF	E	70	60	62,4	52,8	-7,6	-7,2
R_13	F 1	E	70	60	62,3	52,7	-7,7	-7,3
R_14	GF	E	70	60	61,9	52,4	-8,1	-7,6



R_14	F 1	E	70	60	62,4	52,9	-7,6	-7,1
R_15	GF	W	70	60	61,8	52,2	-8,2	-7,8
R_15	F 1	W	70	60	62,1	52,5	-7,9	-7,5
R_16	GF	W	70	60	61,8	52,3	-8,2	-7,7
R_16	F 1	W	70	60	62,0	52,4	-8,0	-7,6
R_17	GF	E	70	60	64,7	55,2	-5,3	-4,8
R_17	F 1	E	70	60	64,7	55,2	-5,3	-4,8
R_18	GF	E	70	60	67,6	58,0	-2,4	-2,0
R_18	F 1	E	70	60	66,4	56,8	-3,6	-3,2
R_19	GF	W	70	60	65,5	56,0	-4,5	-4,0
R_19	F 1	W	70	60	65,1	55,6	-4,9	-4,4
R_20	GF	NE	70	60	60,2	50,6	-9,8	-9,4
R_20	F 1	NE	70	60	61,0	51,5	-9,0	-8,5
R_21	GF	NE	70	60	63,0	53,4	-7,0	-6,6
R_21	F 1	NE	70	60	63,2	53,6	-6,8	-6,4
R_22	GF	E	70	60	64,9	55,4	-5,1	-4,6
R_22	F 1	E	70	60	64,8	55,3	-5,2	-4,7
R_23	GF	E	70	60	66,2	56,7	-3,8	-3,3
R_23	F 1	E	70	60	65,9	56,3	-4,1	-3,7
R_24	GF	SW	70	60	61,4	51,9	-8,6	-8,1
R_24	F 1	SW	70	60	61,7	52,2	-8,3	-7,8
R_25	GF	NW	70	60	64,2	54,7	-5,8	-5,3
R_25	F 1	NW	70	60	63,9	54,4	-6,1	-5,6
R_26	GF	NE	70	60	62,8	53,2	-7,2	-6,8
R_26	F 1	NE	70	60	63,1	53,5	-6,9	-6,5
R_27	GF	NE	70	60	57,5	48,0	-12,5	-12,0
R_27	F 1	NE	70	60	60,2	50,6	-9,8	-9,4
R_28	GF	NE	70	60	56,8	47,3	-13,2	-12,7
R_28	F 1	NE	70	60	60,2	50,6	-9,8	-9,4
R_29	GF	W	70	60	63,5	53,9	-6,5	-6,1
R_29	F 1	W	70	60	63,0	53,5	-7,0	-6,5
R_30	GF	W	70	60	64,3	54,7	-5,7	-5,3
R_30	F 1	W	70	60	63,8	54,3	-6,2	-5,7
R_31	GF	W	70	60	64,1	54,5	-5,9	-5,5
R_31	F 2	W	70	60	63,5	54,0	-6,5	-6,0
R_32	GF	W	70	60	65,0	55,4	-5,0	-4,6
R_32	F 3	W	70	60	64,5	54,9	-5,5	-5,1
R_33	GF	E	70	60	62,3	52,7	-7,7	-7,3
R_33	F 4	E	70	60	63,7	54,1	-6,3	-5,9
R_34	GF	E	70	60	68,3	58,8	-1,7	-1,2
R_34	F 5	E	70	60	68,2	58,7	-1,8	-1,3
R_35	GF	W	70	60	64,4	54,9	-5,6	-5,1
R_35	F 6	W	70	60	64,5	55,0	-5,5	-5,0
R_36	GF	W	70	60	62,3	52,8	-7,7	-7,2
R_36	F 7	W	70	60	62,7	53,2	-7,3	-6,8
R_37	GF	N	70	60	63,8	54,2	-6,2	-5,8
R_37	F 8	N	70	60	63,8	54,2	-6,2	-5,8
R_38	GF	W	70	60	70,8	61,2	0,8	1,2
R_38	F 9	W	70	60	70,2	60,6	0,2	0,6



R_39	GF	W	70	60	69,5	59,9	-0,5	-0,1
R_39	F 10	W	70	60	69,5	59,9	-0,5	-0,1
R_40	GF	NE	70	60	57,4	47,8	-12,6	-12,2
R_40	F 11	NE	70	60	58,7	49,2	-11,3	-10,8
R_41	GF	E	70	60	69,7	60,1	-0,3	0,1
R_41	F 12	E	70	60	68,8	59,2	-1,2	-0,8
R_42	GF	E	70	60	66,1	56,5	-3,9	-3,5
R_42	F 13	E	70	60	65,9	56,3	-4,1	-3,7
R_43	GF	NE	70	60	69,8	60,2	-0,2	0,2
R_43	F 14	NE	70	60	68,7	59,1	-1,3	-0,9
R_44	GF	E	70	60	66,4	56,8	-3,6	-3,2
R_44	F 15	E	70	60	65,9	56,3	-4,1	-3,7
R_45	GF	E	70	60	67,4	57,8	-2,6	-2,2
R_45	F 16	E	70	60	66,9	57,3	-3,1	-2,7
R_46	GF	SW	70	60	64,0	54,5	-6,0	-5,5
R_46	F 17	SW	70	60	64,4	54,8	-5,6	-5,2

I livelli nello scenario post operam sono leggermente più alti che nello scenario ante operam, ma sempre nei limiti di legge. Solo per alcuni ricettori vi è un lieve superamento, ma entro i limiti di errore del modello previsionale, per cui si ritiene non siano da predisporre mitigazioni, anche perché il modello non considera la presenza di muri e vegetazione, per cui i suddetti lievi superamenti, nel corso del monitoraggio post operam saranno sicuramente assorbiti dalla morfologia dell'intorno del ricettore.

10.8 Vibrazioni

10.8.1 Caratterizzazione dello stato di fatto

L'area oggetto dell'intervento diretto è costituita dalla presenza di appezzamenti agricoli, alternati ad aree urbanizzate e residenziali e risulta interessata dalla preesistenza di sorgenti di vibrazioni ascrivibili agli assi stradali che innervano il territorio.

Lo studio del clima vibrazionale viene solitamente confinato ad una fascia di territorio ampia circa 50 m rispetto al margine della sorgente energizzante. Tale ampiezza può essere assunta sulla scorta di una ormai cospicua documentazione pregressa in base alla quale si evidenzia come tale distanza dalla sorgente vibrazionale risulti ragionevolmente cautelativa per la verifica dei fenomeni di attenuazione sostanziale della propagazione dei moti vibrazionali.

I moti vibrazionali inducono impatti su tre diverse tipologie di ricettori sensibili: alle persone fisiche, alle attività produttive ed agli edifici.

Elementi caratteristici delle vibrazioni sono il valore della frequenza e l'ampiezza; è noto come le vibrazioni più dannose e pericolose risultino essere quelle caratterizzate da basse frequenze, infatti l'intervallo delle frequenze più pericolose è contenuto tra 20 e 200 Hz e la distanza massima alla quale generalmente l'attenuazione fa diminuire radicalmente l'effetto è di circa 50 m dal punto di origine delle vibrazioni stesse (per questo motivo tale distanza è stata assunta come significativa nel corso dello screening iniziale).

La quantità di moto trasmessa dagli autoveicoli al pacchetto strutturale stradale e da questo ai terreni incassanti, ed infine da questi alle opere d'arte limitrofe (ricettori in genere), risulta variabile lungo le infrastrutture in funzione delle relative caratteristiche geometriche (variazioni della livelletta e dell'asse tracciato) e delle modalità di percorrenza da parte degli automezzi (accelerazioni e decelerazioni).

Pertanto i fattori che influenzano quali-quantitativamente l'entità degli impatti vibrazionali sono costituiti sia da aspetti connessi con la quantità di moto indotta dai mezzi in movimento, che dalla natura del mezzo incassante e dalla tipologia dei ricettori.



In via qualitativa l'entità della quantità di moto trasmessa dai veicoli in transito su una strada risulta aumentare con l'accentuarsi dei raggi di curvatura, con l'inasprirsi delle pendenze longitudinali e con la variazione della velocità di percorrenza.

Da questo punto di vista, l'andamento dei tre tronchi della strada in progetto risulta assolutamente favorevole alla propagazione del fenomeno vibrazionale, presentando pendenze elevate e brevi tratti rettilinei segmentati da curve strette da percorrere a ridotta velocità.

Come prima accennato, a questi fattori connessi direttamente con la produzione della quantità di moto si sovrappone, in fase o meno, l'effetto indotto dalla specifica struttura dei terreni presenti all'interno dello spazio esistente tra la sorgente ed il singolo ricettore. In particolare risulta condizionante la capacità di smorzamento delle onde elastiche propria delle differenti tipologie del substrato litologico entro il quale si propaga l'energia vibrazionale, così come il numero e l'entità delle discontinuità presenti nell'ambito del volume litologico significativo (intendendo con tale termine quell'intervallo stratigrafico realmente interessato dai fenomeni di propagazione delle onde elastiche prodotte dalla sorgente vibratoria e dirette al ricettore esterno).

Per quanto riguarda le caratteristiche di "rigidità" e "sofficità" dei terreni presenti nell'area di intervento, si può riscontrare come il substrato risulti essere omogeneamente di natura alluvionale (a granulometria prevalentemente argillosa), con una copertura pedologica superficiale di rilevante spessore e buona sofficità.

Pertanto, tutta la porzione territoriale interessata dalle opere in esame è assimilabile ad un pacchetto litologico con comportamento "soffice", in grado di determinare un elevato assorbimento delle onde elastiche, e quindi un effetto di attenuazione dei treni d'onda.

La schematizzazione sopra enunciata risulta coerente con quanto messo a punto dal C.N.R. in tema di comportamento sismico dei terreni; infatti la presenza di terreni litoidi determina una condizione assimilabile ad uno strato sismicamente "soffice" tipicamente caratterizzato (sulla base di lavori bibliografici) da velocità di propagazione delle onde P ed S rispettivamente pari a 0,4-0,8 km/s e 0,2-0,4 km/s.

Per quanto riguarda la vulnerabilità dei ricettori, questa oltre all'evidente importanza della distanza rispetto alla sorgente vibrazionale, risulta anche funzione del numero di livelli in elevazione, della tipologia delle opere di fondazione, dell'età e dello stato di conservazione dei ricettori stessi. Naturalmente a questi fattori di ordine strutturale bisogna sovrapporre anche gli aspetti direttamente connessi con l'importanza e la destinazione d'uso del singolo ricettore.

E' infatti evidente, come d'altro canto esplicitato da tutte le normative e gli standard sulle vibrazioni a livello internazionale, che una stessa entità del fenomeno vibrazionale possa risultare sopportabile, ad esempio, da un edificio a carattere industriale/produttivo (a meno che non risulti sede di attività di precisione) ma non necessariamente da uno residenziale o, ancora meno, da uno caratterizzato da valenze storico-testimoniali.

Naturalmente, l'interdipendenza e l'influenza reciproca tra tutti gli elementi sopra citati determinano le caratteristiche locali di propagazione del moto vibrazionale e l'entità e le modalità sia dello smorzamento localizzato nell'interfaccia terreno/fondazione (mediamente da 3 a 5 dB, crescente in maniera inversa rispetto al grado di ammortamento delle fondazioni nel terreno), che dell'amplificazione indotta dagli orizzontamenti delle strutture civili (ordine di 0-5 dB).

In riferimento alle Norme UNI 9614 e ISO 9916, trattate nel paragrafo dedicato alla normativa, che forniscono una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii per valutare gli effetti sugli edifici in relazione alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica, le sorgenti vibrazionali dovute al traffico (sia su strada, che su ferro) sono caratterizzate da gamme di frequenza comprese tra 1 ed 80 Hz.

All'interno del corridoio di indagine sono stati individuati prevalentemente ricettori appartenenti al Gruppo 2 (edifici e strutture moderne) e, in maniera nettamente subordinata, edifici appartenenti al Gruppo 1 (edifici vecchi o antichi o strutture costruite con criteri tradizionali).

La categoria di struttura viene invece classificata in una scala da 1 a 8 con la resistenza alle vibrazioni crescente al decrescere della classe, in funzione delle caratteristiche costruttive degli edifici stessi.

Gli edifici presenti rientrano nella categoria di struttura 4 (abitazioni a 1-2 piani costruite in pietra/mattoni) e, presumibilmente, classe di fondazione C (muri direttamente poggiati sul terreno o fondazioni massicce in





pietra). Tutti gli altri edifici di interesse per le tematiche vibrazionali, posti nei più volte citati 50 m dall'asse stradale, sono riconducibili alla categoria di struttura 4 (abitazione a 1-2 piani in cls) e 4 (strutture industriali leggere) del Gruppo 2 e classe di fondazione, presumibilmente, B (fondazioni continue). Il terreno di fondazione è per tutti riconducibile al Tipo c (terreni poco compatti a stratificazione orizzontale).

10.8.2 Aree sensibili

In linea del tutto generale, le maggiori sensibilità si registrano all'interno della fascia dei 50 m in corrispondenza degli edifici e dei nuclei di maggiore rilevanza caratterizzati dalle categorie di più alto indice singolarmente messi in evidenza nel corso della trattazione di cui al precedente paragrafo.

In virtù dello stato attuale dei luoghi destinati ad ospitare il tracciato stradale in progetto, scomponibile nei tre rami funzionali, si rilevano poche situazioni interessabili dalle vibrazioni riconducibili a edifici residenziali.

11. EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

11.1. Impatti sull'atmosfera

11.1.1. Impatti in fase di cantiere

11.1.1.1. Analisi delle emissioni

Di seguito si analizzano le diverse attività cantieristiche correlate alle attività del caso, con lo scopo di individuare le principali sorgenti emissive in termini di particolato sottile, con la conseguente quantificazione dell'impatto, valutando l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria del territorio.

In riferimento all'obiettivo del presente capitolo, saranno analizzate unicamente quelle attività alle quali può essere attribuita un'emissione inquinante in atmosfera non trascurabile. Di seguito si stimeranno, pertanto, le emissioni correlate alle attività di cantiere individuate, valutandole secondo la seguente metodologia:

- Analisi dei diversi cantieri operativi con il fine di individuare quale sia l'Opera con maggiore produzione di polveri inquinanti;
- saranno analizzate nel dettaglio le singole tipologie di attività necessarie alla realizzazione delle opere di progetto;
- per ognuna di esse saranno valutati i fattori di emissione in atmosfera relativamente all'inquinante maggiormente indicativo durante tali attività di cantiere, quale le polveri sottili nella frazione PM10;
- saranno poi applicati i fattori di emissione così calcolati allo scenario in esame, considerandone le corrispettive quantità di terre movimentate, il numero di mezzi di cantiere, ecc.;
- l'obiettivo finale di tale procedura sarà ottenere una emissione complessiva di inquinante valutabile mediante tabelle qualitative definite all'interno di Studi redatti dall'Ente ARPA Toscana, utili per effettuare le valutazioni normative del caso;
- si valuteranno, infine, gli eventuali interventi di mitigazione necessari.

Si evidenzia come la trattazione della materia, stante la tipologia di emissioni significative legate alla realizzazione del progetto in oggetto, verterà sul principale inquinante tipico delle attività esaminate: il particolato atmosferico, e nello specifico nella sua frazione sottile PM10 (particolato atmosferico con diametro medio delle particelle <math><10 \mu\text{m}</math>).

Data la natura dinamica di un cantiere nell'arco della sua esistenza (sia in termini di tempo e durata delle attività che di posizione nello spazio) non è possibile ottenere una stima puntuale e precisa delle emissioni se non in termini di un modello semplificato. Tale schema deve identificare, quantificare e fissare, partendo dai dettagli di progetto, le attività impattanti. In questo paragrafo è descritto lo schema adottato per modellizzare le diverse tipologie di cantiere.

Dagli schemi di progetto vengono identificate all'interno dell'area di cantiere una o più attività fra quelle indicate come impattanti, calcolando l'insieme delle sostanze emesse durante le lavorazioni. Per quel che riguarda i ratei emissivi da assegnare alle singole sorgenti all'interno dell'area di lavoro, si assume che in media questi siano costanti durante tutta la durata delle lavorazioni; per stimarle quindi sono necessari dati





inerenti sia la durata temporale del cantiere sia la quantità di materiali da movimentare. Una volta stimati i singoli ratei emissivi, si ottiene una stima dell'impatto complessivo del cantiere sulla zona.

Da un primo screening generale, si sono individuate quelle attività per le quali effettuare le analisi emissive del caso, trascurando quelle opere la cui realizzazione non comporta emissioni di inquinanti degni di nota.

In base alle attività previste dal progetto in esame, si sono individuate quindi le seguenti attività per le quali stimare le emissioni prodotte mediante formule matematiche:

- Site Preparation; Scotico delle aree di cantiere;
- Unpaved Roads; Transito mezzi di cantiere;
- Bulldozing/Scraper; Attività di escavazione;
- Aggregate Handling; Carico e scarico di materiali.

Per la valutazione degli impatti delle attività emissive mostrate precedentemente si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1: Stationary Point and Area Sources, presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

- Chapter 13 – Miscellaneous Sources:
 - Site Preparation: scotico delle aree di cantiere (EPA, AP-42 13.2.3);
 - Unpaved Roads: transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
 - Aggregate Handling: movimentazione delle terre (EPA AP-42 13.2.4);
- Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining
 - Bulldozing/Scraper (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3)

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq.1) e su un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (Ei in eq.1). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (Eq.1)$$

dove:

- Q(E)i: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- Ei: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).
- I calcoli numerici di dettaglio sono di seguito effettuati in relazione al cantiere operativo stimato con maggior impatto sul territorio e l'emissione complessiva si otterrà come somma delle emissioni stimate per ognuna delle singole attività necessarie alla realizzazione stessa.

Di seguito si riportano le equazioni e/o valori unitari per la determinazione dei fattori di emissione per le diverse attività potenzialmente impattanti sopra individuate.

11.1.1.2. Site Preparation: scotico delle aree di cantiere

Per preparazione delle aree di cantiere si intende la fase di rimozione dello strato superficiale del terreno al fine di rendere l'area maggiormente fruibile per le maestranze che dovranno poi procedere alla costruzione dell'opera progettata.

Tale operazione, solitamente individuata come scotico, può favorevolmente essere rappresentata dall'attività di "Scrapers removing topsoil" (EPA 42 – 13.2.3-1), per la quale è fornito il seguente fattore di emissione:

$$E = 5.7 \text{ kg/vehicle-kilometer traveled (VKT)} \quad (EPA, AP-42 13.2.3.1)$$

Il sollevamento di particolato dalla attività di scotico è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività A (cfr. Eq.1).





Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri percorsi, è ricavato in funzione del numero di mezzi impegnati per ripulire i metri quadri della singola area di cantiere per la durata ipotizzata in ore lavorative complessive.

Questo parametro di attività è stato stimato nel seguente modo:

- Si è stimata una produttività di scotico del mezzo impiegato pari a 30 m/h;
- La larghezza della benna del mezzo è stata assunta pari a 2 m;
- La produttività del mezzo, quindi, è pari a circa 60 mq di terreno lavorato in un'ora.

Una volta ricavata l'area di terreno rimossa per ora di lavoro in base alle suddette ipotesi, si può ricavare il numero di chilometri percorsi in base alla estensione della singola area di cantiere in esame.

Si osserva come in questo studio non si prenda in considerazione l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni e si è considerato il movimento dei mezzi d'opera nel corso della loro attività giornaliera, come equivalente a quello di un mezzo che percorre la pista non asfaltata qui considerata.

11.1.1.3. Unpaved Roads - Mezzi in transito su strade non pavimentate

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc...) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, si è assunto come pista di cantiere una tratta pari a 100 metri.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k(s/12)^a (W/3)^b \quad (\text{EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

- E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate, per veicolo-miglio percorso (lb/VMT);
- k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM10;
- s: contenuto in silt del terreno, assunto pari al 5%;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 23 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a 34 ton ed una tara di 12 ton).

Il fattore di emissione così calcolato viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro percorso) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

In questo studio non si prende in considerazione l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni e si è considerato il movimento dei mezzi d'opera nel corso della loro attività giornaliera, come equivalente a quello di un mezzo che percorre la pista non asfaltata qui considerata.

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

11.1.1.4. Bulldozing/Scraper - Attività di escavazione

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42, relativo all'estrazione del carbone. Nella tabella 11.9.2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate. Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla equazione (EPA, AP-42 11.9.2 Bulldozing).

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E così calcolato per il numero di ore lavorative giornaliere, assunto pari a 8 h/day. Per la





determinazione della emissione giornaliera media da attività di escavazione sono state fatte le seguenti assunzioni:

- Capacità di carico della ipotetica coppia di mezzi pala meccanica/autocarro pari a 24 mc/h;
- Operatività oraria del mezzo pari a 30' su 60';
- Mezzi d'opera di potenza 70 kw e motorizzazione EURO V.

11.1.1.5. Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di stoccaggio è direttamente proporzionale alla velocità del vento (U) ed inversamente proporzionale all'umidità del terreno in esame (M), come si evince dalla seguente formula (EPA 42 13.2.4):

$$E = k(0,0016) \frac{(U/2,2)^{1,3}}{(M/2)^{1,4}}$$

La costante k presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare: per il calcolo del PM10 si assume k=0.35. Dalla formula appare evidente come un'attività di bagnatura del terreno aumentando l'umidità (M) permette un notevole abbassamento del fattore di emissione (EF).

Considerando, infine, una condizione anemometrica "media", si stima il fattore di emissione di PM10 pari a 0,0028 kg/tonnellata.

Le emissioni generate dall'attività di movimentazione, in particolar modo quelle prodotte dalle attività di carico e scarico, sono già considerate all'interno della formula utilizzata per la determinazione del fattore emissivo delle attività di stoccaggio.

11.1.1.6. Stima complessiva dei ratei emissivi

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si sono stimati i ratei emissivi riportati nella tabella seguente.

Un parametro da considerare nella stima delle emissioni effettive di PM10, inoltre, riguarda il livello di umidità delle terre movimentate. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, trasporto, risollevarimento, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Ipotizzando per l'attività in oggetto l'esecuzione di un trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/mq per ogni trattamento, si ottiene un'efficienza di abbattimento delle polveri del 75%. Il fattore di emissione finale è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione.

I valori riportati nella successiva tabella, concludendo, sono quindi il risultato dell'applicazione delle formule matematiche precedentemente descritte, tenendo conto della riduzione del 75% derivante dall'attività di bagnatura da eseguire durante le attività polverulente.

ATTIVITA'	EMISSIONE PM10 g/ora
Scotico delle aree di cantiere	25
Mezzi in transito su strade non pavimentate	35
Attività di escavazione	2
Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico	8
TOTALE:	70 g/h





Tabella 11.1 Emissioni di PM10 derivanti dalle attività di cantiere

11.1.2. Impatti in fase di cantiere

Per valutare se l'emissione oraria stimata nella precedente tabella sia compatibile con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM10" delle suddette Linee Guida ARPAT".

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM10, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	> 300	300 + 250	250 + 200	200 + 150	150 + 100	< 100
0 + 50	145	152	158	167	180	208
50 + 100	312	321	347	378	449	628
100 + 150	608	663	720	836	1038	1492
> 150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 11.2 Soglie assolute di emissione del PM10 (valori espressi in g/h)

Dalla tabella riportata sopra si osserva come le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza ampiamente inferiore a 50 metri. Si evidenzia, inoltre, come il dato complessivo, pari a circa 70 gr/ora, sia molto inferiore del valore minimo indicato pari a 145 gr/ora per cantieri aventi superiore ai 300 giorni (il cantiere del caso prevede una durata stimata in 730 giorni). Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità.

Inoltre, si osserva come in linea generale le aree dei cantieri sono state scelte in terreni distanti da ricettori abitati e pertanto non si riscontrano scenari non rispettosi delle distanze indicate nella precedente tabella. Ad ogni modo, per minimizzare il più possibile l'impatto delle lavorazioni sul territorio, risulta necessario applicare tutte le prescrizioni di buona condotta delle attività cantieristiche per limitare al minimo le emissioni degli inquinanti prodotti. Tali indicazioni vengono riportate nel relativo capitolo delle mitigazioni.

Da quanto stimato, concludendo l'analisi svolta, si può affermare come gli impatti correlati alla componente atmosfera in fase di cantiere non risultino tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

Al paragrafo dedicato alle mitigazioni in fase di cantiere, infine, nonostante i bassi livelli di impatto che sono stati stimati nello studio fin qui effettuato, si riportano delle indicazioni mirate a contenere il più possibile le emissioni polverulente derivanti dalle attività cantieristiche in oggetto di studio.





11.1.3. Impatti in fase di esercizio

11.1.3.1. Descrizione dei modelli di calcolo

Le simulazioni sono state condotte utilizzando il modello gaussiano non stazionario a puff CALPUFF.

I modelli a puff si basano sull'ipotesi che qualsiasi emissione di inquinante da parte di una sorgente puntuale può essere vista come l'emissione in successione di una sequenza di piccoli sbuffi di gas detti appunto puff, ciascuno indipendente dall'altro. Tali porzioni di fumo, una volta emesse, evolvono indipendentemente nello spazio e nel tempo in base alle caratteristiche di spinta acquisite all'emissione e in base alle condizioni meteorologiche medie e in base alla turbolenza che incontrano nel loro cammino.

Calpuff è un modello raccomandato dall'EPA nei casi in cui i semplici modelli gaussiani non sono applicabili e comunque non forniscono risultati attendibili; in particolare in caso di:

- Variabilità spaziale delle condizioni meteorologiche non trascurabili (domini spaziali di grandi dimensioni, orografia particolarmente complessa)
- Calma di vento
- Fumigazione
- Ricircolo/stagnazione.

I modelli gaussiani sono modelli parametrici semplificati. Parametrici in quanto esprimono la concentrazione in funzione di un set di parametri di input, semplificati in quanto sono validi solo sotto una serie di ipotesi. Il modello utilizzato da Calpuff si colloca ad un livello intermedio di complessità rispetto ai modelli disponibili sul mercato. È più accurato rispetto al modello gaussiano tradizionale (a plume): il modello a puff è utilizzabile anche in condizioni di vento debole o di calma di vento in quanto la velocità del vento u non compare al denominatore nell'equazione che descrive il modello (equazione 1). Inoltre, al variare della direzione del vento, il modello a puff segue con maggiore precisione la traiettoria effettiva dell'emissione (Figura 3.25) rispetto all'approccio tradizionale dove è l'intero plume a cambiare direzione insieme al vento. La differenza tra i due metodi è raffigurata nell'immagine seguente.

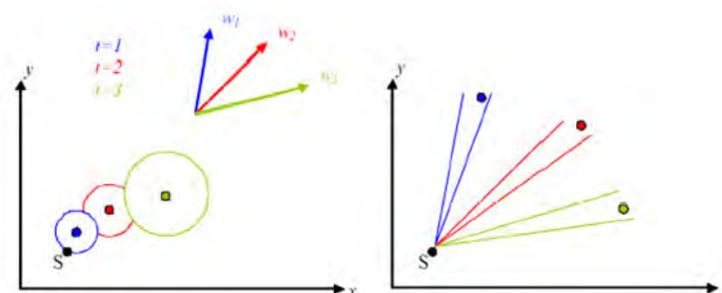


Figura 11.1 Differenze di dispersione fra modelli a puff (sinistra) e gaussiani tradizionali (destra)

Anche in Italia sono state pubblicate linee guida (da parte del CTN-ACE) che ne consigliano l'utilizzo.

Il sistema di modellazione CALPUFF è un insieme di modelli interdipendenti composto da due modelli principali:

- CALMET: modello meteorologico che include un generatore diagnostico di campo di vento a divergenza nulla in grado di valutare venti catabatici (slop flows), effetti cinematici del terreno, effetti di blocking, il modello include inoltre un modello micrometeorologico per la valutazione dello strato limite su terra e su acqua. Il modello calcola i campi tridimensionali di vento e temperatura e quelli bidimensionali di rugosità, altezza di rimescolamento, lunghezza di Monin-Obuchov, stabilità atmosferica e precipitazione



- CALPUFF: modello diffusivo a puff multistrato, multispecie, non stazionario per inquinanti non reattivi, tratta la presenza di orografia complessa, trasporto su acqua, effetti di interazione costiera, building downwash, rimozione secca e umida e semplici trasformazioni chimiche.

E da due POST-PROCESSORI

- PRTMET: post processore meteorologico in grado di estrarre i campi bi e tri-dimensionali prodotti da CALMET
- CALPOST: post- processore diffusivo in grado di calcolare medie temporali di concentrazione e deposizione calcolate da CALPUFF.

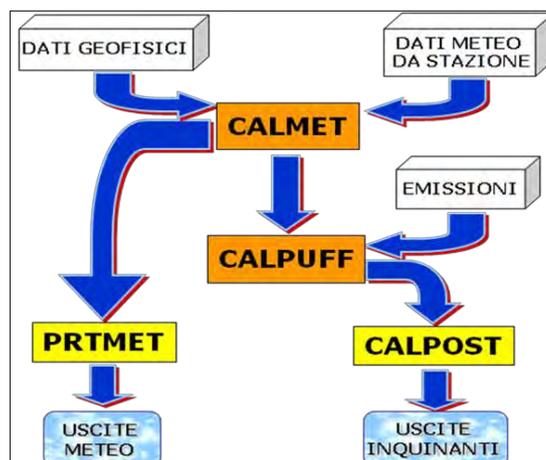


Figura 11.2 Schema semplificato di funzionamento della catena modellistica CALMET-CALPUFF

11.1.1. Risultati di calcolo

Gli output del modello sono restituiti sia in forma tabellare che grafico tramite curve di isoconcentrazione degli inquinanti. Per una comprensione immediata dei livelli di concentrazione prodotti e della loro relativa dispersione sul territorio, si riportano di seguito le curve di isoconcentrazione degli inquinanti simulati.

Gli output sono raccolti nell'album allegato.

Come si evince dalle mappe di isoconcentrazione degli inquinanti simulati (PM10, PM2.5 e NO2, Benzene e CO) riportate negli elaborati grafici in allegato, i valori degli inquinanti prodotti dall'infrastruttura di progetto andranno a diminuire in maniera esponenziale allontanandosi dal tracciato dell'Opera.

Nella seguente tabella si riportano i valori massimi registrati in adiacenza al tracciato dell'Opera ed i valori medi che invece possono essere considerati rappresentativi dei livelli di inquinamento generato sul territorio limitrofo all'infrastruttura (prima linea di isoconcentrazione riportata nelle immagini mostrate).

INQUINANTE	CONCENTRAZIONE MASSIMA	CONCENTRAZIONE MEDIA
Polveri sottili – PM10	17,6 µg/mc	5,0
Polveri sottili – PM2.5	9,5 µg/mc	4,0
Biossido di Azoto - NO2	19,5 µg/mc	10,0 µg/mc
Benzene	2.8 µg/mc	2.2 µg/mc
CO	0,2 mg/mc	0,1 mg/mc

Tabella 11.3 Concentrazioni restituite dal modello di simulazione

Le concentrazioni prodotte dall'infrastruttura, inoltre, come si evince dalle immagini delle curve di isoconcentrazione riportate, diminuiscono allontanandosi dal tracciato sino a raggiungere il valore medio dell'unità a pochi chilometri di distanza, nella zona costiera.



Analizzando, infine, le concentrazioni prodotte nelle vicinanze dell'Opera in relazione con le concentrazioni di fondo, si ottengono le concentrazioni complessive dello scenario post-operam del territorio. Nella seguente tabella si riportano quindi le concentrazioni complessive così ottenute:

INQUINANTE	CONCENTRAZIONE MEDIA OUTPUT DEL MODELLO	CONCENTRAZIONE DI FONDO SCENARIO ANTE-OPERAM	CONCENTRAZIONI TOTALI SCENARIO POST-OPERAM
Polveri sottili PM10	5,0 µg/mc	26,0 µg/mc	31,0 µg/mc
Polveri sottili PM2.5	4,0 µg/mc	12,0 µg/mc	16,0 µg/mc
Biossido di Azoto - NO2	10,0 µg/mc	17,0 µg/mc	27,0 µg/mc
Benzene	2,2 µg/mc	1,2 µg/mc	3,3 µg/mc
CO	0,1 mg/mc	0,1 mg/mc	0,2 mg/mc

Tabella 11.4 Concentrazioni complessive nello scenario Post-Operam

Dai valori mostrati nella precedente tabella si evince come i livelli delle concentrazioni prodotte dall'infrastruttura in esame comporteranno un aumento delle concentrazioni medie presenti nelle vicinanze dell'Opera tale da non raggiungere valori complessivi non rispettosi dei limiti normativi vigenti. Nella seguente tabella, infatti, si riportano i valori complessivi delle concentrazioni così stimate ed i relativi valori normativi vigenti su base annua:

INQUINANTE	CONCENTRAZIONI TOTALI SCENARIO POST-OPERAM	VALORI LIMITE D.LGS. 155/2010
Polveri sottili – PM10	31,0 µg/mc	40 µg/mc
Polveri sottili – PM2.5	16,0 µg/mc	25 µg/mc
Biossido di Azoto - NO2	27,0 µg/mc	40 µg/mc
Benzene	3,3 µg/mc	5 µg/mc
CO	0,2 mg/mc	10 mg/mc

Tabella 11.5 Confronto tra le concentrazioni dello scenario Post-Operam ed i limiti normativi vigenti

Come si evince dai valori riportati nella precedente tabella, i livelli di concentrazione stimati nello Studio per lo scenario Post-Operam si attestano su valori nettamente inferiori ai limiti normativi vigenti (D.Lgs. 155/2010), sia per quanto riguarda le polveri sottili, nelle frazioni PM10 e PM2.5, che per quanto riguarda il Biossido di Azoto.

A valle delle analisi svolte, si può pertanto concludere come l'Opera in oggetto di studio risulti pienamente compatibile con le indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.



11.2. Impatti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo

11.2.1. Caratterizzazione delle acque allo stato attuale

L'area oggetto di intervento si trova all'interno del bacino idrografico Torrente Incirenato, tributario del fiume Mesima, nella zona di monte del reticolo idrografico, ai piedi delle serre Vibonesi, all'interno del comune di Mileto (Figura 1).

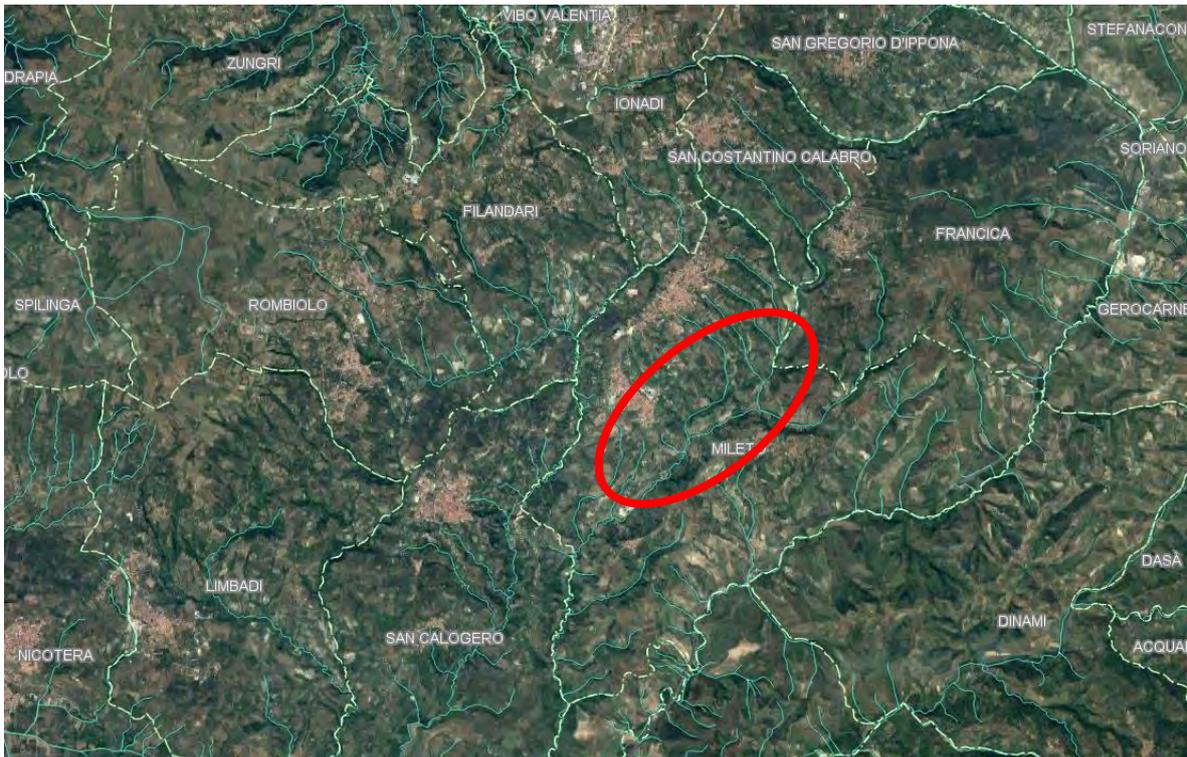


Figura 3: Area oggetto di interesse

11.2.1.1. Idrografia

L'obiettivo dello studio qui presentato è determinare le portate transanti all'interno del torrente Incirenato e all'interno dei tombini idraulici di attraversamento della strada esistente, soggetti al vincolo del Piano Generale Rischio Alluvioni (PGRA) al fine di poter dimensionare e verificare correttamente le opere idrauliche interferenti con il reticolo idrografico e di completamento alle opere stradali.

Gli studi sono stati redatti secondo quanto prescritto dalle "LINEE GUIDA SULLE VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELLE INFRASTRUTTURE INTERFERENTI CON I CORSI D'ACQUA, SUGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE, SULLE PROCEDURE PER LA CLASSIFICAZIONE DELLE AREE D'ATTENZIONE E L'AGGIORNAMENTO DELLE AREE A RISCHIO INONDAZIONE" approvate dal Comitato Istituzionale dell'ABR della Regione Calabria - seduta del 31.07.2002 e tutt'ora vigenti.

Sono state, dunque, determinate le caratteristiche pluviometriche del bacino imbrifero sotteso, determinando le curve di possibilità pluviometrica per i tempi di ritorno di 10 e 200 anni e le conseguenti portate che defluiscono attraverso il corso d'acqua e i versanti.

A tal fine, quindi, per la determinazione delle portate del Torrente Incirenato si è proceduto a schematizzare il problema come segue:



- E' stato tracciato il bacino imbrifero, chiuso in corrispondenza delle sezioni d'interesse, a valle del ponte;
- E' stata eseguita l'analisi pluviometrica del bacino imbrifero selezionato;
- Sono state determinate le caratteristiche morfometriche del bacino;
- E' stato calcolata la portata del corso d'acqua, per il tempo di 200 anni, attraverso il modello SCS-CN;
- Per le acque di piattaforma stradali e per gli scoli dai versanti, sono state definite le caratteristiche pluviometriche critiche dell'area in esame,
- Le caratteristiche pluviometriche dell'area sono state determinate utilizzando la metodologia VAPI al terzo livello di regionalizzazione, come successivamente descritto.
- Le analisi morfologiche dei bacini idrografici si sono avvalse dei preziosi contributi dei database del Portale Cartografico Nazionale e del Portale Cartografico regionale della Regione Calabria, attraverso i servizi WMS e WCS, oltre con gli shapfiles e i raster frutto di studi scientifici, rilasciati dall'Autorità di Bacino Regionale della Regione Calabria e dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.
- Per quanto concerne, invece, la parte di studio riguardante le caratteristiche idrauliche della corrente, sono state innanzitutto definite le caratteristiche geometriche del corso d'acqua, individuate attraverso l'integrazione del Lidar del Ministero dell'Ambiente con un rilievo plano-altimetrico di dettaglio effettuato nel mese di Aprile 2022, redatto dal gruppo di progettazione.

Il progetto VAPI per la stima delle portate di assegnato tempo di ritorno, per qualsiasi sezione del reticolo idrografico dei corsi d'acqua della Calabria, è descritto nel Rapporto Regionale Valutazione delle piene in Calabria (Versace et al., 1989).

Tutti i dati utilizzati nella realizzazione del rapporto Valutazione delle Piene in Calabria (1988) sono stati desunti dagli annali del Servizio Idrografico e Mareografico (SIMN) di Catanzaro.

Il VAPI è una metodologia di calcolo che prevede, fra le altre cose, l'individuazione delle aree pluviometriche omogenee. I bacini considerati risultano all'interno della sottoarea omogena I3 (Figura 2)



Figura 2: Bacini idrografici d'interesse su cartografia VAPI



L'applicazione del metodo VAPI ha consentito la determinazione dei parametri della curva di possibilità pluviometrica per i bacini d'interesse che poi sono stati modificati per i bacini più piccoli, che hanno tempi di corrivazione inferiori all'ora, per tener conto della differenza di intensità fra piogge orarie e sub-orarie.

Con l'utilizzo dei sistemi GIS, attraverso le procedure meglio descritte all'interno della relazione idrologica, sono stati determinati i dati morfometrici di tutti i bacini, necessari alla determinazione delle onde di piena.

Tabella 6: Determinazione dei valori caratteristici dei bacini – TR200 anni

Bacini	CNII	Sottoaree VAPI	H _{media} (m slm)	H _{min} (m slm)	H _{max} (m slm)	Area (km ²)	L _{Ast_Princ} (km)	Perimetro (m)	CNII o q	t _{c_medio} (ore)	a Tr=200anni	n Tr=200anni	Note
P1	-	C5	204.48	132.98	255.37	0.31	0.68	2.17	0.80	0.19	100.42	0.41	n per scrosci
P2	-	C5	214.86	163.34	254.02	0.09	0.45	1.46	0.80	0.12	100.42	0.41	n per scrosci
P3	-	C5	223.82	177.79	223.82	0.12	0.38	1.36	0.80	0.12	100.42	0.41	n per scrosci
P4	-	C5	248.18	231.72	248.18	0.04	0.29	0.82	0.80	0.13	100.42	0.41	n per scrosci
P5	-	C5	237.26	197.88	237.26	0.02	0.17	0.56	0.80	0.05	100.42	0.41	n per scrosci
P6	-	C5	236.14	197.71	236.14	0.01	0.18	0.53	0.80	0.05	100.42	0.41	n per scrosci
P7	70.92	C5	304.33	154.40	304.33	18.84	7.97	20.00	85.01	2.09	100.42	0.32	
P8	-	C5	223.65	201.94	223.65	0.04	0.32	0.73	0.80	0.12	100.42	0.41	n per scrosci
P9	-	C5	350.75	320.97	350.75	0.15	0.19	1.55	0.80	0.12	100.42	0.41	n per scrosci

Per quanto concerne il torrente Incirenato, l'onda di piena è stata determinata con il metodo SCS-CN, descritto all'interno della specifica relazione idrologica, mentre per tutti gli altri bacini, si è fatto riferimento al modello HEC-RAS, come descritto nello specifico all'interno della relazione idraulica.

11.2.1.2. Impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere i movimenti terra e i mezzi d'opera determineranno produzione di polveri, polveri sottili, gomma da usura dei pneumatici e possibili fuoriuscite occasionali di olii motore e carburanti. Questi carichi inquinanti saranno limitati nel tempo per cui terminato il cantiere saranno recuperate le condizioni antecedenti il cantiere. Gli impatti sono di medio-bassa entità e reversibili.

11.2.1.3. Impatti in fase di esercizio

Per quanto concerne la componente ambientale, le opere di progetto non producono interferenze in quanto sono realizzate con calcestruzzo armato che, una volta completato il processo di maturazione nelle casseforme, è un materiale inerte.

Per quanto riguarda le acque di piattaforma, invece, la produzione di portata non subisce incrementi significativi e, quindi, non ci sono incrementi di acque di prima pioggia (contaminate da olii, carburanti, particolato contenente metalli, etc.) veicolate nell'ambiente. L'allargamento della carreggiata, inoltre, ridurrà i rischi di incidenti e, quindi, ci sarà una probabile riduzione delle immissioni inquinanti nell'ambiente.

11.3. Impatti sul suolo e sottosuolo

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), il PMA per "la componente suolo e sottosuolo" in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alla:

- Sottrazione di suolo ad attività pre-esistenti;
- Entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (E' il Piano di Riutilizzo in sito o altro sito del materiale di scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.





11.3.1.1. *Impatti in fase di cantiere*

Le attività previste nella fase di cantiere sono:

- adattamento della viabilità esistente per consentire il passaggio degli automezzi adibiti al trasporto dei componenti e delle attrezzature;
- realizzazione della nuova viabilità prevista in progetto;
- preparazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- realizzazione delle trincee per la posa dei cavi interrati interni all'impianto.

11.4. Impatti sulla vegetazione

Per la definizione degli impatti potenziali a carico della componente Vegetazione e Flora è stato analizzato il progetto definendo gli ambiti di progetto e le azioni necessarie alla realizzazione ed esercizio dell'opera.

Le diverse tipologie di opere ubicate lungo il tracciato (ambiti di progetto) sono state collegate alle azioni necessarie a realizzarle e a quelle associate all'esercizio dell'opera (azioni di progetto), selezionando gli ambiti e le azioni che possono determinare impatti significativi sulla componente Vegetazione e Flora.

L'analisi è proseguita con l'approfondimento delle relazioni tra ambiti e azioni di progetto e possibili fattori di pressione e con l'identificazione degli impatti potenziali sulla base delle azioni di progetto e caratteristiche delle opere previste, degli ambiti ambientali interessati.

Da tale analisi emerge la necessità, dato il contesto altamente antropizzato, di trattare esclusivamente la sottrazione diretta di vegetazione determinata dalla demolizione e realizzazione dei due ponti, per tutti gli altri interventi e per quanto riguarda la localizzazione delle aree di cantiere, attestandosi su ambienti agricoli in nessun caso si determineranno interferenze sulla vegetazione naturali.

11.4.1. *Impatti in fase di cantiere*

11.4.1.1. *Sottrazione diretta di vegetazione*

Tutte le aree di cantiere e la viabilità non interessano vegetazione di pregio conservazionistico ma ambiti agricoli con al margine vegetazione ruderale.

La viabilità di cui si prevede la messa in sicurezza e tutte le 5 aree di cantiere previste si colloca su aree agricole in alcuni casi in stato di abbandono.

Nell'ambito della cantierizzazione potrebbe risultare necessario la rimozione di alcuni individui di *Quercus* sp, Robinia e Sambuco presenti ai margini dei coltivi.

Risulta chiaro che l'intervento rappresentato dalla messa in sicurezza di una viabilità totalmente esistente, che attraversa ambiti esclusivamente agricoli, non comporta nessun impatto significativo connesso con la conservazione di vegetazione e flora di pregio.



11.4.2. Impatti in fase di esercizio

Anche in fase di esercizio non si rileva nessun impatto sulla componente vegetazione in quanto il traffico veicolare, una volta concluso l'intervento, riprenderà in maniera regolare senza differenze significative in termini di numero di veicoli rispetto alla condizione attuale.

Il progetto infatti prevede esclusivamente una messa in sicurezza del tracciato attuale senza prevedere nuovi collegamenti e nuova viabilità-

11.5. Impatti fauna ed ecosistemi

La realizzazione di un intervento infrastrutturale comporta l'utilizzo e la parziale trasformazione di risorse naturali, con conseguente modifica dello stato dei luoghi. Le azioni e le opere connesse alla realizzazione di un'infrastruttura stradale come quella in progetto possono agire come fattori di pressione ambientale, determinando scenari di potenziale interferenza. Dall'analisi sin qui effettuata emerge che il contesto ecologico di riferimento è ascrivibile ad un ambito collinare, fortemente modificato in seno agli agrosistemi. La matrice ambientale prevalente dell'area vasta è di tipo agricolo e comprende un mosaico di colture arboree (uliveti e agrumeti), coltivi annuali e pascoli, attorno ai quali si sviluppano rade cenosi arboreo-arbustive di transizione verso le boscaglie termofile. Al fine di individuare i potenziali impatti che derivano dall'opera prevista, si sintetizzano le principali fasi dell'intervento:

- messa in sicurezza della SP 10, a partire dallo svincolo autostradale di Mileto fino alla congiunzione con la SS 18, all'interno del centro abitato. La messa in sicurezza avverrà mediante la realizzazione o il ripristino di muri di contenimento a bordo strada al fine di ridurre i frequenti smottamenti attualmente presenti. Sarà inoltre ripristinata la funzionalità di 24 tombini idraulici per il deflusso delle acque;
- adeguamento mediante rifacimento della banchina della strada di collegamento tra la SS 18 e il santuario di Paravati, sempre nel comune di Mileto;
- installazione di 5 aree di cantiere per complessivi 20.079 m² di superficie, localizzate in diversi ambiti del tracciato.

Per la definizione degli impatti potenziali a carico della componente Fauna è stato analizzato il progetto definendo gli ambiti di progetto e le azioni necessarie alla realizzazione ed esercizio dell'opera. Le diverse tipologie di opere ubicate lungo il tracciato (ambiti di progetto) sono state collegate alle azioni necessarie a realizzarle e a quelle associate all'esercizio dell'opera (azioni di progetto), selezionando gli ambiti e le azioni che possono determinare impatti significativi sulla componente Fauna. L'analisi è proseguita con l'approfondimento delle relazioni tra ambiti e azioni di progetto e possibili fattori di pressione e con l'identificazione degli impatti potenziali sulla base delle azioni di progetto e caratteristiche delle opere previste, degli ambiti ambientali interessati e del loro livello di idoneità per le specie.

Nella tabella seguente sono sintetizzate le relazioni tra ambiti e azioni di progetto, possibili fattori di pressione e impatti potenziali in fase di costruzione e di esercizio.

AZIONI DI PROGETTO E FATTORI DI PRESSIONE			FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO
AMBITI DI PROGETTO	AZIONI DI PROGETTO	FATTORE DI PRESSIONE POTENZIALE	IMPATTO POTENZIALE	
CORPO STRADALE	Preparazione dei siti, scavi e abbancamenti	Occupazione e consumo di suolo	Sottrazione/alterazione di habitat per le specie	
		Rimozione vegetazione		
Sollevamento polveri				
Inquinamento acustico Sversamenti accidentali di sostanze inquinanti				
	Movimento mezzi e veicoli	Traffico veicolare	-	Mortalità diretta (investimento)





		Inquinamento acustico	Sottrazione/alterazione di habitat per le specie	Sottrazione/alterazione di habitat per le specie	
		Sversamenti	Sottrazione/alterazione di habitat per le specie	-	
		Emissioni di inquinanti o sostanze nocive			
	Ingombro	Occupazione di suolo	-	Sottrazione habitat per le specie	Interruzione dei corridoi ecologici
	Sistemazioni e ripristini		-		
CANTIERI (base e operativi)	Preparazione dei siti	Rimozione vegetazione	Sottrazione di habitat per le specie	-	
		Compattazione			
		Impermeabilizzazione del suolo			
	Ingombro	Occupazione di suolo	Sottrazione/alterazione di habitat per le specie	-	
			Interruzione dei corridoi ecologici		
	Scarico reflui stoccaggio/impiego o sostanze inquinanti e materiali da costruzione	Scarichi/rilasci idrici	Sottrazione/alterazione di habitat per la specie	-	
	deposito carburante e liquidi infiammabili	Sversamenti Emissioni accidentali			
	accumulo materiale di scarto	di inquinanti o sostanze nocive			
	Movimento mezzi e veicoli	Traffico veicolare	Mortalità diretta (investimento)	-	
		Inquinamento acustico	Sottrazione/alterazione di habitat per la specie	-	
Sversamenti Emissioni accidentali di inquinanti o sostanze nocive		Sottrazione/alterazione di habitat per la specie	-		

Quindi in relazione alle caratteristiche del progetto e alle caratteristiche ambientali dell'area vasta è stato possibile identificare gli impatti potenziali prodotti dall'intervento.

Gli impatti potenziali sulla Fauna sono stati quindi analizzati in relazione ai criteri di cui al punto 3 dell'Allegato V alla parte seconda del D.Lgs 152/06 e s.m.i., ed in particolare, tenendo conto della:

- Complessità dell'impatto
- Portata e ordine di grandezza dell'impatto
- Probabilità dell'impatto
- Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

Dall'analisi svolta emerge che gli impatti sulla componente fauna da analizzare sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio sono:

- Sottrazione/alterazione di habitat di specie
- Interruzione corridoi ecologici.

Nella fase di esercizio dovrà essere valutato anche il potenziale impatto:

- mortalità diretta per investimento.



11.5.1. Impatti in fase di cantiere

11.5.1.1. Sottrazione/alterazione di habitat di specie e frammentazione corridoi ecologici

La sottrazione/alterazione di habitat può essere distinta in diretta o indiretta; la prima è connessa alla sottrazione fisica di suolo determinata ad esempio dall'ingombro stradale e dalle fasce di pertinenza oggetto di manutenzione periodica nella fase di esercizio (diretta permanente) o dalle aree di cantiere, stoccaggio e lavorazione (diretta temporanea).

La seconda, riferibile solo alla sottrazione di habitat di specie, può essere parziale o totale e risulta determinata da fattori di disturbo o degrado quali inquinamento acustico, vibrazioni, stimoli visivi dei mezzi in movimento oltre al possibile sversamento di sostanze inquinanti che possono verificarsi sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Tutte le attività necessarie alla realizzazione dell'opera (fase di costruzione) possono in modo più o meno diretto determinare potenziali fenomeni di sottrazione/alterazione di habitat faunistico e frammentazione di corridoi ecologici.

Tale effetto risulta essenzialmente riconducibile e correlabile ai seguenti fattori di pressione:

- disturbo in fase di allestimento, conduzione e dismissione delle aree di cantiere e lavorazione;
- occupazione e consumo di suolo con rimozione della vegetazione naturale;
- sversamenti o emissioni accidentali di inquinanti o sostanze nocive.

La sottrazione di habitat faunistico dovuta alla fase di allestimento e conduzione del cantiere si esprime sia in termini di presenza fisica di mezzi e personale in ambienti potenzialmente con buona vocazionalità faunistica, che in termini di inquinamento acustico. Le attività previste, infatti, possono comportare emissione sonore e vibrazioni potenzialmente in grado di disturbare la fauna selvatica presente attraverso il cambiamento delle condizioni naturali. Questo può determinare anche un non utilizzo di alcuni habitat limitrofi da parte delle suddette specie. Molti studi hanno dimostrato come l'esposizione a differenti livelli di rumore sia capace di alterare la fisiologia e la struttura dei vertebrati terrestri, oltre ovviamente a determinare l'abbandono e il conseguente spostamento delle aree disturbate (Fletcher e Busni, 1978; Kaseloo, 2004; Warren et al. 2006; Shannon et al., 2015). Gli studi condotti a riguardo hanno ad esempio dimostrato che gli uccelli tollerano rumori continui fino a un massimo di 110 dB. Con rumori tra 93 e 110 dB, invece, si possono avere danni temporanei variabili tra pochi secondi e qualche giorno in base all'intensità e alla durata dell'esposizione a cui l'animale è sottoposto (Dooling e Popper, 2007).

Secondo Reijnen (1996) e Ciabò e Fabrizio (2012) il valore soglia oltre il quale, in ambienti aperti, si può registrare una diminuzione numerica nelle specie presenti è 50 dB.

Le specie che possono risentire della maggiore incidenza sono quelle nidificanti in quanto è stato osservato che la risposta comportamentale delle specie faunistiche rispetto ad una fonte di disturbo, quale un cantiere operativo o il traffico veicolare, è quella di allontanarsi, in un primo momento, dalle fasce di territorio circostanti, a questa prima fase segue poi un periodo in cui le specie tenderanno a rioccupare tali habitat principalmente a scopo trofico.

Considerando la soglia di 50 db tutte le aree nei quali è previsto che il rumore determinato dalle attività di cantiere superi tale valore devono essere considerati come punti disturbati.

In considerazione del progetto e dell'area vasta utilizzata come riferimento, è possibile individuare tre macrocategorie ambientali attraversate dalla viabilità oggetto di rifacimento:

- ambiente urbano;





- ambiente agricolo;
- ambiente ecotonale di transizione (boscaglie termofile).

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, si ritiene che l'unico ambito ecologico potenzialmente sensibile a questo fattore di pressione, sia riconducibile alla tipologia "ambiente ecotonale di transizione", rappresentato dal un lembo di bosco residuo di latifoglie, situato a valle della frazione di San Giovanni.

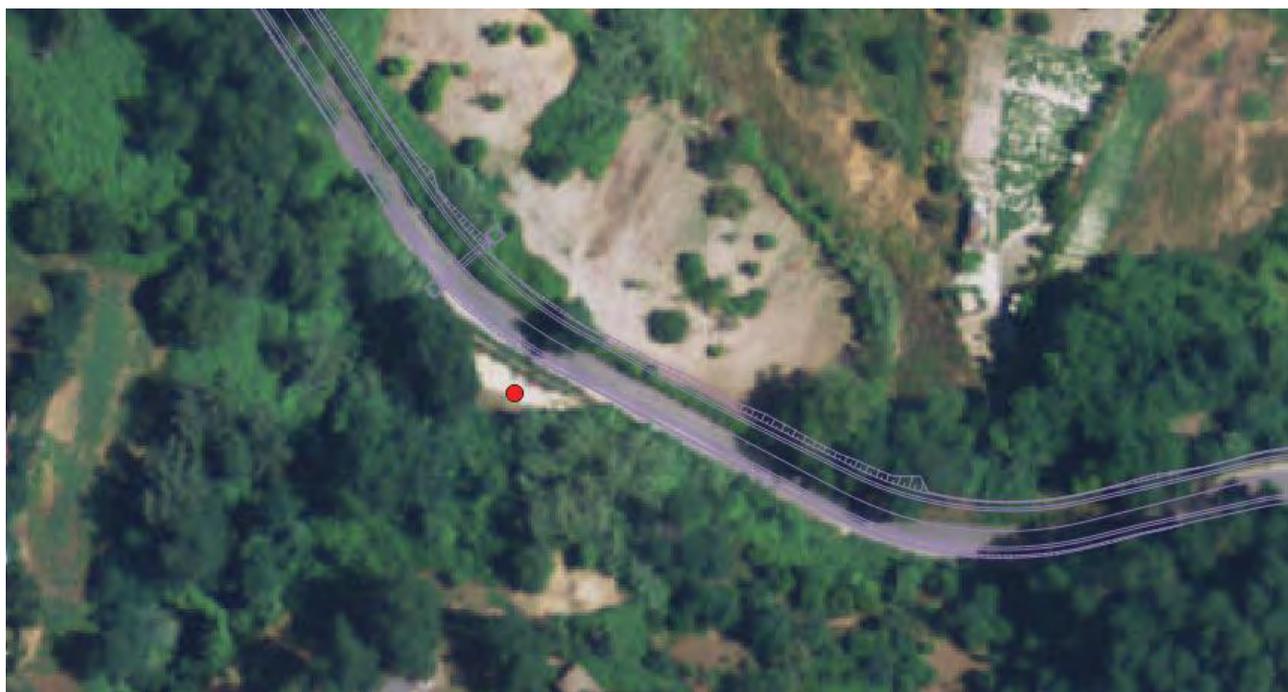


Particolare della boscaglia termofila attraversata dal tracciato in prossimità della frazione San Giovanni

Tale contesto rappresenta un potenziale corridoio ecologico per specie legate ad ambienti forestali, soprattutto se inquadrata nel paesaggio ecosistemico che, a scala più ampia, mostra come il territorio sia sostanzialmente dominato dalle attività agricole. Il sito assume anche un potenziale ruolo per il rifugio delle specie di anfibi, soprattutto per via della presenza di un fontanile in pietra, lungo il margine sinistro della carreggiata.



Fontanile lungo il margine della carreggiata stradale, a valle della frazione San Giovanni – Aprile 2022



Ubicazione del fontanile (spot rosso)

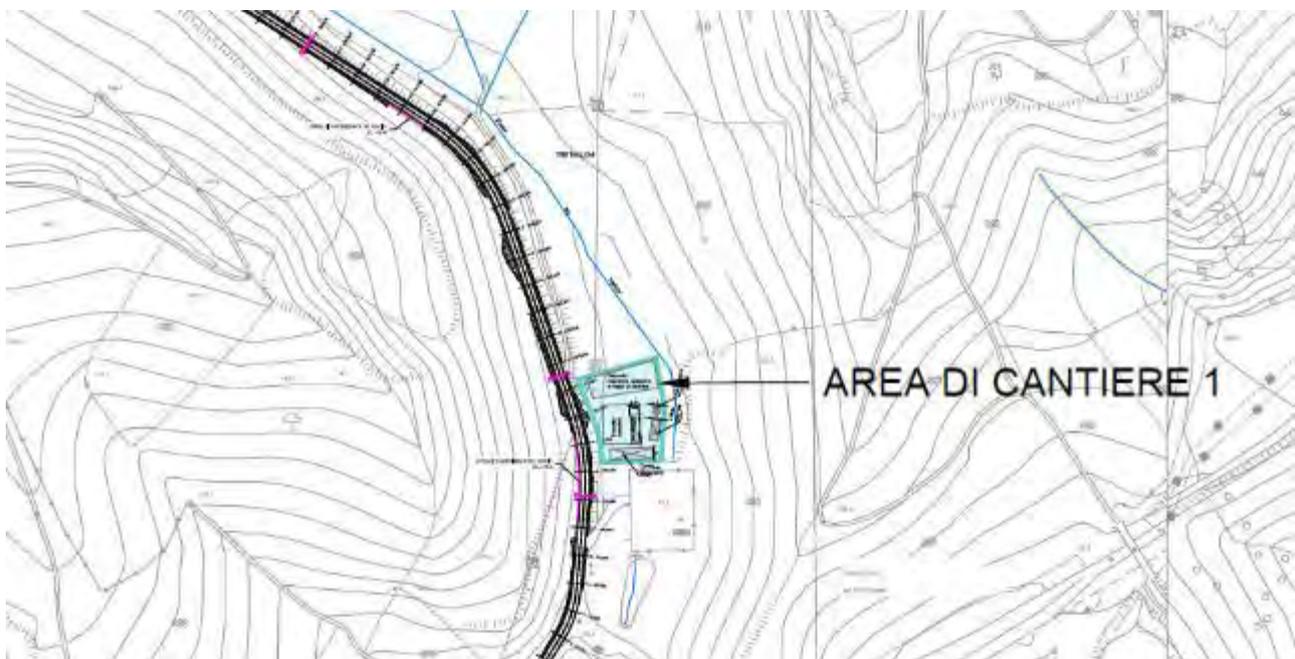
Il fontanile è stato ispezionato nel corso dei sopralluoghi svolti nel mese di Aprile 2022 e al suo interno sono stati rinvenuti unicamente girini attribuibili a Rospo comune (*Bufo bufo*). Tuttavia non è possibile escludere che lo stesso sia frequentato anche da altre specie di anfibi, dunque si ritiene che tale biotopo rappresenti un potenziale elemento di interesse per la conservazione della batracofauna locale. I lavori previsti non riguarderanno direttamente il fontanile né il piazzale su cui è ubicato, ma si presume che il disturbo esercitato dai mezzi di cantiere possa agire negativamente sugli equilibri di questo delicato ecosistema. La produzione di polveri e acque di dilavamento che interesseranno i bordi della sede stradale costituiranno un fattore perturbativo in relazione ai microhabitat frequentati dagli anfibi. Pertanto le attività di cantiere necessarie per l'esecuzione dei lavori si ritiene debbano essere sottoposte a specifiche misure di mitigazione,



volte a ridurre quanto più possibile l'impatto delle lavorazioni sugli equilibri ecologici del sito. In linea generale dunque è possibile sostenere che la sottrazione di habitat faunistico dovuta alle attività di cantiere, seppur temporanea e reversibile, possa costituire un moderato fattore di criticità, quanto meno in relazione al settore che interessa l'unico ambiente forestale del comprensorio, in prossimità della frazione san Giovanni, dove è presente anche un sito riproduttivo utilizzata da alcune specie di Anfibi. Si sottolinea, ad ogni modo, che le lavorazioni interessano unicamente la carreggiata esistente e che attualmente il sito risulta abitualmente frequentato dai residenti. In considerazione di ciò e tenendo ben presente che i fattori di pressione sopraesposti sono di natura temporanea e reversibile, si ritiene che la componente biotica che caratterizza questo ambito territoriale non ne riceva un impatto significativo, qualora siano messe in atto specifiche misure di mitigazione.

In merito alla sottrazione diretta di habitat faunistico dovuta ad occupazione di suolo, si ritiene che nella fase di realizzazione dell'opera sia sostanzialmente attribuibile all'installazione di 5 aree cantiere per complessivi 20.079 m². Di seguito per ciascuna delle aree suddette si analizza l'ubicazione in relazione all'eventuale sottrazione di habitat faunistico di rilievo.

L'area di cantiere 1 occupa una superficie di 3.368 m² e si colloca in prossimità dell'incrocio della SP 10 con lo svincolo autostradale di Mileto. L'area selezionata per l'installazione è ubicata interamente in un seminativo ed è inoltre adiacente ad una cava. Non si ritiene pertanto che tale installazione sottragga habitat faunistico.

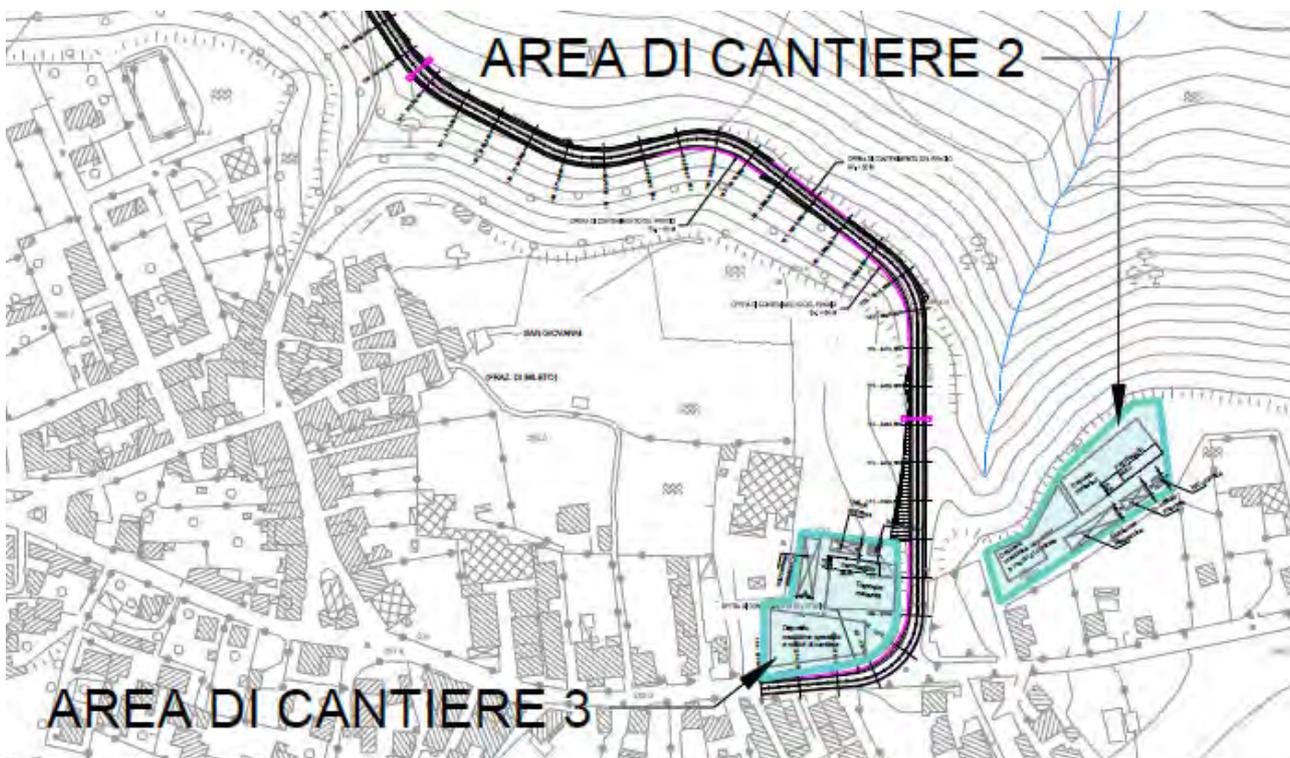


Area cantiere 1



Area cantiere 1 su base ortofoto

Le aree di cantiere 2 e 3 saranno ubicate in prossimità della frazione San Giovanni, a ridosso dell'incrocio tra la SP 10 e la SP 78. Occuperanno rispettivamente una superficie di 4.016 m² e 4.021 m². Entrambe le installazioni ricadranno all'interno di aree agricole attualmente coltivate a seminativo, situate a ridosso dell'abitato. L'area di cantiere 3 interessa parzialmente l'ambito di pertinenza di un'officina meccanica. In nessun dei casi sarà previsto il taglio o la compromissione della rada vegetazione arborea presente. Non si ritiene che queste installazioni producano una sottrazione di habitat faunistico di rilievo.

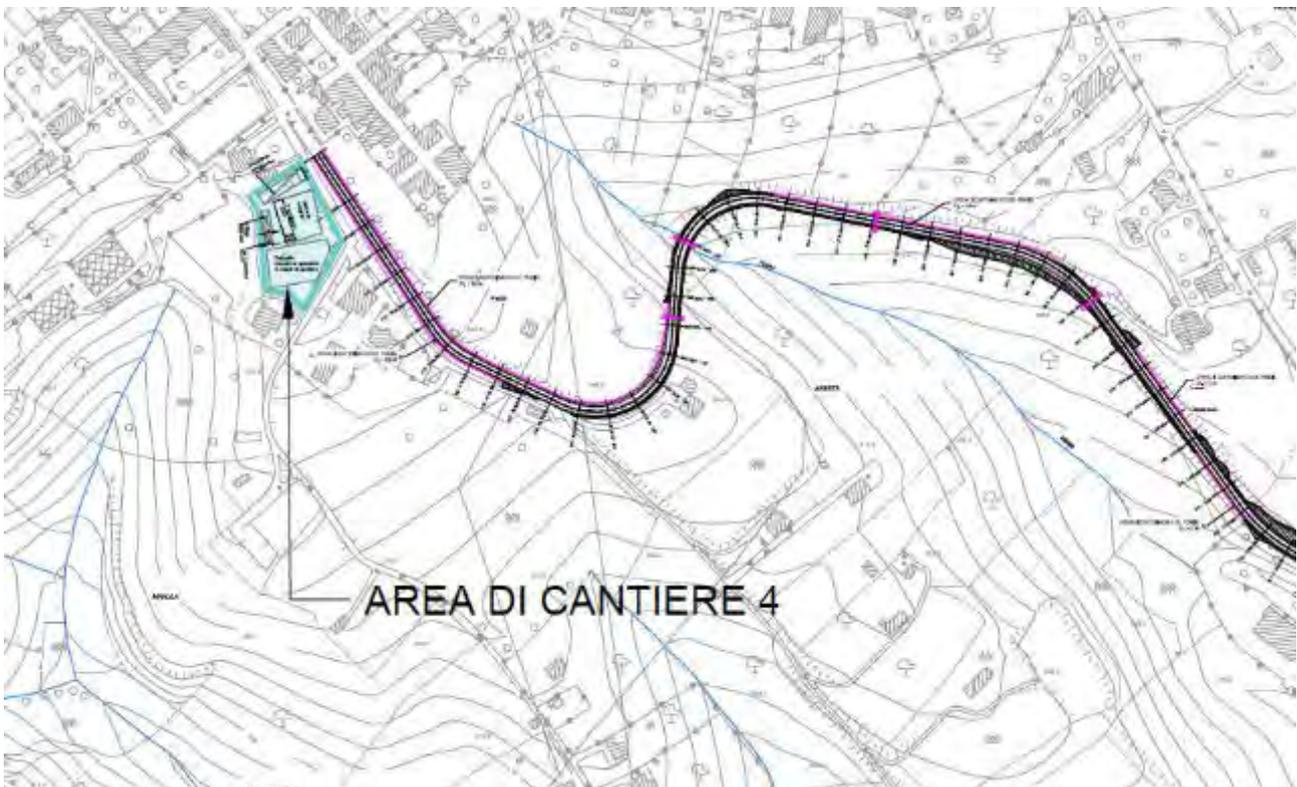


Aree di cantiere 2 e 3



Aree di cantiere 2 e 3 su base ortofoto

L'area cantiere 4 sarà ubicata a ridosso del centro abitato di Mileto, adiacente alla careggiata della SP 10. L'installazione occuperà 3.701 m² di superficie all'interno di un incolto situato ai margini del centro abitato. Pur essendo presenti alcuni elementi naturali, ovvero radi arbusti in evoluzione, il sito è inserito nel più ampio contesto ecologico urbano, dunque si ritiene che non sarà prodotta una effettiva sottrazione di habitat faunistico, dal momento che la stessa superficie è già interessata da altre lavorazioni nonché dalla presenza di mezzi di lavoro e personale.

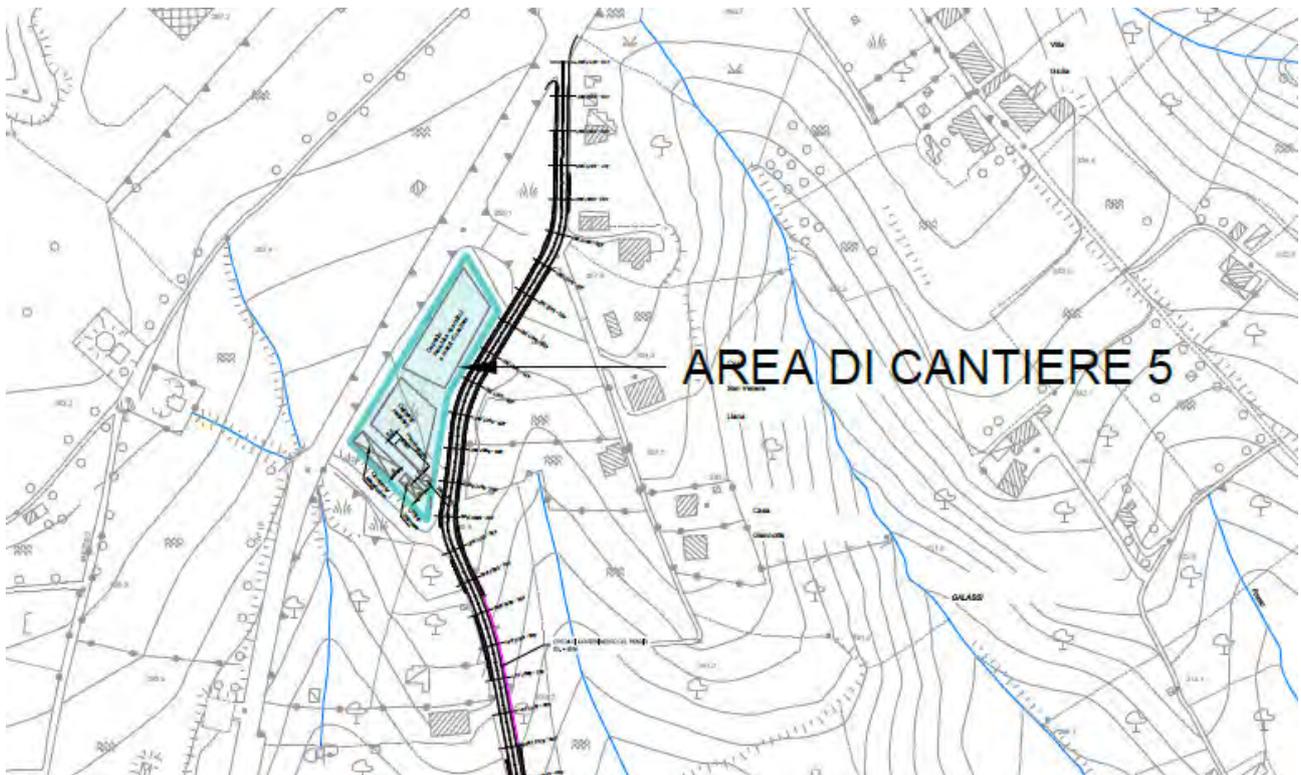


Area cantiere 4



Area cantiere 4 su base ortofoto

L'area di cantiere 5 ricade lungo la strada di collegamento tra la SS 18 e il Santuario di Paravati, occupa una superficie di 4.973 m² e ricade interamente su un seminativo, a ridosso della statale. Il contesto ecologico generale è fortemente frammentato e perturbato dalla presenza della strada statale e del centro abitato di Paravati. Si ritiene dunque che l'installazione prevista non comporti alcuna sottrazione di habitat faunistico.





Area di cantiere 5



Area di cantiere 5 su base ortofoto

Riassumendo, dunque, l'occupazione temporanea di suolo dovuta all'installazione di 5 differenti aree cantiere riguarda in massima parte aree a scarso valore naturalistico, in parte già utilizzate come siti di stoccaggio mezzi o interessate da seminativi a ridosso dei centri abitati. Nella tabella seguente vengono sintetizzate le superfici effettivamente occupate dalle aree di cantiere che si ritiene non comportino comunque una effettiva sottrazione di habitat faunistico.

Superfici occupate dalle aree di cantiere

Occupazione temporanea delle aree di cantiere	
Area cantiere 1	3.368 m ²
Area cantiere 2	4.016 m ²
Area cantiere 3	4.021 m ²
Area cantiere 4	3.701 m ²
Area cantiere 5	4.973 m ²
Superficie totale	20.079 m ²

*11.5.2. Impatti in fase di esercizio**11.5.2.1. Sottrazione/alterazione di habitat di specie e frammentazione corridoi ecologici*

In fase di esercizio la sottrazione/alterazione di habitat faunistico e l'interruzione di corridoi ecologici possono essere riconducibili:

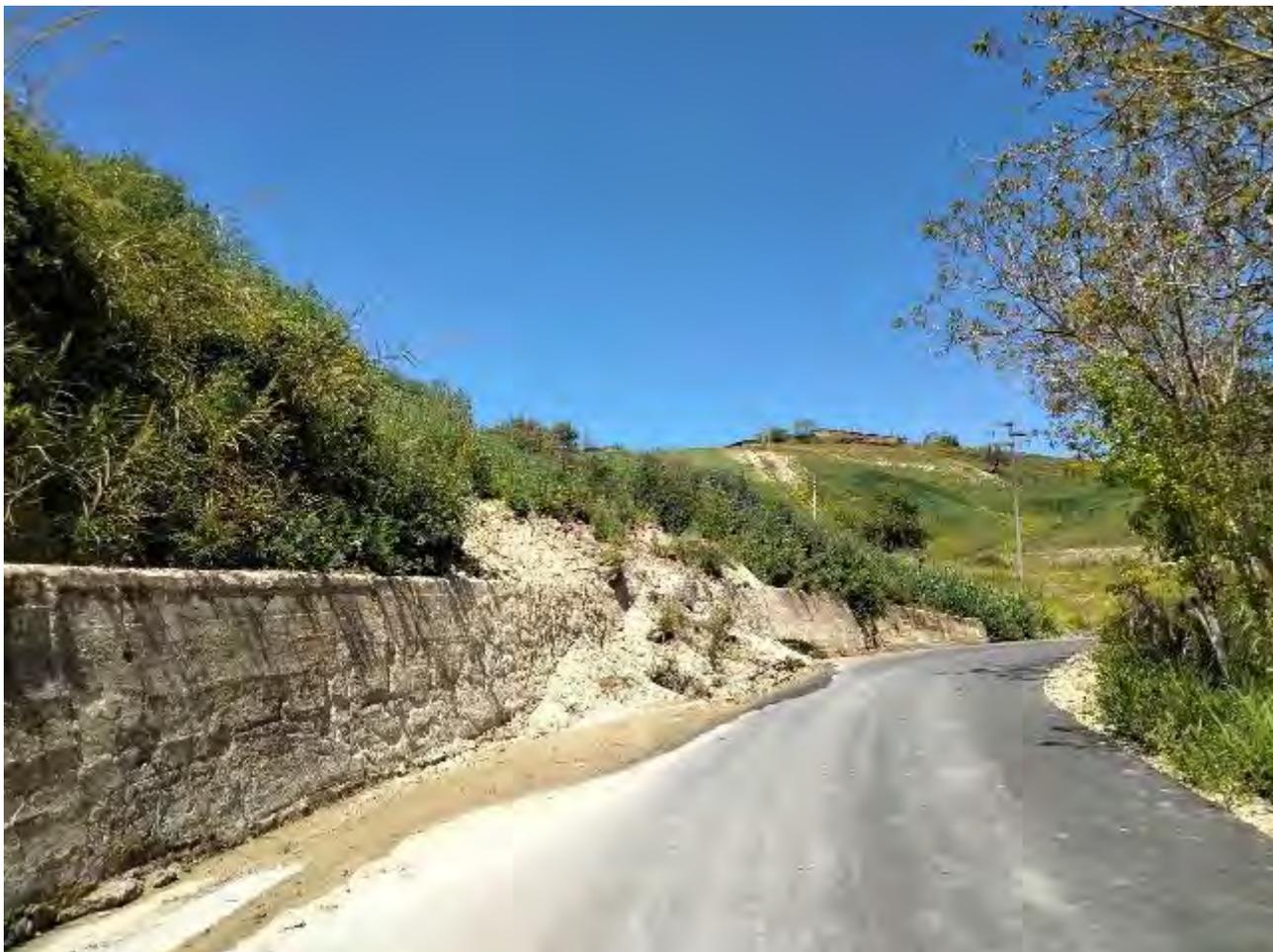
- al consumo di suolo (ingombro) da parte della strada;





- alla produzione di inquinamento acustico connesso con il transito dei veicoli;
- agli sversamenti e/o emissioni di inquinanti o sostanze nocive derivanti dal transito dei veicoli;

Per quanto riguarda l'ammodernamento della viabilità esistente, tale intervento prevede di utilizzare la sede stradale già esistente, a ridosso della quale saranno in alcuni casi ripristinati muri di contenimento la fine di mettere in sicurezza la banchina.



Tratto di strada in cui si provvederà al ripristino del muro di contenimento

Tali lavorazioni andranno ad inserirsi in un contesto già interessato dalla presenza della sede stradale e di strutture annesse, occupando parte della carreggiata tuttora esistente. I lavori interesseranno parzialmente brevi tratti di vegetazione ruderale e/o di seminativo attualmente presenti sul ciglio della sede stradale, non determinando in definitiva una vera e propria sottrazione di habitat faunistico.

Gli interventi previsti produrranno pertanto una limitata, in termini di superficie, sottrazione permanente di habitat faunistico, in relazione alle cenosi erbacee presenti lungo i margini dell'attuale sede stradale che non può considerarsi significativo anche in considerazione della buona rappresentatività della matrice agricola nel contesto di area vasta.

11.5.2.2. *Mortalità diretta*

Il progetto interessa un tratto di strada già regolarmente utilizzato, con una portata di traffico calcolata in 774 veicoli/giorno. Il traffico è prevalentemente diurno, con una riduzione di circa 10 volte nelle ore





notturne, normalmente più spostate a questo genere di impatti. I lavori interesseranno soprattutto la messa in sicurezza della carreggiata dai fenomeni erosivi che determinano frequenti smottamenti, ma ciò non si ritiene possa incidere in maniera significativa su un eventuale incremento del traffico. Dunque in prospettiva si stima che la portata del traffico sarà sostanzialmente paragonabile a quella attuale. È altresì possibile che, a seguito del rifacimento del manto stradale e della messa in sicurezza di taluni ambiti, si verifichi un incremento della velocità media tenuta dai veicoli, che potrebbe rappresentare un possibile fattore di rischio.

Per la valutazione di tale possibile incidenza è necessario, infatti, analizzare i fattori che possono far variare la probabilità di investimento stradale quali:

- tipologia ambientale attraversata: la presenza di boschi, corsi d'acqua, zone umide e aree protette sono le situazioni dove c'è maggiore presenza di fauna selvatica e quindi una maggiore possibilità di attraversamento della strada da parte della stessa;
- profili stradale: le strade rettilinee permettono una maggiore visibilità reciproca tra automobilisti e fauna selvatica ma permettono una maggiore velocità da parte dei mezzi, il contrario avviene per i percorsi tortuosi. Le situazioni più rischiose si verificano in presenza di curve ad ampio raggio in cui la velocità rimane elevata e la visibilità è limitata. Relativamente alla tipologia stradale per gli uccelli e chiropteri le sezioni stradali più rischiose sono quelle in rilevato o a livello stradale (Dinetti 2012).
- Livello di traffico veicolare: un traffico elevato (superiore a 10000 veicoli/giorno) tende a far allontanare gli animali riducendo il rischio di investimento, mentre un traffico medio e intermittente è la situazione che causa il maggior numero di vittime.
- Frequentazione dell'area da parte delle specie: le specie faunistiche possono trovarsi ad attraversare la carreggiata per diversi motivi: attraversamento volontario per attività biologiche, invasioni accidentali per sfuggire alla predazione, alimentazione con i resti di altre specie morte in seguito ad investimento, ricerca di preda da parte di rapaci, ricerca di rifiuti alimentari, attraversamento durante la migrazione (anfibi), ricerca di condizioni microclimatiche favorevoli (animali a sangue freddo) (Dinetti 2000, 2012; Scocciati e Ferri 2000).

Nel caso specifico l'infrastruttura attraversa ambienti molto diversi, con una conseguente differente vocazionalità in termini di presenze faunistiche. In linea di massima è possibile sostenere che tutti i tratti urbani del percorso siano da considerarsi a rischio basso o nullo, sia per la tipologia ambientale poco idonea sia per i limiti di velocità non superiori ai 50 km/h, comuni a tutte le aree urbane o sub-urbane. I tratti di strada esterni alle aree abitate sono classificati come strade di tipo F, ovvero con limite di velocità non superiore ai 60 km/h. Considerando tale valore soglia, è possibile ipotizzare che il rischio di collisione con eventuali esemplari di fauna selvatica sia comunque molto basso. Molti studi hanno infatti dimostrato che nei tratti di strada con veicoli che procedono ad una velocità inferiore ai 70 km/h il numero di incidenti, a parità di volume di traffico, sono molto ridotti rispetto a strade dove la velocità è superiore (Ciabò e Fabrizio, 2012). Si ritiene pertanto che, soprattutto in relazione agli ambiti agricoli attraversati, tale tipologia di impatto possa essere considerata trascurabile. Il settore potenzialmente più esposto a fenomeni di *road-killing* risulta essere il tratto di SP 10 che dall'incrocio con la SP 78, appena oltre la frazione San Giovanni, procede per circa 1 km in direzione nord-ovest, attraversando un piccolo lembo di querceto fino ad interessare il fontanile di cui si è già discusso.



Tratto di SP 10 che si ritiene maggiormente esposto a fenomeni di road-killing. In Rosso è indicata la posizione del fontanile

Questo tratto di strada è appunto classificato come F (limite di 40-60 km/h) e attraversa una boscaglia termofila costituita da *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus* e altre essenze arbustive. Il limite di velocità imposto rappresenta di per sé un fattore di mitigazione intrinseco per questa circostanza. Tuttavia, la presenza del fontanile all'interno di questo settore di vegetazione arborea impone una riflessione sulla necessità di ridurre il rischio di investimento stradale a carico della batracofauna. A tale riguardo si ritiene utile introdurre, almeno per questo tratto, specifiche misure di mitigazione.

In relazione all'eventuale interruzione di corridoi ecologici, si ritiene che l'intera opera non alteri la struttura attuale della rete ecologica locale, in quanto sostanzialmente interessa una rete viaria già esistente che non sarà modificata nella sua struttura né nel tracciato.

11.6. Impatti sul Paesaggio

Il paesaggio rappresenta una delle componenti ambientali di maggior importanza. Gli effetti dovute alle trasformazioni paesaggistiche indotte dall'intervento in oggetto e dalle relative azioni di impatto sul contesto insediative riguardano:

- Modificazioni della morfologia
- Modificazioni della compagine vegetale
- Modificazioni della funzionalità ecologica
- Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico
- Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo
- Alterazione dei sistemi paesaggistici – Intrusione e suddivisione





- Alterazione dei sistemi paesaggistici – Frammentazione

Per l'analisi degli impatti sono stati presi in considerazione i principali ambiti di progetto determinati dalla realizzazione dell'intervento come di seguito descritti:

- Ambiti di progetto
- Corpo stradale
- Opere d'arte maggiore
- Opere d'arte minori
- Cantieri, Aree di lavorazione AL, Viabilità nuova, Viabilità esistente, Viabilità secondaria

11.7. Impatti da Rumore

Di seguito si riporta la valutazione dell'impatto acustico relativo alla fase di cantiere e alla fase di esercizio dell'infrastruttura in esame.

11.7.1. Impatti in fase di cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di cantieri fissi, posizionati lungo il tracciato, che si distinguono in:

- Cantiere Base;
- Cantiere Operativo.

Ai fini di valutare le interferenze acustiche generate per la realizzazione del progetto in oggetto nella fase di corso d'opera, sono stati considerati anche i cantieri lungo linea adibiti per le realizzazioni dei rilevati/trincee e per le opere d'arte. Pertanto, nel presente studio, saranno analizzati anche i cantieri lungo linea distinti in:

- Cantieri Lungo linea per trincee/rilevati;
- Cantieri Lungo linea per viadotti.

L'analisi acustica è stata rappresentata mediante una modellazione matematica con il medesimo software di simulazione utilizzato per le fasi di esercizio, SounPlan, che al suo interno è dotato di un ampio database di sorgenti specifiche di cantiere, comunque implementabile.

Per ogni categoria di cantiere, al fine di individuare le situazioni rappresentative da modellare attraverso il codice di calcolo, si sono assegnate le fasi di lavorazioni previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della giornata e l'eventuale contemporaneità tra più di essi.

Per quanto riguarda i cantieri fissi sono stati simulate tutte le aree di lavorazione mentre, per i cantieri lungo linea, sono state scelte le aree più rappresentative verificando le distanze oltre le quali la rumorosità emessa può ritenersi trascurabile.

Dalle dette simulazioni sono stati individuati i ricettori fuori limite e, successivamente, si sono dimensionati gli interventi di mitigazione acustica sulle aree di cantiere.

11.7.2. Impostazione metodologica

L'analisi acustica degli aspetti di cantiere viene rappresentata mediante il software di simulazione sulla base di un input progettuale dedotto dagli elaborati tecnici di cantierizzazione, cioè:

- localizzazione delle diverse aree di cantiere, distinguendo i cantieri fissi dai cantieri lungo linea;
- caratterizzazione delle differenti tipologie e numero dei macchinari ed attività previste;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore per ogni tipologia di lavorazione;
- assegnazione della durata giornaliera delle attività e della percentuale di utilizzo (CU) dei singoli macchinari utilizzati;
- calcolo della potenza sonora $L_w(A)$ associata a ciascun cantiere;
- verifica dei parametri normativi del caso;
- previsione di interventi di mitigazione laddove risultato necessario.

Le macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. La





caratterizzazione acustica dei macchinari viene estrapolata da misure dirette sui macchinari e/o dal database interno del modello di simulazione e/o da fonti documentali pubbliche. A questo proposito in particolare si fa riferimento alla caratterizzazione delle sorgenti di cantiere del C.P.T. Il C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia) è un ente senza scopo di lucro, costituito nel 1970 con accordo tra il Collegio dei Costruttori Edili (ANCE) della provincia di Torino, le associazioni artigiane di categoria (CNA-Costruzioni, CASA e Unione Artigiana) e le organizzazioni sindacali dei lavoratori edili (FeNeAL-UIL, FILCA-CISL, FILLEA-CGIL). Il C.P.T. mette a disposizione per bande di ottava dati di "Pressione sonora" e/o "Potenza acustica" di un congruo numero di macchinari di cantiere, suddivisi per tipologia e/o marca e/o modello specifico.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta relativamente alle fasi di maggiore emissione rumorosa estendendone i risultati all'intero ciclo lavorativo. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori, demandando alle successive fasi di progettazione il dettaglio maggiore che ad esse compete.

In ragione della tipologia di sorgenti acustiche di progetto, la stima delle eventuali interferenze sugli edifici prossimi alle aree di attività viene effettuata, come detto, in funzione dei limiti acustici dedotti dalla classificazione acustica comunale, se presente. Sono infine state effettuate le simulazioni acustiche del caso, sia simulando le attività presenti all'interno dei cantieri fissi presenti lungo il tracciato sia simulando le attività realizzative dell'opera che si localizzano nei cantieri lungo linea.

Nel seguente paragrafo si riportano le analisi acustiche effettuate per ciascuna tipologia di sorgente sonora individuata

11.7.3. Dati di input delle sorgenti sonore

Come riportato in premessa, per lo studio acustico redatto per fase di cantiere, sono stati considerati i cantieri fissi e i cantieri lungo linea.

In particolare, per quanto riguarda i cantieri fissi sono state individuate due aree:

- cantiere Base;
- Cantiere Operativo.

Il cantiere base è un cantiere che insiste sul territorio per l'intera durata dei lavori del singolo tronco di lavorazione. Questo è un cantiere dove si ha una grande movimentazione di materiali e mezzi che afferiscono all'intero tronco e in cui è in generale presente anche l'officina per la riparazione di mezzi ed eventualmente per la prefabbricazione.

Il cantiere operativo è, invece, un'area a servizio delle opere d'arte che sono realizzate nel fronte avanzamento lavori (F.A.L.).

Sono previste infatti, cinque fasi con relative sottofasi in base al territorio, alla sezione di infrastruttura che sarà realizzata e alle tempistiche insite nelle lavorazioni di cantiere previste.

Per quanto riguarda tutti i cantieri fissi, in ragione della permanenza continuativa sul territorio e delle emissioni acustiche prodotte al loro interno, si è preferito fornire una rappresentazione puntuale sul territorio mediante simulazioni acustiche su tutte le aree e su tutti i ricettori direttamente interessati dal fenomeno.

Per tutte le lavorazioni lungo linea, invece, tenendo conto del ridotto periodo temporale di attività e, quindi, della minore criticità che può essere indotta sul territorio, sono state predisposte delle analisi acustiche seguendo un modello tipologico; sono state effettuate cioè delle simulazioni acustiche rappresentative della modalità di propagazione dei livelli sonori sul territorio verificando le distanze oltre le quali la rumorosità emessa può ritenersi trascurabile.

Per i cantieri lungo linea, quindi, sono state oggetto di simulazione le attività correlate alle principali lavorazioni del caso, localizzandole nelle tratte di maggiore presenza di ricettori; sono state stimate quindi le potenze sonore correlate alle attività costruttive delle seguenti tipologie di opera:

- lavorazioni per viadotto;
- lavorazioni per rilevato/trincea.

Su ogni cantiere e/o area operativa è stato identificato un database di macchinari appartenenti alle seguenti tipologie da utilizzare all'interno delle simulazioni acustiche:





- autocarro;
- escavatore;
- pala meccanica;
- rullo compressore;
- macchina per pali, trivelle;
- Bulldozer;
- Autobetoniere;
- Gru;
- officina.

In riferimento alla relazione di cantierizzazione e delle potenze acustiche dei singoli macchinari dedotti, come detto, da fonti documentali pubbliche, nonché tenendo conto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno, il tipo di macchina operatrice considerata e la localizzazione delle potenze sonore dei cantieri sono riportate nelle seguenti tabelle.

11.7.3.1. Cantiere fisso

CANTIERE BASE E OPERATIVI			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Movimentazione materiali	1	0,80	102,8
Autocarro	4	0,10	99,4
Officina	1	0,30	102,7
Totale mezzi	5		
LwA diurno			104,4

11.7.3.2. Cantiere lungo linea

VIADOTTO			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Gru	1	0,30	93,6
Autocarro	1	0,25	97,3
Autobetoniera	1	0,30	106,7
Getto cls	1	0,30	80,0
Macchina per pali	1	0,25	103,7
Escavatore	1	0,30	99,0
Totale mezzi	6		
LwA diurno			109,3

RILEVATO/TRINCEA			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Autocarro	1	0,35	98,8
Escavatore	1	0,30	99,0
Rullo compressore	1	0,20	95,5
Bulldozer	1	0,20	100,1
Totale	4		
LwA diurno			104,7

Le potenze sonore mostrate nel presente paragrafo sono quindi state implementate all'interno del modello di simulazione, localizzandole nelle opportune zone di lavorazione. Nel seguente paragrafo si riportano gli output del modello con le opportune valutazioni del caso.

11.7.4. dati di output delle simulazioni modellistiche



Le simulazioni hanno restituito i livelli di rumore sia in formato numerico che mediante curve di isofoniche, entrambi strumenti di valutazione con le quali è stato possibile dimensionare in maniera opportuna, laddove necessario, gli interventi di mitigazione di cantiere.

11.7.4.1. CANTIERI FISSI

Per quanto riguarda i cantieri fissi, sono state effettuate le simulazioni modellistiche per le aree localizzate lungo il tracciato.

Dalle simulazioni effettuate, nessun ricettore risulta fuori limite rispetto ai valori di emissione considerati.

Per tutti i cantieri fissi sarà comunque necessario prevedere delle azioni di buona gestione dei cantieri in modo da ridurre al massimo l'impatto sul territorio ad opera delle lavorazioni indagate.

11.7.4.2. CANTIERI LUNGO LINEA

Per quanto riguarda i cantieri lungo linea, sono stati analizzati i valori di output numerici restituiti dal modello a diverse distanze dalle aree di lavorazione. Per ogni tipologia di lavorazione, quindi, costituita dalle attività costruttive lungo il tracciato, si riportano di seguito gli output numerici restituiti dal modello alle diverse distanze.

Le attività simulate produrranno quindi sui ricettori limitrofi i seguenti livelli di rumore stimati come valore medio in funzione alla distanza dalle aree di lavorazione:

DISTANZA DAL CANTIERE	IMPATTO ACUSTICO PER TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE – VALORI IN DB(A)	
	VIADOTTO	RILEVATO/TRINCEA
10 m	64,2	59,8
20 m	61,7	57,2
30 m	59,8	55,8
40 m	57,9	54,1
50 m	55,9	54,8
60 m	54,2	52,1

Da quanto riportato, per le suddette tipologie di lavorazione si evidenzia che, ogni qual volta le lavorazioni saranno eseguite in un tratto di infrastruttura che presenta dei ricettori a distanza ravvicinata, sarà opportuno valutare l'installazione di barriere mobili di cantiere. La lavorazione maggiormente invasiva sul clima acustico risulta essere la realizzazione del viadotto, per la quale si prevede l'installazione di barriere provvisorie ogni volta che si presentino ricettori ad una distanza inferiore di circa 20 metri.

11.7.5. Impatti in fase di esercizio

Nel caso di analisi della situazione post operam, le soglie normative sono in riferimento alle fasce di pertinenza acustica dell'opera di progetto tenendo conto dell'eventuale presenza di infrastrutture concorsuali.

Le soglie normative a cui fare riferimento per la stima di esposizione acustica dei ricettori e per l'eventuale predisposizione di interventi di mitigazione qualora tale esposizione sia eccessiva, riguardano le fasce di pertinenza acustica dell'opera di progetto tenendo conto dell'eventuale presenza di infrastrutture concorsuali.

Nello specifico l'opera in progetto è definita dal DPR 30 marzo 2004 n 142, come adeguamento per sostituzione di infrastruttura stradale preesistente con due fasce di pertinenza acustica di ampiezza:

- A prescindere dalla fascia, 50 dB(A) Leq per il periodo diurno e 40 dB(A) Leq per il periodo notturno, per ricettori sensibili quali, scuole, ospedali, case di cura;
- 70 dB(A) Leq per il periodo diurno e 60 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori considerando un'ampiezza della fascia di pertinenza di A - 100 metri dal ciglio, per lato.
- 65 dB(A) Leq per il periodo diurno e 55 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori considerando un'ampiezza della fascia di pertinenza di B – ulteriori 150 metri dalla fascia A.



Con questa impostazione, inserendo nel modello di calcolo traffici estrapolati da modelli previsionali allo stato futuro, dei 46 ricettori considerati nelle simulazioni, nessun ricettore residenziali risulta oltre le soglie normative sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno.

11.8. Impatti da Vibrazioni

11.8.1. Impatti in fase di cantiere

In funzione delle caratteristiche e delle valenze del territorio di inserimento progettuale e delle tipologie di intervento e delle relative azioni di progetto necessarie per la realizzazione delle opere e dei manufatti, la checklist degli impatti potenziali indotti, per la componente "Vibrazioni", in fase di costruzione risulta essere la seguente:

- Impatto vibrazionale indotto dalle sorgenti interne all'area di cantiere
- Impatto vibrazionale indotto dalle sorgenti mobili sulla viabilità

11.8.1.1. Impatti vibrazionali indotti dalle sorgenti interne all'area di cantiere

L'alterazione del clima vibrazionale durante la costruzione dell'opera è riconducibile, in forma semplificata, alle fasi di approntamento delle aree di cantiere, al loro esercizio, nonché al transito dei mezzi pesanti per il trasporto in entrata ed in uscita dei materiali.

Durante la realizzazione delle opere in progetto si verificano emissioni vibrazionali di tipo continuo durante il giorno (impianti fissi, lavorazioni di lunga durata), discontinuo (mezzi di trasporto, lavorazioni di breve durata) e puntuale (demolizioni).

In funzione delle diverse fasi di lavoro saranno evidentemente attivate differenti azioni costruttive, quindi differenti macchinari e lavorazioni ed in ultima analisi, differenti caratteristiche delle sorgenti vibrazionali.

A differenza della condizione di esercizio, durante le attività di cantiere non è univocamente determinata la geometria e le caratteristiche della sorgente perturbatrice ed inoltre le attività che vengono svolte sono molteplici e di svariata natura. Per valutare l'entità dell'impatto da vibrazione prodotto in fase di cantiere è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, il tipo di macchinari utilizzati e le modalità di impiego.

Bisogna inoltre distinguere il tipo di opera da realizzare. Nel caso di opere orizzontali le principali fonti di vibrazioni sono costituite dalle operazioni di movimentazione delle terre (escavatori, autocarri, dozer) e compattazione del terreno (rulli vibrocompattatori). Nel caso della realizzazione delle opere in elevazione le azioni di progetto più significative si riducono all'uso di macchinari per l'escavazione per la realizzazione delle strutture di fondazione.

In particolare, in assenza di opere di demolizione, sono i lavori di scavo a risultare potenzialmente particolarmente significativi nell'ambito della realizzazione dell'opera in progetto, potendo provocare vibrazioni che propagandosi attraverso il terreno possono andare ad interessare l'ambiente circostante, le strutture vicine e i loro occupanti. La natura delle opere d'arte e dei manufatti in progetto rende però tale azione di progetto non particolarmente significativa, in quanto le attività di scavo risultano sempre di entità limitata ed interessano terreni intrinsecamente in grado di offrire una buona risposta attenuativa rispetto alla propagazione dei treni d'onda indotti.

In definitiva, le attività di cantiere legate alla realizzazione dei tre tratti stradali determineranno impatti potenziali, peraltro di limitata entità, solo sui ricettori con classe dell'edificio meno resistente ai fenomeni vibrazionali posti entro i 50 m che si considerano significativi (oltre questi l'effetto dei moti energizzanti indotti sul substrato litologico perde gradualmente di significato).

11.8.1.2. Impatto vibrazionale indotto dalle sorgenti mobili sulla viabilità

Nel caso della rete stradale potenzialmente utilizzata dai mezzi d'opera, è evidente come le più sfavorevoli condizioni siano da attribuire ai percorsi caratterizzati da pavimentazioni in peggiore stato di manutenzione (caratterizzati da elevata scabrosità, in grado di determinare una maggiore emissione energetica al contatto ruote/pavimentazione), andamento acclive e curvilineo (due elementi che determinano maggiori quantità di moto per i veicoli in transito e variazione del regime del motore), ristrettezza della sede stradale e





vicinanza di ricettori residenziali (minore dispersione laterale delle emissioni vibrazionali) e substrato "rigido" (minore attenuazione dei moti vibrazionali trasmessi dai passaggi di veicoli, specie se pesanti).

A questo proposito l'intero comparto territoriale comprendente le aree di cantiere risulta favorevole a causa delle elevate intrinseche capacità di attenuazione dei terreni alluvionali che costituiscono il substrato delle strade sulle quali transiteranno i mezzi d'opera per la movimentazione dei materiali inerti di risulta, nonché per l'approvvigionamento delle aree di lavorazione.

Analogamente alla viabilità in progetto, anche la restante viabilità preesistente sulla quale saranno instradati i veicoli pesanti presenta condizioni favorevoli alla efficace propagazione dei fenomeni vibrazionali, presentando andamenti plano-altimetrici prevalentemente tormentati e fondo stradale, ad un primo e sommario esame, sostanzialmente in cattivo stato di manutenzione, peraltro i terreni circostanti favoriscono l'immediato smorzamento delle vibrazioni.

11.8.2. Impatti in fase di esercizio

Non si prevedono impatti per la fase di esercizio.

12. INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE PREVISTI

12.1. Mitigazione impatti in atmosfera

Nonostante le analisi effettuate per la componente atmosfera in fase di cantiere non abbiano evidenziato scenari di criticità ambientale, vengono comunque riportate alcune indicazioni per una corretta gestione delle aree di lavorazione.

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta durante le operazioni di cantierizzazione.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati nelle lavorazioni, gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:

- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri durante le attività costruttive e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e una puntuale ed accorta manutenzione.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere dovranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno.

In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- l'esecuzione di una bagnatura periodica della superficie di cantiere. Questo intervento dovrà essere effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento di frequenza durante la stagione estiva e in base al numero di mezzi circolanti nell'ora sulle piste. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato; nel caso in esame si consiglia di effettuare la bagnatura dell'intera area di cantiere (100% della superficie) con una frequenza giornaliera pari ad 1 nei mesi compresi tra ottobre e maggio, e pari a 2 nei mesi tra giugno e settembre. Si consiglia ovviamente di adattare tali indicazioni in base alla variabilità delle precipitazioni che si andranno a verificare durante i periodi di lavorazione;
- per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si deve prevedere l'adozione





di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto;

- al fine di evitare il sollevamento delle polveri, i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere;
- si dovrà infine prevedere una idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e di movimentazione e trasporto dei materiali polverulenti.

12.2. Mitigazione impatti da rumore

In linea generale, in fase di cantierizzazione sarà necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale. Nel caso tale condizione non fosse comunque raggiungibile, l'appaltatore dovrà effettuare delle valutazioni di dettaglio e, laddove necessario, richiedere al Comune una deroga ai valori limite, ai sensi della Legge 447/95.

Nel presente paragrafo vengono quindi indicate le opere di mitigazione del rumore proponibili, nonché i provvedimenti tecnici atti a contenere il rumore nelle diverse situazioni riscontrabili all'interno delle aree di lavorazione.

Gli interventi antirumore in fase di cantiere possono essere ricondotti a due categorie:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (DL 81 del 09.04.2008 e s.m.i.), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. È necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

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

Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare a monte il carico di rumore nelle aree di cantiere: Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali

- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate.
- Installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi.
- Utilizzo di impianti fissi schermati.
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

12.2.1. Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

- Manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc.
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

12.2.2. Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

- Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori).
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio.





- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6:00-8:00 e 20:00-22:00).
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

12.3. Mitigazione impatti in ambiente idrico superficiale e sotterraneo

12.3.1. Mitigazione in fase di cantiere

Al fine di mitigare gli impatti sarà imposto alle ditte appaltatrici l'utilizzo di automezzi a bassa emissione ambientale, olii riciclati e le norme di sicurezza sui cantieri limiteranno al massimo il rischio di incidenti che possono portare versamenti inquinanti.

12.3.2. Mitigazione in fase di esercizio

Dopo attenta analisi si evince che nessuna opera necessita di mitigazione degli impatti.

12.4. Mitigazione impatti nel suolo e sottosuolo

Le azioni da intraprendere per mitigare gli impatti nel suolo e sottosuolo prevedono delle misure specifiche.

12.4.1. Mitigazione impatti in fase di cantiere

In fase di cantiere per suolo e sottosuolo:

- Riutilizzo del materiale di scavo, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Scavi e movimenti di terra ridotti al minimo indispensabile, riducendo al minimo possibile i fronti di scavo e le scarpate in fase di esecuzione dell'opera;
- Prevedere tempestive misure di interventi in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti su suolo;
- Stoccaggio temporaneo del materiale in aree pianeggianti, evitando punti critici (scarpate), riducendo al minimo i tempi di permanenza del materiale.

12.4.2. Mitigazione impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio per suolo e sottosuolo:

- Prevedere il ripristino e rinaturalizzazione del sito, prevedendo una riduzione degli ingombri a regime per le operazioni di manutenzione, al fine di prevedere anche una minima sottrazione di suolo alle attività preesistenti.

12.5. Mitigazione impatti sul paesaggio, vegetazione fauna ed ecosistemi

12.5.1. Scelta delle attrezzature, dei mezzi e corretta manutenzione

- selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
- impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
- installazione di silenziatori sugli scarichi;
- uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione
- eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati;
- controllo e serraggio delle giunzioni, ecc.





12.5.2. Specifiche misure organizzative e di gestione del cantiere

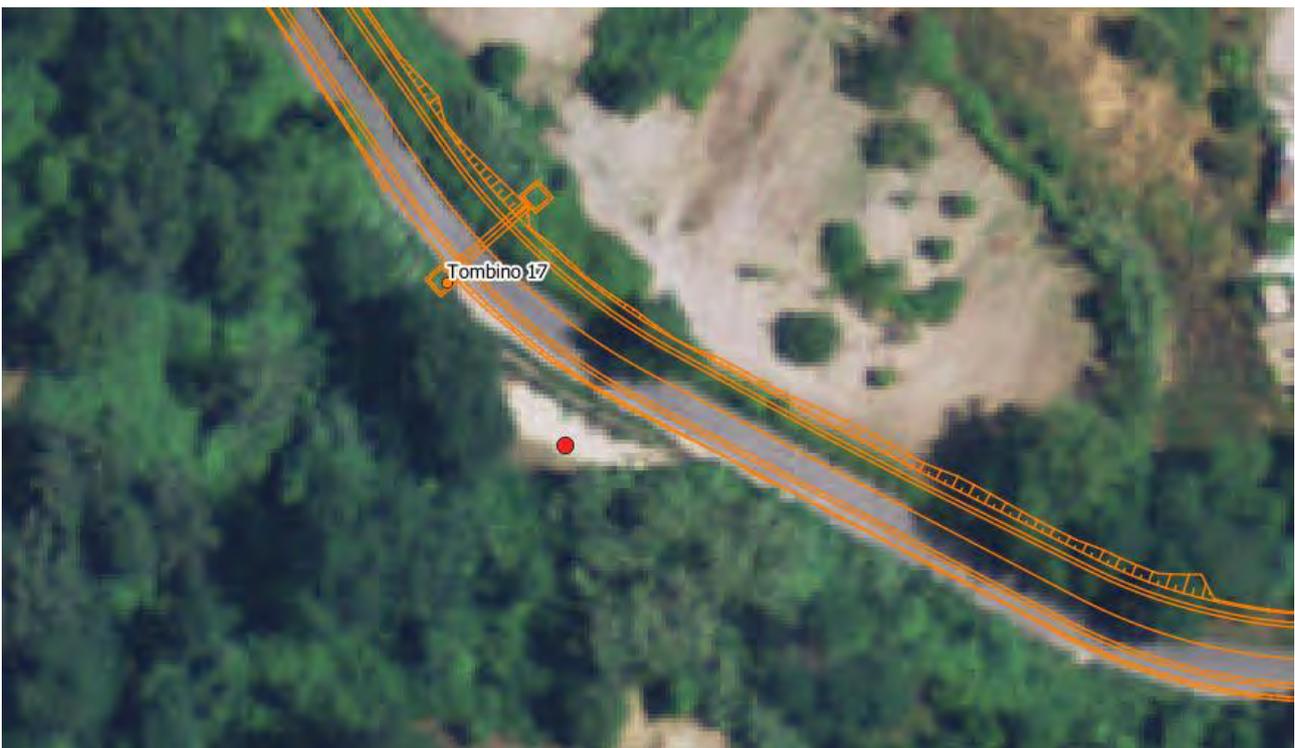
- corretta gestione dei materiali e liquidi di risulta, attraverso raccolta trattamento e smaltimento in linea con le vigenti normative;
- corretto stoccaggio dei rifiuti. In particolare, nelle aree di deposito temporaneo saranno organizzati anche lo stoccaggio e l'allontanamento dei detriti, delle macerie e dei rifiuti prodotti;
- impermeabilizzazione provvisoria mediante superficie asfaltata o guaine in pvc, delle piattaforme dei cantieri operativi e dei siti di stoccaggio temporaneo.

12.5.3. Periodo di svolgimento degli interventi

Il cronoprogramma dei lavori relativi alla realizzazione del tratto di SP 10 che dall'incrocio con la SP 78 procede per circa 1 km in direzione nord-ovest, dovranno prevedere di realizzare tale tratto al di fuori del periodo degli anfibi (febbraio-giugno).

12.5.4. Riduzione del fenomeno del road - Killing

In relazione al tratto più esposto a tale impatto rappresentato dall'ambito stradale che costeggia una porzione di boscotermofilo (vedi figura seguente) si provvederà ad installare apposita segnaletica specifica che segnali l'attraversamento della fauna selvatica dotato anche di segnalazione luminosa, al fine di indurre gli automobilisti a ridurre la velocità del proprio veicolo



Ubicazione del fontanile (spot rosso) in relazione al tombino idraulico 17

12.5.5. Potenziamento della vegetazione

Nella aree di cantiere a chiusura dell'intervento si provvederà a ripristinare lo stato dei luoghi prevedendo anche un potenziamento della vegetazione al margine dei coltivi presenti tramite la messa a dimora di sipeti, fileri o alberi sparsi.



Le specie da utilizzare per tale intervento sono: *Quercus ilex*, *Quercus pubescens* per le specie arboree, *Laurus nobilis*.

12.6. Interventi di inserimento paesaggistico ambientale

12.6.1. Interventi e misure di mitigazione in fase di cantiere

12.6.1.1. CA.01 - Preparazione aree di cantiere e tutela dagli sversamenti

➤ Utilizzo di sistema di impermeabilizzazione dei cantieri operativi

È prevista l'impermeabilizzazione provvisoria mediante superficie asfaltata o guaine in PVC, delle piattaforme dei cantieri operativi e dei siti di stoccaggio temporaneo al fine di prevenire dispersioni nel suolo e nelle acque sotterranee di fluidi potenzialmente inquinanti.

➤ Utilizzo di idoneo sistema di canalizzazione delle acque

È previsto un idoneo sistema di canalizzazione delle acque, in corrispondenza del cantiere base, dei cantieri operativi e dei siti di stoccaggio temporaneo.

➤ Installazione di presidi idraulici per il trattamento delle acque

È prevista la predisposizione di presidi idraulici per la gestione delle acque di dilavamento della piattaforma di cantiere e per la gestione della raccolta di acque derivanti da sversamenti accidentali, in corrispondenza dei cantieri operativi e delle aree tecniche di lavorazione.

12.6.1.2. CA.02 - Accantonamento e recupero del terreno vegetale di scotico

La rimozione dello scotico erboso è un'operazione preliminare che dovrà essere effettuata al fine di un riutilizzo dei materiali asportati, evitando quindi il riporto di materiali alloctoni per la ricostituzione del soprassuolo, limitando inoltre l'utilizzo di stabilizzanti mediante il riutilizzo del materiale di detrito asportato.

L'accantonamento del terreno vegetale di scotico avverrà nell'area di stoccaggio, destinata esclusivamente a questa attività al fine di evitare dispersioni del materiale vegetale ed eventuali contaminazioni con altri materiali o sostanze che potrebbero inficiare la fertilità del suolo da salvaguardare.

Il materiale derivante dalle operazioni di scotico (rimozione del soprassuolo) dovrà essere distribuito sulle scarpate, evitando tassativamente l'utilizzo di materiale (terreno vegetale) di provenienza alloctona. Questo consentirà di posizionare sul corpo del rilevato stradale terreno contenente una banca semi delle specie tipiche delle formazioni vegetali prative dell'area.

Nel caso in cui dovesse avanzare del terreno vegetale derivante dalle operazioni di scotico, questo dovrà essere utilizzato per il ripristino delle aree poste sotto i piloni e nel ripristino delle aree di cantiere. Dal secondo anno successivo al ripristino dovranno essere previsti interventi di sfalcio della vegetazione con asportazione del materiale erbaceo. Per avere una migliore e più veloce ripresa delle cenosi prative oltre agli interventi sopra riportati, è consigliabile la messa a dimora di fiorume autoctono.

12.6.1.3. CA.03 – Recupero ambientale delle aree/piste di cantiere

Una volta terminate tutte le lavorazioni dovute alla realizzazione della strada, tutte le aree occupate temporaneamente per la gestione del cantiere (siano esse le piste di cantiere come anche le aree di cantiere base e di cantiere operativo), dovranno essere adeguatamente ripristinate e restituite ai legittimi proprietari, nel caso di aree private, o alla collettività, nel caso di aree pubbliche.

La restituzione dovrà avvenire a valle delle seguenti operazioni:





- ✓ bonifica delle aree attraverso la rimozione dei paramenti di cantiere e uno scavo di bonifica con una profondità di almeno 30cm;
- ✓ compattazione e posa di terreno di scavo;
- ✓ posa di terreno vegetale proveniente da scotico;
- ✓ semina a pressione con collante di fiorume autoctono.

12.6.2. Interventi di inserimento paesaggistico ambientale – Mitigazione in fase di esercizio

12.6.2.1. ES.01 - Interventi di rinverdimento dei rilevati stradali e delle fasce contermini

ES.01.1 – Riutilizzo del materiale vegetale proveniente da scotico

Il materiale derivante dalle operazioni di scotico (rimozione del soprassuolo) sarà distribuito sulle scarpate dei rilevati stradali di nuova realizzazione **per uno spessore minimo di 30 cm**, evitando tassativamente l'utilizzo di materiale (terreno vegetale) di provenienza alloctona. Questo consentirà di posizionare sul corpo del rilevato stradale terreno contenente una banca semi delle specie tipiche delle formazioni vegetali prative dell'area.

ES.01.2 – Idrosemina a spessore

L'ultima fase dovrà prevedere una semina di rinforzo (idrosemina a spessore) mediante l'utilizzo di fiorume (e/o erba verde, e/o fieno), proveniente esclusivamente dalle aree contermini a quella di intervento, o attraverso l'utilizzo di miscugli adeguati al contesto.

12.6.2.2. ES.02 - Piantumazione di elementi vegetazionali lineari (siepi e filari)

In fase progettuale si è cercato di posizionare i cantieri in modo da minimizzare la rimozione degli elementi lineari quali siepi e filari.

In ogni caso a seguito della rimozione di parte di questi elementi durante l'allestimento dei cantieri e la realizzazione dell'opera, è stata prevista la piantumazione di nuove siepi e filari per una lunghezza almeno pari a quella sottratta.

Per la realizzazione di siepi, le specie da utilizzare sono: *Phillyrea latifolia* e *Laurus nobilis*.

Nella progettazione dei nuovi filari è stata posta attenzione nel mantenere un orientamento dei filari parallelo all'asse stradale in modo da non invitare la fauna, principalmente chiropteri ed uccelli ad avvicinarsi al tracciato.

12.6.2.3. ES.03 - Piantumazione di fasce arborate

In corrispondenza di rilevati piuttosto alti e/o con una estensione in pianta che superasse i 5m, è stato previsto l'impianto di "Fasce alberate" parallele all'infrastruttura viaria.

Il progetto prevede la piantumazione di filari alberati per una lunghezza complessiva pari a 540 m la cui localizzazione, riportata in dettaglio nelle tavole allegate è prevista in quelle porzioni di rilevato dove non risultano già presenti filari alberati.

Le piantumazioni verranno realizzate ad una distanza maggiore di 3 metri dalla strada e le specie utilizzate saranno *Quercus Ilex* e *Quercus Pubescens*.

12.6.2.4. ES.06 - Rivegetazione delle aree di raccordo per la ricucitura e l'integrazione paesaggistica.

Il progetto prevede la riqualificazione paesaggistica di:





- ✓ aree intercluse;
- ✓ strade dismesse per la realizzazione del nuovo tracciato;
- ✓ aree di esproprio definitivo.

La presenza di tali aree ha dato l'occasione per prevedere delle zone totalmente a verde che ricucissero l'area naturale interferita dall'infrastruttura.

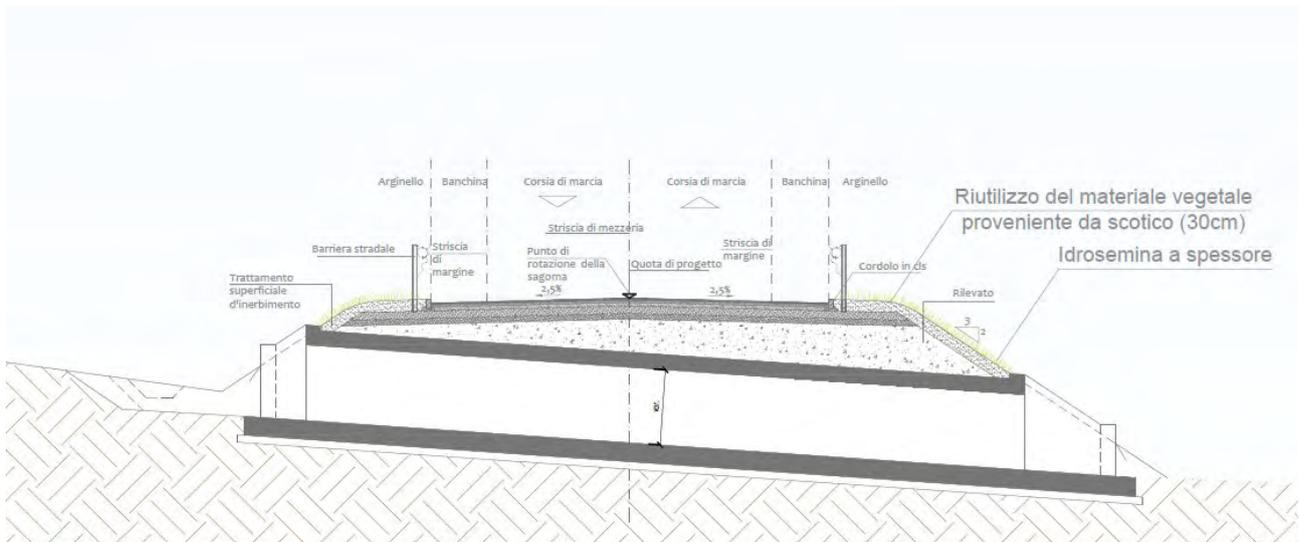
A tal fine sono state scelte specie vegetali idonee al contesto di intervento quali:

- *Quercus Ilex*;
- *Quercus Pubescens*.

12.6.2.5. Misure per la salvaguardia delle acque e del suolo

ES.04 - Scatolari e tombini di trasparenza idraulica

Il progetto prevede l'adeguamento di **24 scatolari di trasparenza idraulica** progettati al fine di garantire, in presenza dell'opera, il normale deflusso delle acque lungo la piana.



12.6.2.6. ES.05 - Rivestimento in pietra naturale per il mascheramento delle strutture

Il progetto di mitigazione prevede la valorizzazione percettiva di alcune strutture presenti lungo il tracciato stradale quali le opere di contenimento dei pendii.

Per tali strutture il progetto prevede un rivestimento in pietra naturale.

13. INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In relazione alle caratteristiche peculiari del territorio interessato dagli interventi e alla natura degli interventi

stessi, sono state definite le componenti ambientali significativamente impattate che saranno oggetto di monitoraggio ambientale. In particolare, saranno oggetto di monitoraggio le seguenti componenti:



- atmosfera;
- ambiente idrico superficiale;
- ambiente idrico sotterraneo;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- rumore;
- vibrazioni;
- paesaggio.

Il PMA si articola secondo le seguenti Fasi temporali:

Monitoraggio Ante - Operam (AO), che si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale;

Monitoraggio in Corso d'Opera (CO), che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti;

Monitoraggio Post - Operam (PO), comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia di Opera.

Le finalità di ciascuna di esse sono così distinte:

A) Monitoraggio AO:

- definisce le caratteristiche dell'ambiente relative a ciascuna componente naturale ed antropica, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- funge da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione, proponendo le eventuali contromisure. Tali dati dovranno essere rappresentativi delle diverse stagionalità;
- costituisce, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura effettuate in CO.

Per il MAO sono previsti 12 mesi di monitoraggio.

B) Monitoraggio CO:

- analizza l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale (Ante Operam), rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controlla situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- identifica le criticità ambientali, non individuate nella fase AO, affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune, con azioni correttive e mitigative, per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente.

Il MCO si svolgerà durante tutta la durata della fase di costruzione e fino alla conclusione delle relative attività. Il cronoprogramma lavori indica una durata indicativa del cantiere di 2 anni.

Si precisa che la fase di CO è relativa al periodo di effettive lavorazioni che interessano la componente ambientale interferita, e che pertanto tali frequenze verranno gestite solo nel periodo effettivo di lavorazione su quell'opera.

C) Monitoraggio PO

- ha la finalità di verificare nel primo periodo d'esercizio, a nuovo assetto infrastrutturale, che le eventuali alterazioni temporanee intervenute durante la costruzione, rientrino nei valori normali e che le eventuali modificazioni permanenti siano compatibili e coerenti con l'ambiente preesistente, nonché di verificare l'efficacia, sul piano ambientale degli interventi di mitigazione realizzati;
- verifica le ricadute ambientali positive, a seguito dell'aumento di servizio del trasporto pubblico.

Per il MPO sono previsti 12 mesi di monitoraggio. Per le componenti vegetazione e fauna sono previsti 3 anni di attività PO, mentre per la componente paesaggio è previsto 1 anno di attività PO.





La struttura con cui sono modulate le proposte d'attuazione dei rilevamenti per le singole componenti ambientali è impostata tenendo in considerazione principalmente l'obiettivo di adottare un PMA il flessibile e ridefinibile in corso d'opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, non definibili a priori, stante la durata e la complessità del progetto in programma e la complessa articolazione temporale delle diverse opere e delle relative attività di cantiere.

In particolare, ciò implica che la frequenza e la localizzazione effettiva dei punti di rilevamento potranno essere rimodulate in funzione delle esigenze riscontrate in fase di cantiere.

Laddove dovessero rilevarsi situazioni di non conformità normativa dei livelli di impatto ambientale rilevati, si provvederà a darne pronta comunicazione alla Direzione Lavori e alla Committenza in modo da poter provvedere all'eventuale integrazione delle opere di compensazione (interventi diretti e/o indiretti).

13.1. Componente Atmosfera

Le finalità degli accertamenti previsti per questi ambiti d'indagine sono pertanto rivolte alla determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti dovuti alle emissioni prodotte dal flusso veicolare della futura infrastruttura stradale e delle polveri sospese generate dalla movimentazione dei mezzi di cantiere; contestualmente saranno acquisiti i principali parametri meteorologici.

Le misure sono orientate ai ricettori residenziali presenti nel territorio circostante la realizzazione dell'opera.

Le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare l'incremento del livello di concentrazioni di polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera, l'eventuale incremento dei principali inquinanti in funzione sia delle lavorazioni effettuate nei cantieri che delle eventuali modificazioni al regime del traffico indotte dalla cantierizzazione e l'incremento delle concentrazioni degli inquinanti emessi dall'infrastruttura durante l'esercizio.

Le informazioni desunte saranno quindi utilizzate per fornire prescrizioni ai cantieri per il prosieguo delle attività, limitando la produzione di polveri che saranno determinate in corso d'opera, e per implementare le informazioni rispetto allo stato della qualità dell'aria in presenza del traffico veicolare indotto dalla movimentazione da e per le aree di cantiere, oltre che per monitorare l'evoluzione delle concentrazioni degli inquinanti dopo l'avvio di esercizio dell'opera.

I punti individuati sono 3, in corrispondenza di ricettori abitativi prossimi all'infrastruttura e prossimi al fronte di avanzamento lavori.

13.2. Componente Acque superficiali

Obiettivo del monitoraggio delle acque superficiali è quello di evidenziare tempestivamente eventuali alterazioni quantitative e qualitative dei corpi idrici, nonché limitare gli effetti della cantierizzazione sui corpi ricettori, tenendone sotto controllo la naturale attitudine all'autodepurazione, affinché non vengano superate soglie oltre le quali la possibilità di riacquisire le caratteristiche iniziali (rilevabili a monte della cantierizzazione) diventa irrealizzabile in tempi ragionevolmente contenuti.

Più in particolare, il monitoraggio delle acque superficiali ha la finalità di acquisire dati relativi a:

- variazioni dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico e idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali con conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.





L'analisi di questa componente non è semplicemente finalizzata a fornire le modalità per il riconoscimento e la valutazione delle potenziali interferenze del progetto con la matrice ambientale acque superficiali, ma considera la rilevanza di tale matrice anche per altre matrici, quali la vegetazione, nello spirito di realizzare un sistema integrato di monitoraggio, capace di sfruttare le sinergie potenziali intercomponente.

Da ciò scaturisce la scelta dei punti da monitorare e delle tecniche da adottare, essendo i punti e le tecniche vincolati all'area d'interesse dell'opera ed allo scopo del monitoraggio.

Le potenziali interferenze fra l'infrastruttura in progetto e la matrice ambientale esaminata sono costituite:

- dal fronte avanzamento lavori, ovvero dalla realizzazione di opere quali viadotti, tombini, scatolari, ponti e manufatti;
- da scarichi di cantiere: si ricorda in ogni caso che tali scarichi puntuali necessitano di apposita autorizzazione di un ente di controllo e, a seguito di tale autorizzazione, dovranno essere effettuati autocontrolli con tempistiche definite.

Pertanto, i corsi d'acqua saranno monitorati in prossimità:

- dell'interferenza per i lavori di costruzione lungo il fronte avanzamento lavori;
- dello scarico di cantiere.

Sono stati eseguiti 8 Monitoraggi (M+V) presso 4 corsi d'acqua superficiali.

13.3. Componente Acque sotterranee

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere sul sistema idrogeologico profondo, al fine di prevenire alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Le attività che possono comportare ripercussioni sul livello della falda creando sbarramenti o situazioni di drenaggio sono principalmente legate alla costruzione delle fondazioni profonde, ma, in generale, possono essere considerate critiche tutte le lavorazioni e le attività che avvengono in cantiere, dove potrebbero verificarsi eventi di sversamento accidentale di sostanze potenzialmente inquinanti o riversarsi nel suolo le acque di piattaforma.

In generale, le fonti di inquinamento delle acque sotterranee sono essenzialmente riconducibili a:

- impiego di sostanze nei processi di scavo per iniezioni di consolidamento;
- utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed oli;
- getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura;
- sversamento accidentale di fluidi inquinanti nel suolo che, in corrispondenza di terreni permeabili, possono percolare nel sottosuolo e contaminare le acque sotterranee;
- malfunzionamento dell'impianto di raccolta e smaltimento reflui civili o dell'impianto di raccolta delle acque di piazzale.

È importante ricordare, che per tutta la durata del cantiere, dal suo allestimento alla sua dismissione, è prevista l'adozione di misure di mitigazione atte ad abbattere il rischio di inquinamento delle acque superficiali, sotterranee e del suolo e a ridurre al minimo il rischio di accadimento degli eventi accidentali.

Premesso questo, per accertare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate e consentire di intervenire tempestivamente nel caso si verifichi un evento imprevisto, si prevede il monitoraggio delle acque sotterranee in corrispondenza di tutte le aree di cantiere.

I punti di misura sono stati ubicati a monte e a valle delle aree di cantiere tenendo conto della direzione di flusso prevista della falda.

Nei punti così individuati, il monitoraggio consentirà:

- definire lo stato ante operam della suddetta componente ambientale;





- rilevare in corso d'opera le eventuali interferenze sulle acque sotterranee indotte dalle azioni di progetto e monitorare la loro evoluzione nel tempo;
- verificare nel post operam le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee.

Sono stati eseguiti 6 monitoraggi della falda più superficiale in corrispondenza dei tratti dove saranno realizzati manufatti scaturari e dreni sui rilevati. In questo caso, i rilievi del livello piezometrico e i campionamenti per le analisi in situ e di laboratorio andranno effettuati in piezometri, di nuova realizzazione, aventi profondità modesta, pari a quella degli scavi per la realizzazione della nuova infrastruttura.

13.4. Componente suolo e sottosuolo

Il monitoraggio della componente suolo ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico-fisico i suoli interessati dalle attività di cantiere.

Obiettivo principale dell'attività che verrà svolta con l'indagine pedologica è il controllo delle possibili alterazioni delle caratteristiche dei suoli, a valle delle operazioni di impianto dei cantieri stessi e delle relative lavorazioni in corso d'opera, in quanto al momento della restituzione i suoli dovranno essere adeguati al precedente uso e non declassati. Si prefigge inoltre di fornire indicazioni circa il corretto ripristino delle aree occupate dai cantieri.

Gli effetti delle attività antropiche possono comportare rischi di degradazione del suolo che possono essere sintetizzati in:

- perdita di orizzonti superficiali (topsoil) di elevata fertilità, a seguito di operazioni di scotico mal realizzate;
- peggioramento delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo (contenuto di sostanza organica, struttura, permeabilità, porosità e consistenza), a seguito di non corrette modalità di accantonamento/conservazione del suolo e di non corrette modalità di lavoro in fase di ripristino;
- inquinamento chimico degli orizzonti sia superficiali che profondi del suolo per infiltrazione delle sostanze contaminanti e scorrimento di queste sugli strati superficiali delle aree limitrofe, in caso di non corretta o insufficiente regimazione delle acque interne dei cantieri;
- perdita di suolo per erosione nelle aree limitrofe ai cantieri (soprattutto presso le aree caratterizzate dai maggiori dislivelli), a causa della mancata o insufficiente regimazione delle acque di cantiere.

Il monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivo specifico la definizione di valori di riferimento per il confronto con i risultati dei monitoraggi in fase corso d'opera e post operam tramite:

- la caratterizzazione pedologica di dettaglio delle aree che saranno occupate dai cantieri;
- la verifica della potenziale contaminazione del suolo da metalli pesanti, idrocarburi ed IPA (idrocarburi policiclici aromatici) in corrispondenza delle aree che saranno occupate dai cantieri.

Il monitoraggio in corso d'opera (CO), ha come obiettivi la verifica della buona riuscita degli interventi mitigativi e dei presidi attivati all'interno delle aree di cantiere rispetto ai rischi di degrado fisico e chimico del suolo, mediante la realizzazione di osservazioni geomorfologiche per consentire l'eventuale attivazione di interventi di miglioramento e/o cura nei tempi idonei.

Il monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivi specifici:

- la verifica di un ripristino coerente del suolo con le condizioni di riferimento (ante operam) e la verifica dell'assenza di fenomeni di contaminazione del suolo;
- la verifica del ripristino dei parametri chimici e fisico-chimici che descrivono i suoli al termine delle attività di cantiere.

Il monitoraggio della componente sottosuolo ha invece lo scopo di verificare l'eventuale presenza ed entità di fattori di interferenza dell'opera nelle zone più problematiche del tracciato, interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico reali o potenziali (da verificare in tutte le fasi di realizzazione dell'opera).





Il monitoraggio è stato eseguito su tutte le aree di cantiere.

13.5. Componente rumore

Le finalità del monitoraggio nella fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'opera, dei parametri rilevati nello stato ante operam;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere.

Il monitoraggio della fase post operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confrontare gli indicatori di riferimento misurati in ante operam con quanto rilevato in corso di normale esercizio dell'opera (post operam);
- controllo l'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati.

Sono stati individuati 5 ricettori residenziali prossimi all'infrastruttura, in corrispondenza del fronte di avanzamento lavori.

13.6. Componente vibrazioni

Il monitoraggio si pone come obiettivo la verifica esclusiva dei seguenti aspetti:

- effetti sulla popolazione: il disturbo sulle persone, classificato come "annoyance", dipende in misura variabile dall'intensità e dalla frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta.

L'"annoyance" deriva dalla combinazione di effetti che coinvolgono la percezione uditiva e la percezione tattile delle vibrazioni. Gli effetti sulle persone non hanno un organo bersaglio ma sono estesi all'intero corpo e possono essere ricondotti genericamente ad un aumento dello stress, con conseguente attivazione di ripetute reazioni di orientamento e di adattamento, e con eventuale insorgenza o aggravamento di malattie ipertensive;

- interferenza con attività produttive e ospedaliere: alcuni settori dell'industria, della ricerca e della diagnostica in campo medico utilizzano apparecchiature di precisione, microscopi ottici ed elettronici, ecc. potenzialmente disturbabili da livelli di vibrazioni inferiori alla soglia di percezione umana. La sensibilità di queste strumentazioni dipende, oltre che dalle caratteristiche costruttive, anche dalla presenza di sistemi atti a isolare il basamento della macchina dalle vibrazioni;
- effetti su edifici e beni storico-monumentali: le vibrazioni possono in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati/prolungati livelli di sollecitazione dinamica, causare danni a edifici e beni storico-monumentali.

Nel caso oggetto di studio, in prossimità dell'opera e delle aree di cantiere, non sono state individuate né attività produttive né edifici storico-monumentali caratterizzati da un elevato livello di sensibilità al fenomeno vibratorio.

È stato individuato un unico ricettore prossimo al fronte di avanzamento lavori.

13.7. Componente Flora e fauna

Il monitoraggio della componente si pone come strumento operativo di individuazione dell'eventuale degrado degli elementi biotici, in fase di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura, e di controllo dei nuovi impianti a verde previsti dagli interventi di inserimento ambientale del progetto.

I possibili effetti delle azioni antropiche sulle comunità vegetali e animali sono:





- alterazione della flora locale, con scomparsa delle specie più sensibili o rare, a vantaggio di entità più competitive, tendenzialmente a comportamento ruderale e sinantropico, con differenti livelli di invasività (flora);
- scomparsa e/o alterazione di habitat naturali (habitat);
- variazioni nella struttura e composizione delle formazioni vegetali (vegetazione);
- danneggiamenti e/o predisposizione a fitopatie, rilevabili in particolare sulla componente arborea (componente fitopatologica) in particolar modo in fase di espianto e di reimpianto.
- sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- interruzione o alterazione di corridoi biologici;
- disturbo a carico della comunità faunistica locale.

Il monitoraggio della componente viene eseguito al fine di verificare gli effetti delle attività di costruzione dell'infrastruttura stradale sulla componente vegetazione esistente, per permettere l'adozione tempestiva di eventuali azioni correttive.

Sono state individuate tre aree di monitoraggio prossime al tracciato.

13.8. Componente paesaggio

Il monitoraggio della componente paesaggio ha lo scopo di verificare l'idoneità delle scelte effettuate dal progetto in termini di trasformazioni degli aspetti fisionomici, storici, culturali, strutturali, che concorrono alla definizione del quadro d'insieme dei luoghi in cui le comunità locali si identificano.

Obiettivo principale dell'attività è il controllo delle modificazioni delle suddette caratteristiche e la verifica dell'idoneità e della coerenza degli interventi di mitigazione e compensazione previsti dal progetto.

ALLEGATI COMPONENTE ATMOSFERA

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

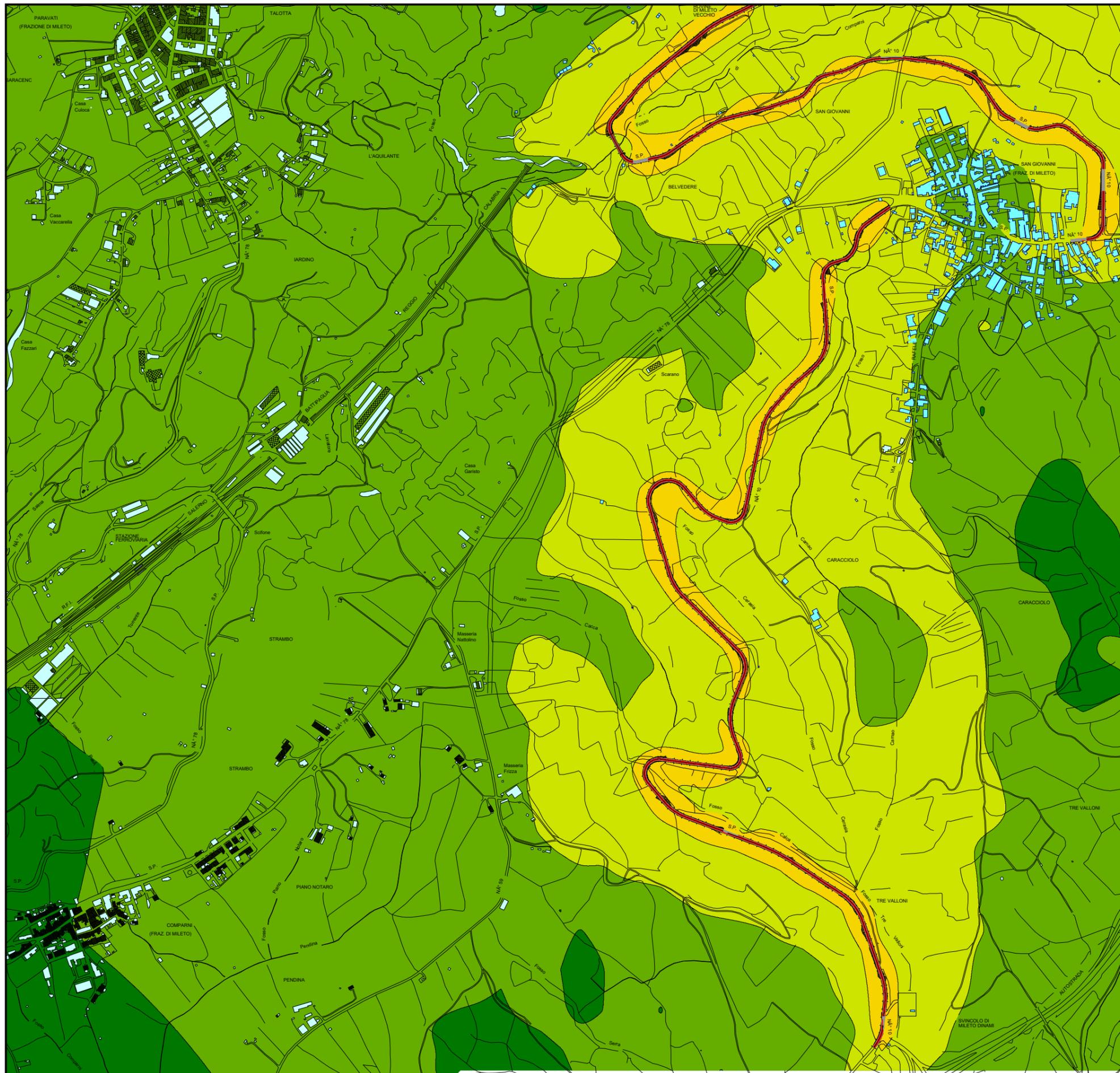


REGIONE CALABRIA

Tavola

1

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO ANTE OPERAM



Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in mg/mc

	< 0,00
	0,00 - 0,05
	0,05 - 0,10
	0,10 - 0,15
	0,15 - 0,20
	0,20 - 0,25
	0,25 - 0,30
	0,30 - 0,35
	>= 0,35



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

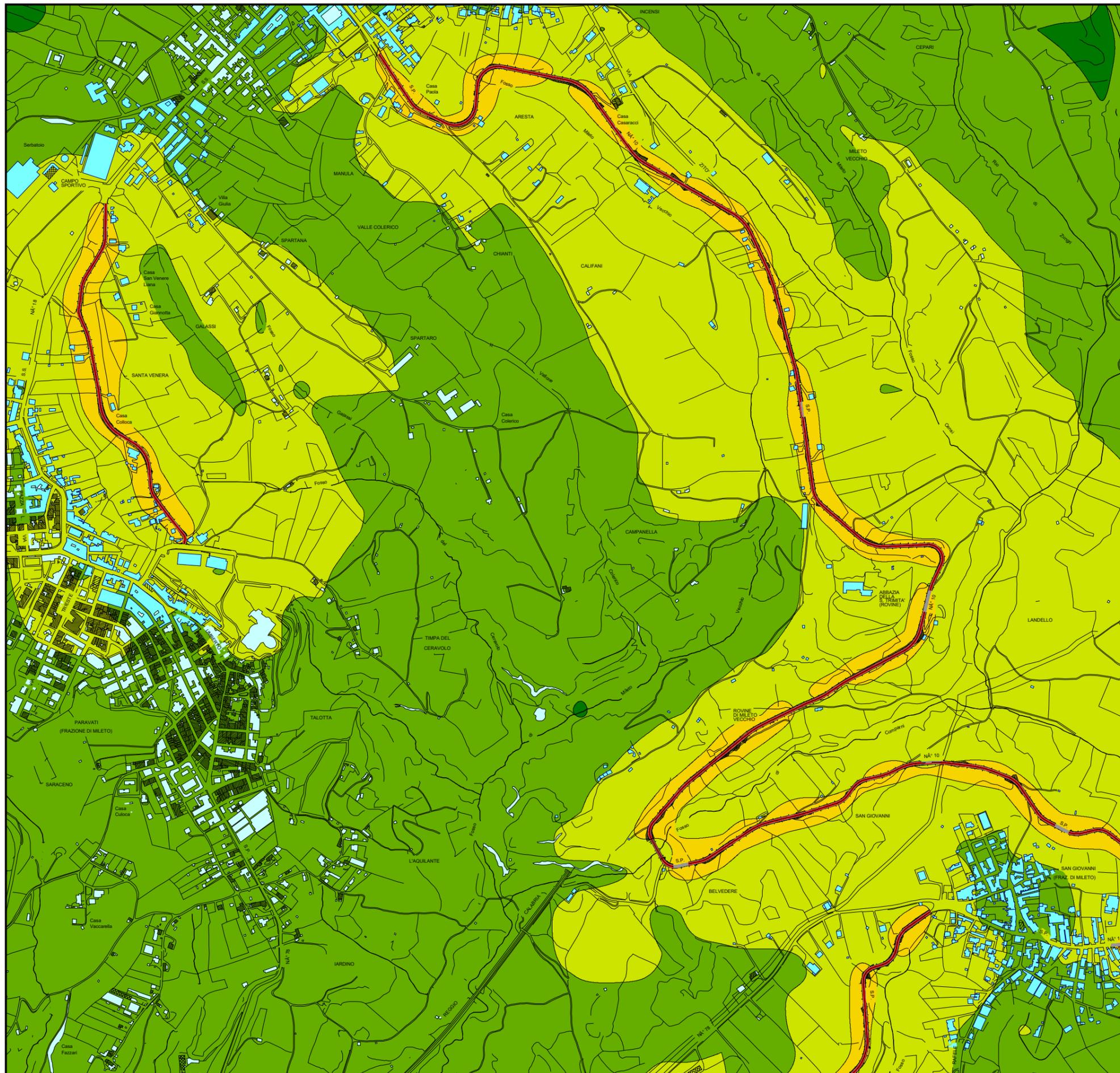


REGIONE CALABRIA

Tavola

2

**MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO ANTE OPERAM**



Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

**Concentrazione Media
in mg/mc**

	<	0,00
	0,00 -	0,05
	0,05 -	0,10
	0,10 -	0,15
	0,15 -	0,20
	0,20 -	0,25
	0,25 -	0,30
	0,30 -	0,35
	>=	0,35



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

3



REGIONE CALABRIA

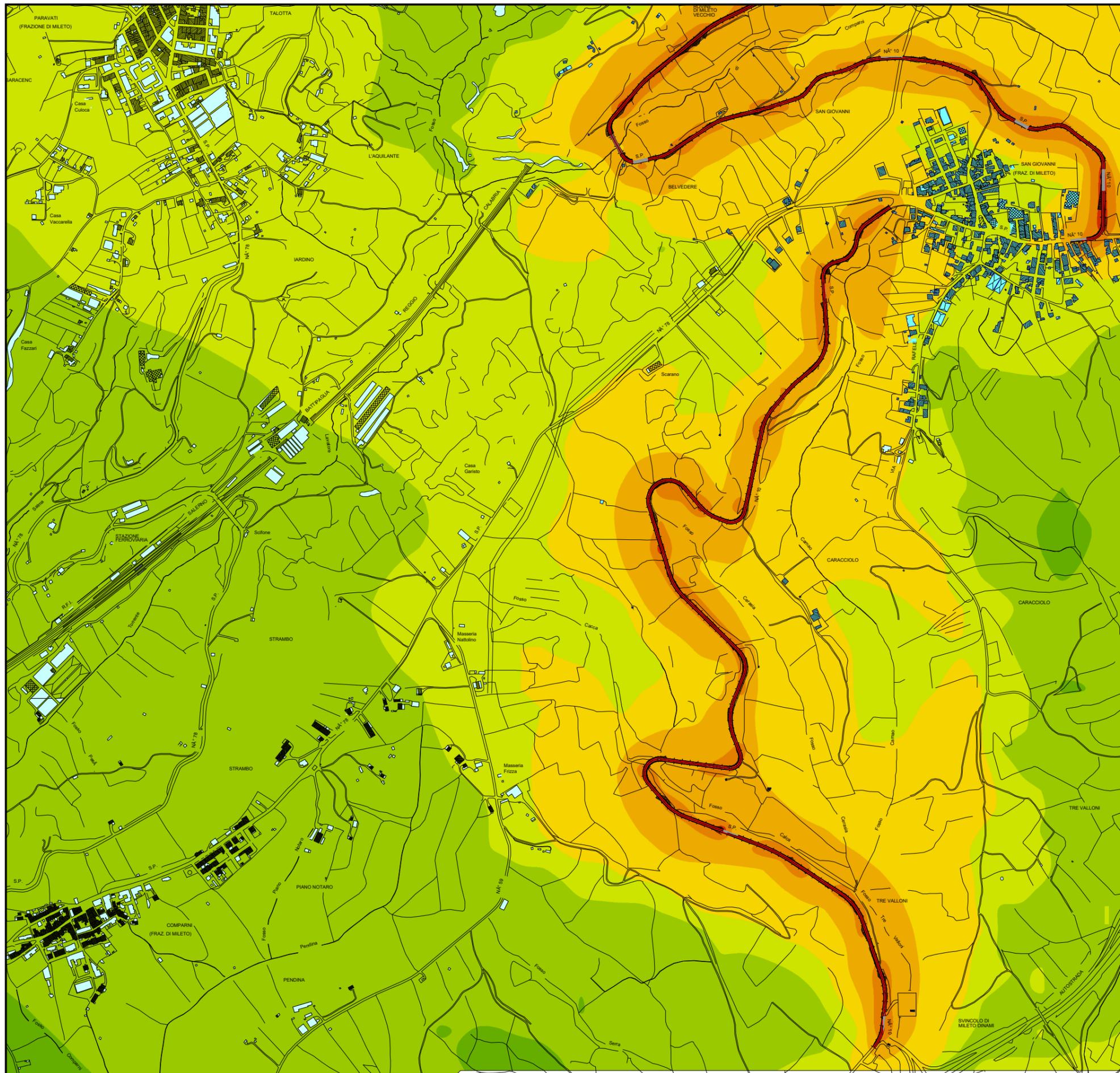
**MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
NO₂- BLOSSIDO DI AZOTO
SCENARIO ANTE OPERAM**

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

**Concentrazione Media
in µg/mc**

	< 0
	0 - 3
	3 - 6
	6 - 9
	9 - 12
	12 - 15
	15 - 18
	18 - 21
	>= 21



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

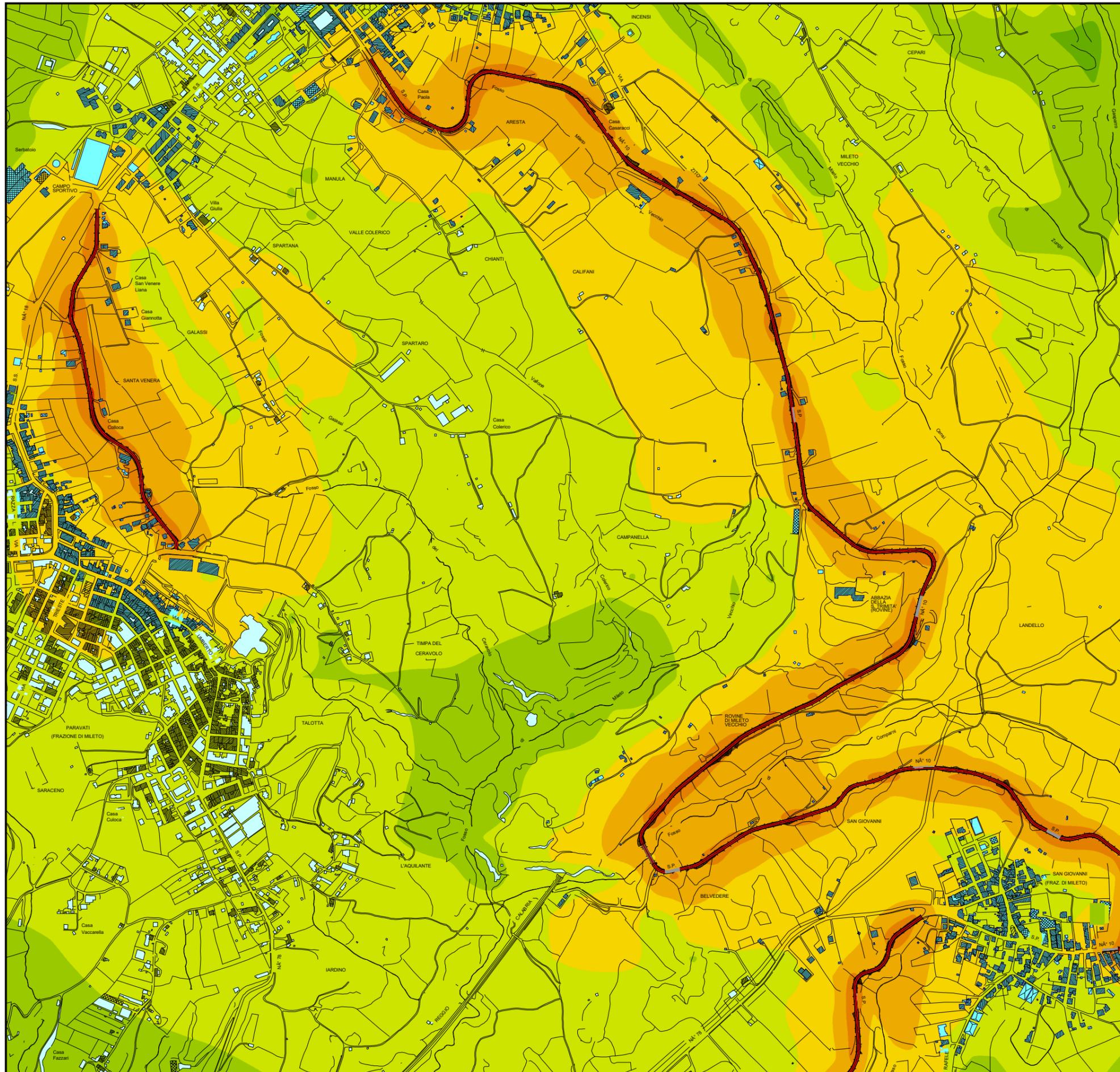


REGIONE CALABRIA

Tavola

4

**MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
NO₂- BLOSSIDO DI AZOTO
SCENARIO ANTE OPERAM**



Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

**Concentrazione Media
in µg/mc**

	< 0
	0 - 3
	3 - 6
	6 - 9
	9 - 12
	12 - 15
	15 - 18
	18 - 21
	>= 21



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

5



REGIONE CALABRIA

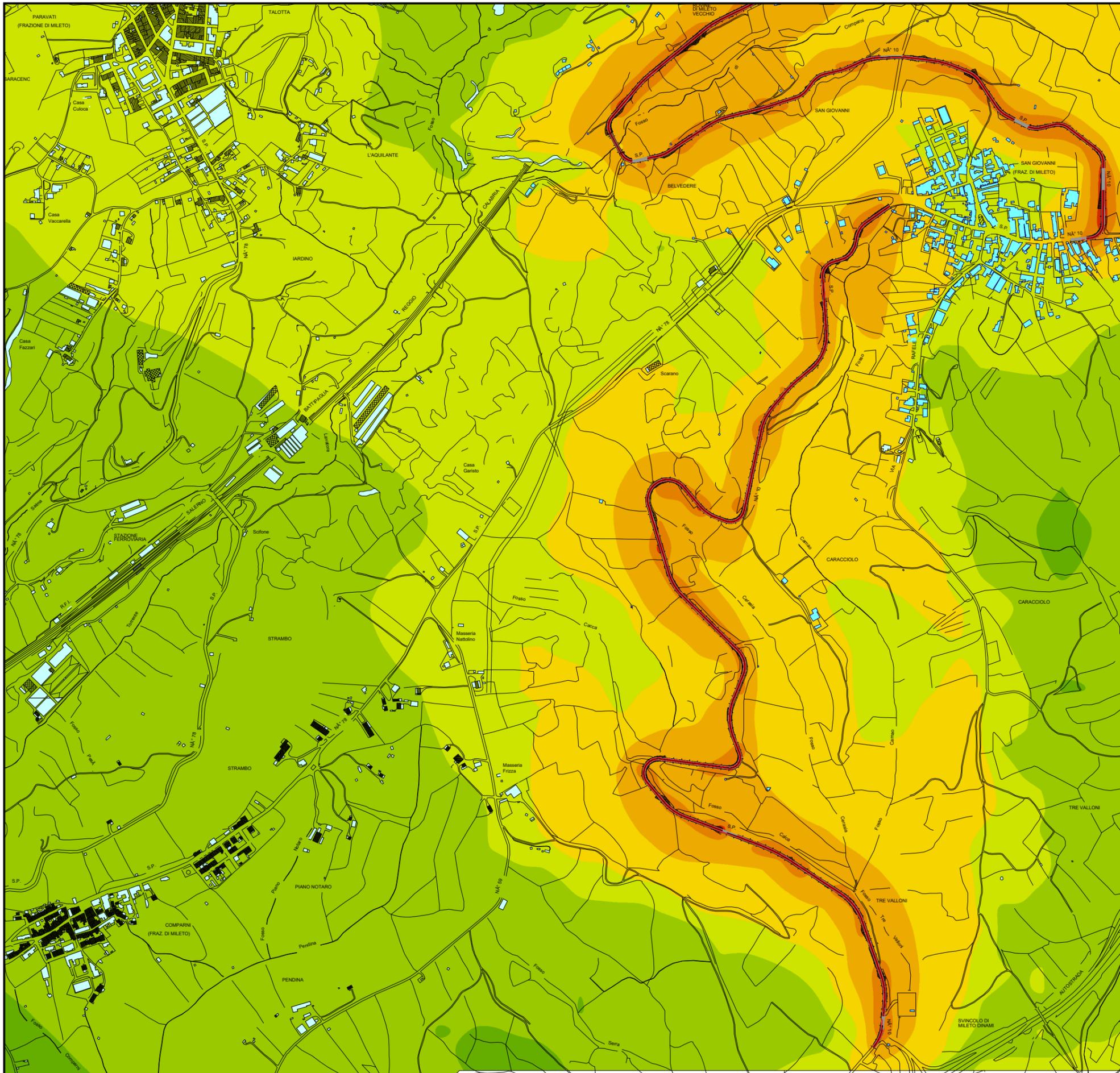
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0
	0 - 3
	3 - 6
	6 - 9
	9 - 12
	12 - 15
	15 - 18
	18 - 21
	≥ 21



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

6



REGIONE CALABRIA

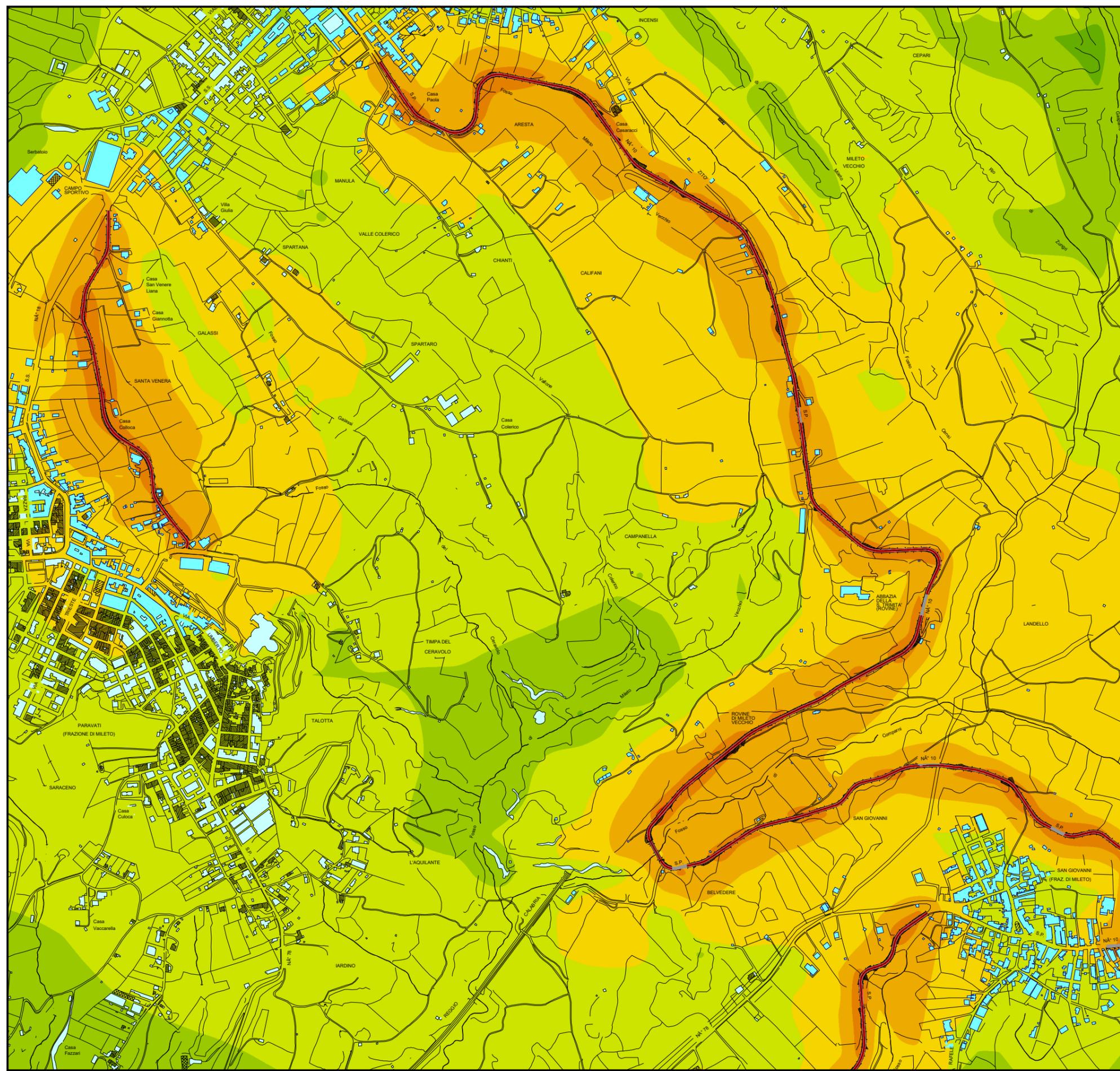
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0
	0 - 3
	3 - 6
	6 - 9
	9 - 12
	12 - 15
	15 - 18
	18 - 21
	≥ 21



Scala 1:10000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

7

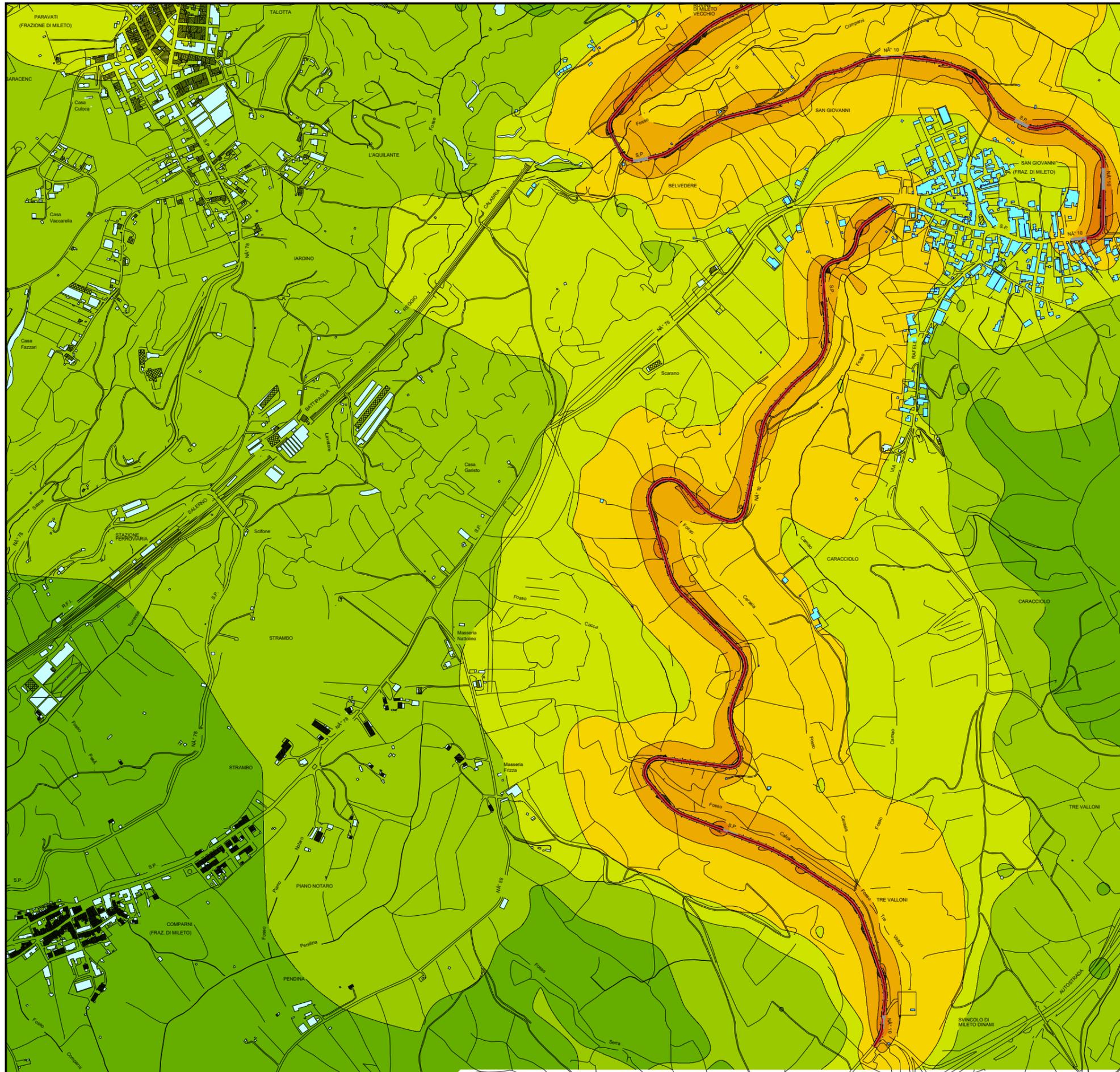
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0
	0 - 2
	2 - 4
	4 - 6
	6 - 8
	8 - 10
	10 - 12
	12 - 14
	≥ 14



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

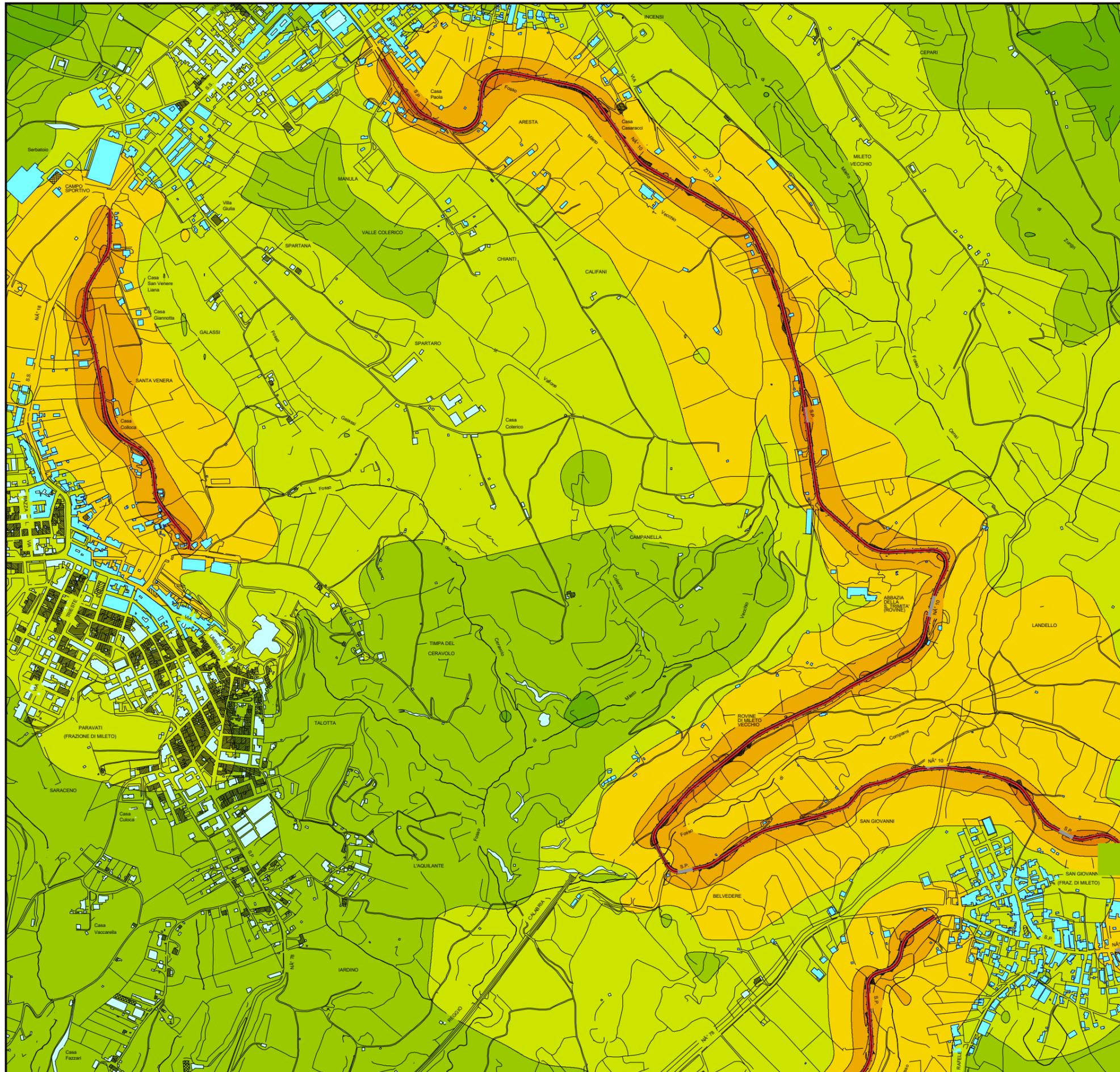


REGIONE CALABRIA

Tavola

8

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO ANTE OPERAM



Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0
	0 - 2
	2 - 4
	4 - 6
	6 - 8
	8 - 10
	10 - 12
	12 - 14
	≥ 14



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

9



REGIONE CALABRIA

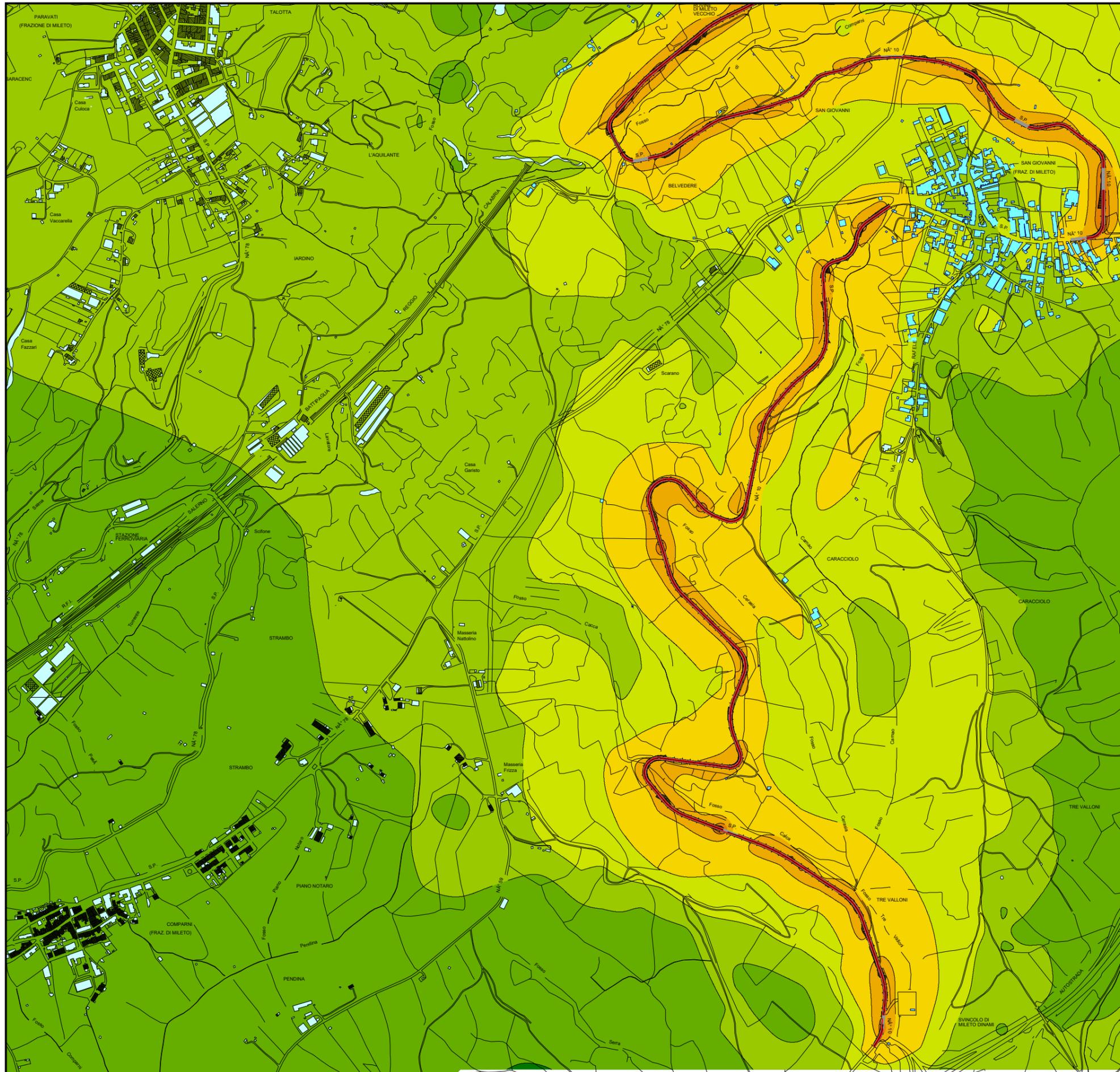
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BENZENE
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0,0
	0,0 - 0,5
	0,5 - 1,0
	1,0 - 1,5
	1,5 - 2,0
	2,0 - 2,5
	2,5 - 3,0
	3,0 - 3,5
	$\geq 3,5$



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

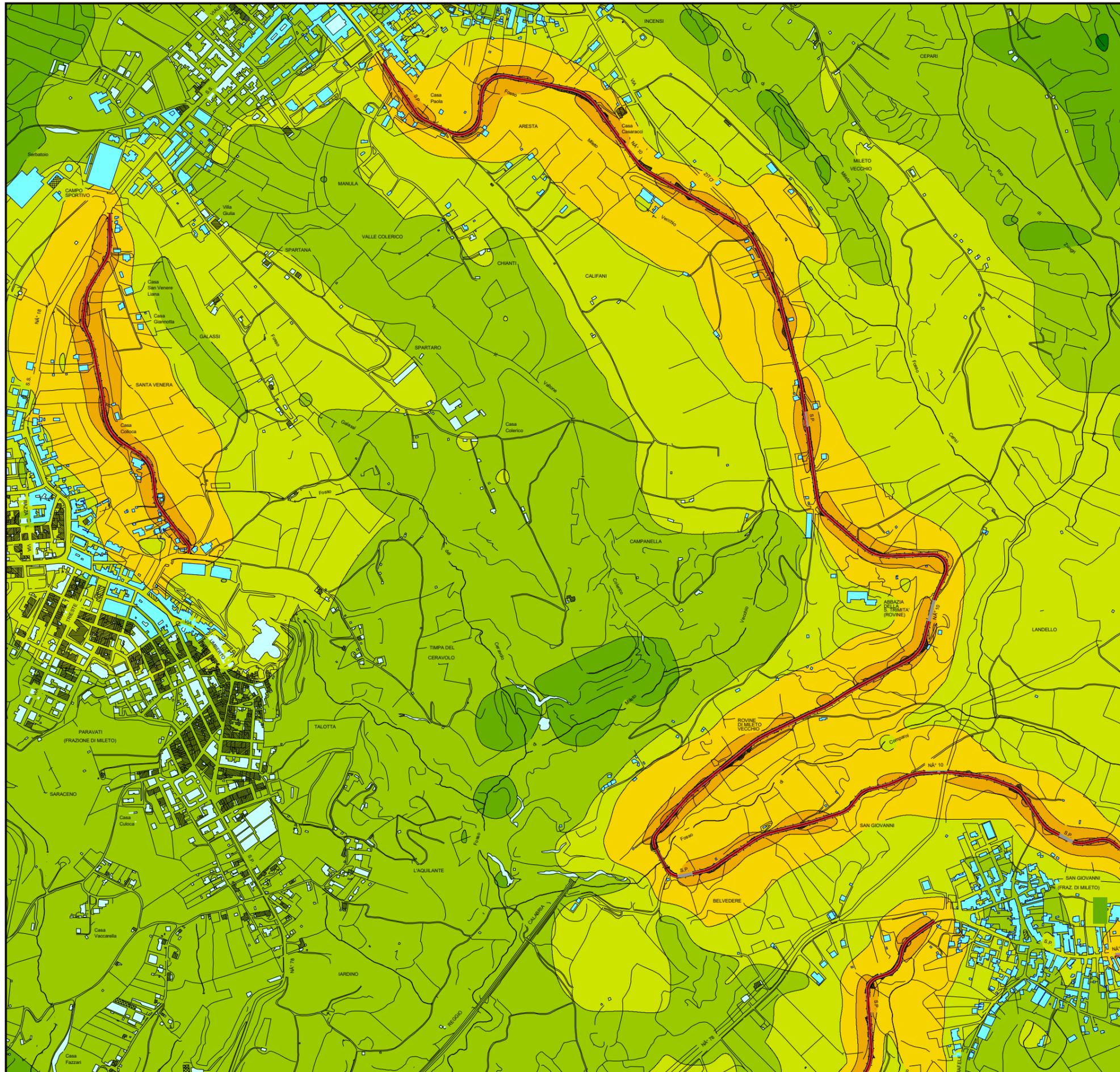


REGIONE CALABRIA

Tavola

10

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BENZENE
SCENARIO POST OPERAM



Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0,0
	0,0 - 0,5
	0,5 - 1,0
	1,0 - 1,5
	1,5 - 2,0
	2,0 - 2,5
	2,5 - 3,0
	3,0 - 3,5
	$\geq 3,5$



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

11

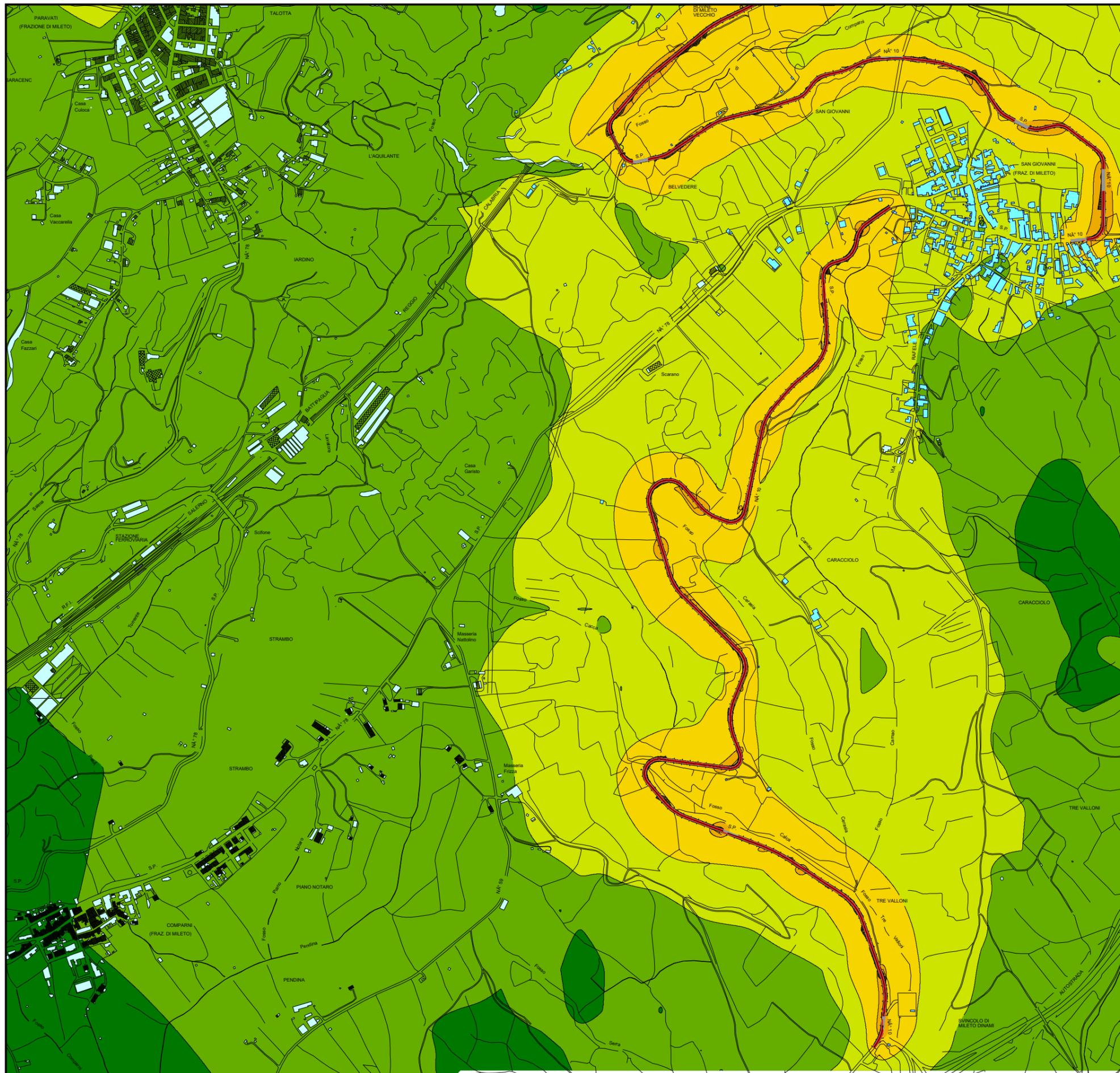
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in mg/mc

	<	0,00
	0,00 -	0,05
	0,05 -	0,10
	0,10 -	0,15
	0,15 -	0,20
	0,20 -	0,25
	0,25 -	0,30
	0,30 -	0,35
	>=	0,35



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

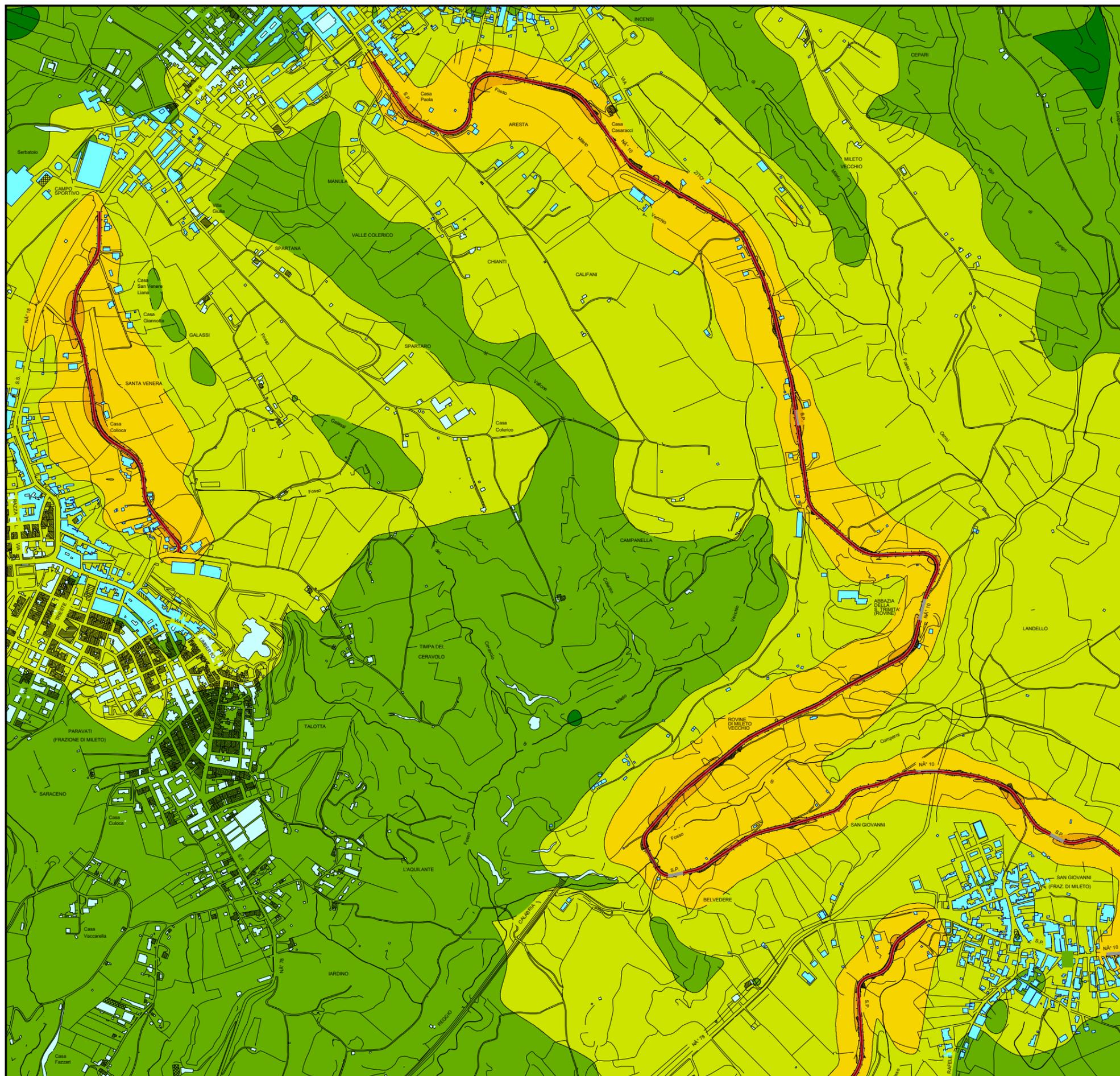


REGIONE CALABRIA

Tavola

12

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO POST OPERAM



Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in mg/mc

	<	0,00
	0,00 -	0,05
	0,05 -	0,10
	0,10 -	0,15
	0,15 -	0,20
	0,20 -	0,25
	0,25 -	0,30
	0,30 -	0,35
	>=	0,35



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

13



REGIONE CALABRIA

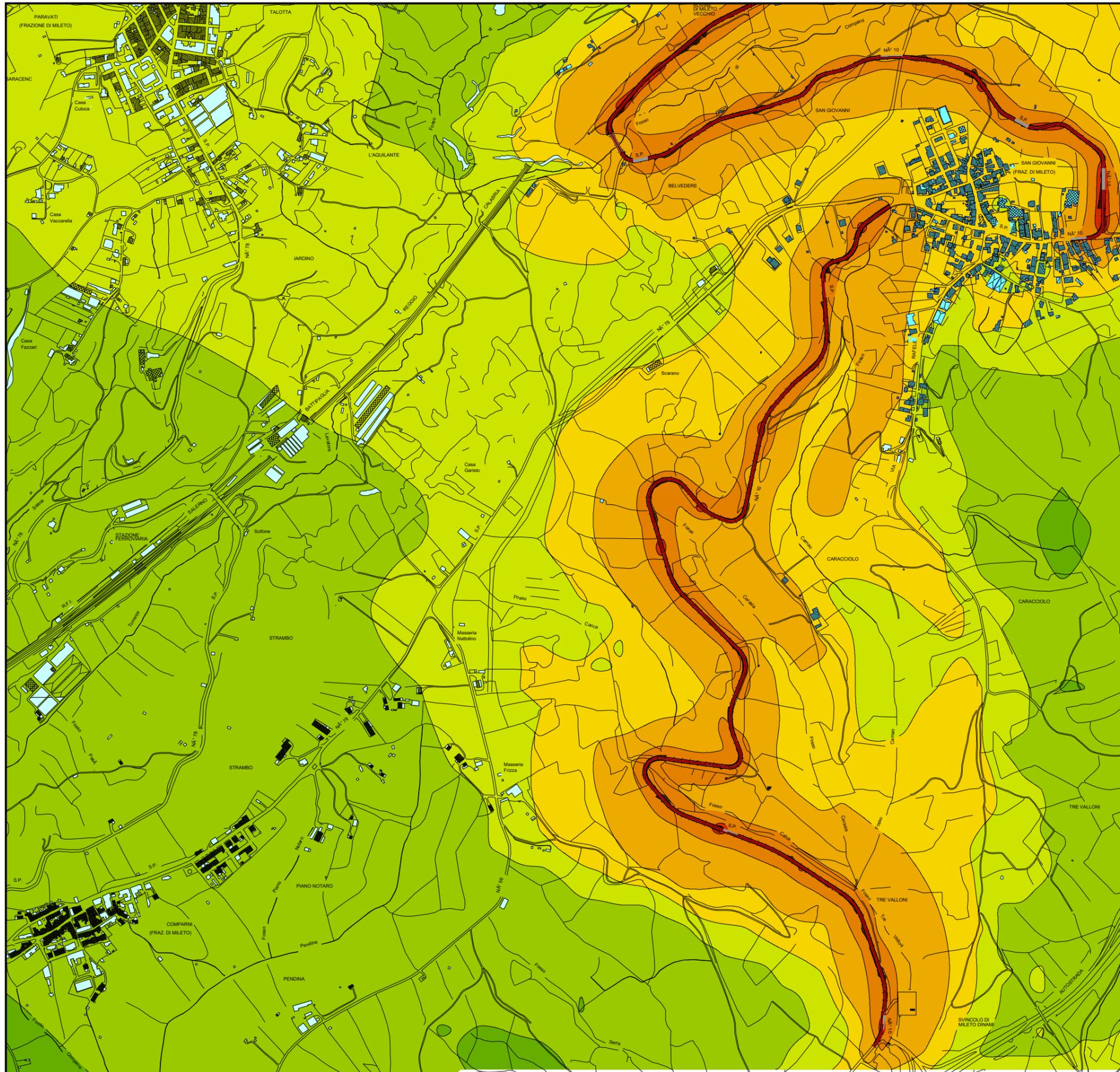
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
NO₂ - BISSIDO DI AZOTO
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in µg/mc

	< 0
	0 - 4
	4 - 8
	8 - 12
	12 - 16
	16 - 20
	20 - 24
	24 - 28
	>= 28



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

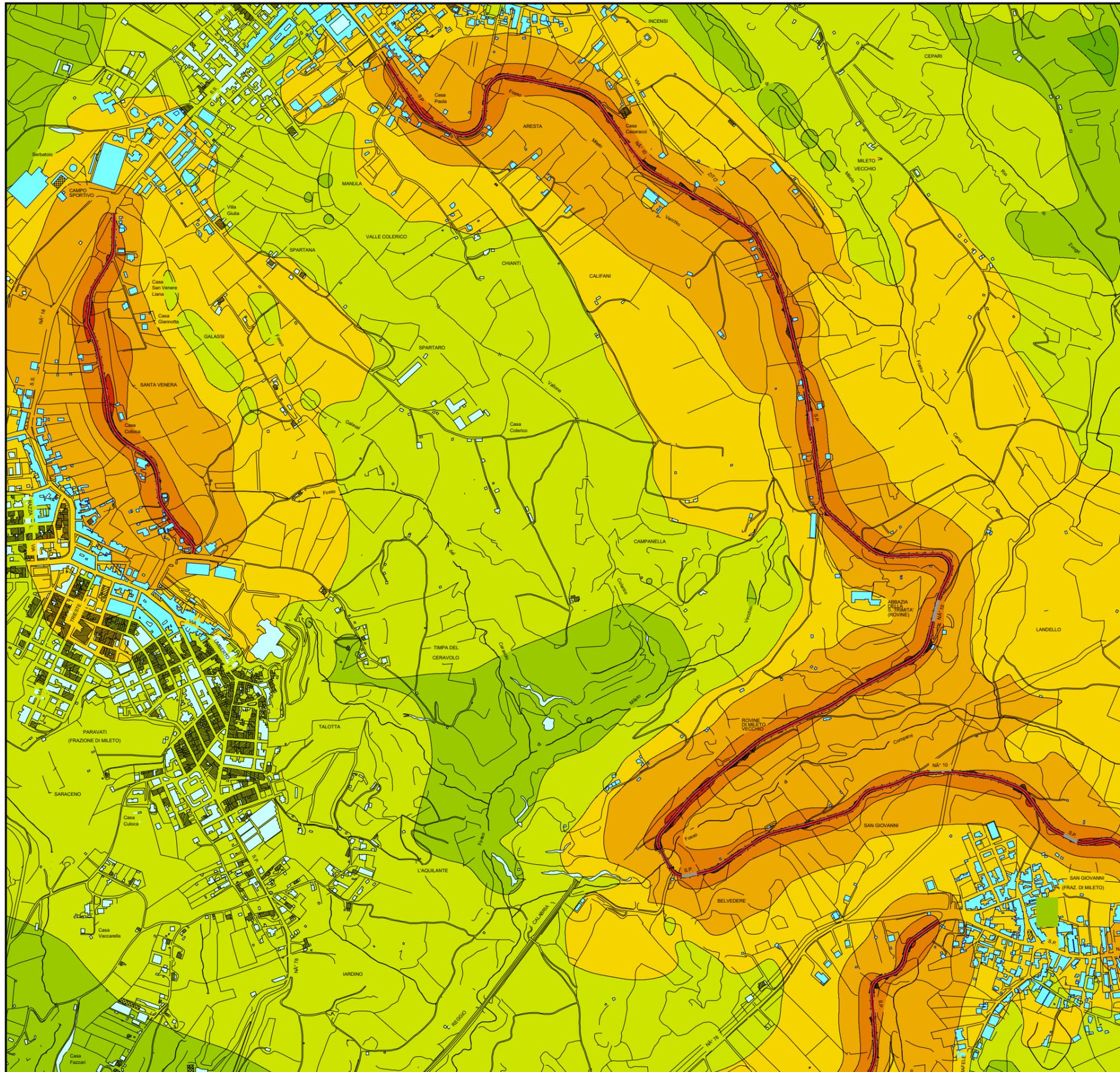


REGIONE CALABRIA

Tavola

14

**MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
NO₂ - BISSIDO DI AZOTO
SCENARIO POST OPERAM**



Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

**Concentrazione Media
in µg/mc**

	< 0
	0 - 4
	4 - 8
	8 - 12
	12 - 16
	16 - 20
	20 - 24
	24 - 28
	>= 28



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

15

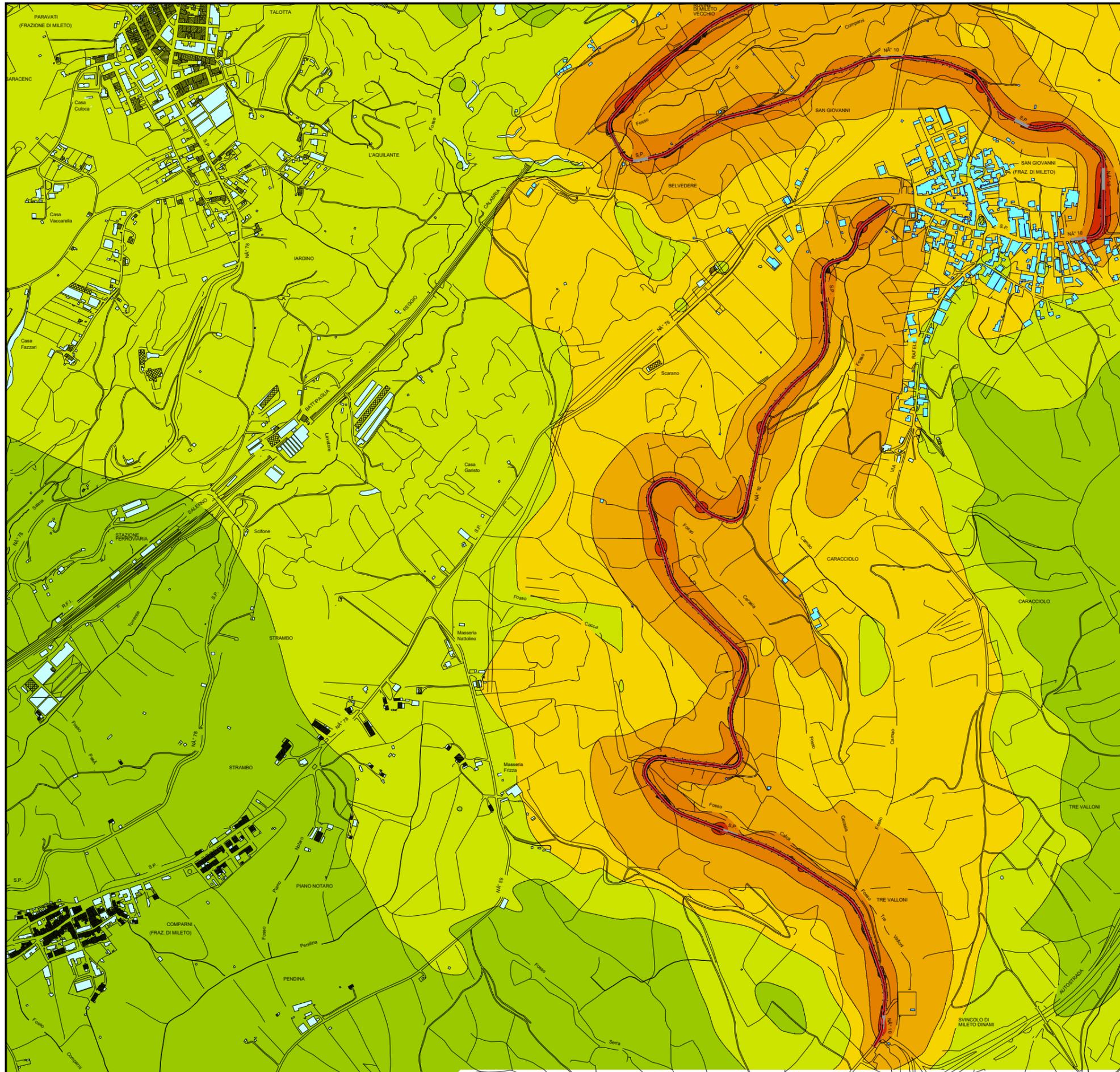
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0
	0 - 3
	3 - 6
	6 - 9
	9 - 12
	12 - 15
	15 - 18
	18 - 21
	≥ 21



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

16

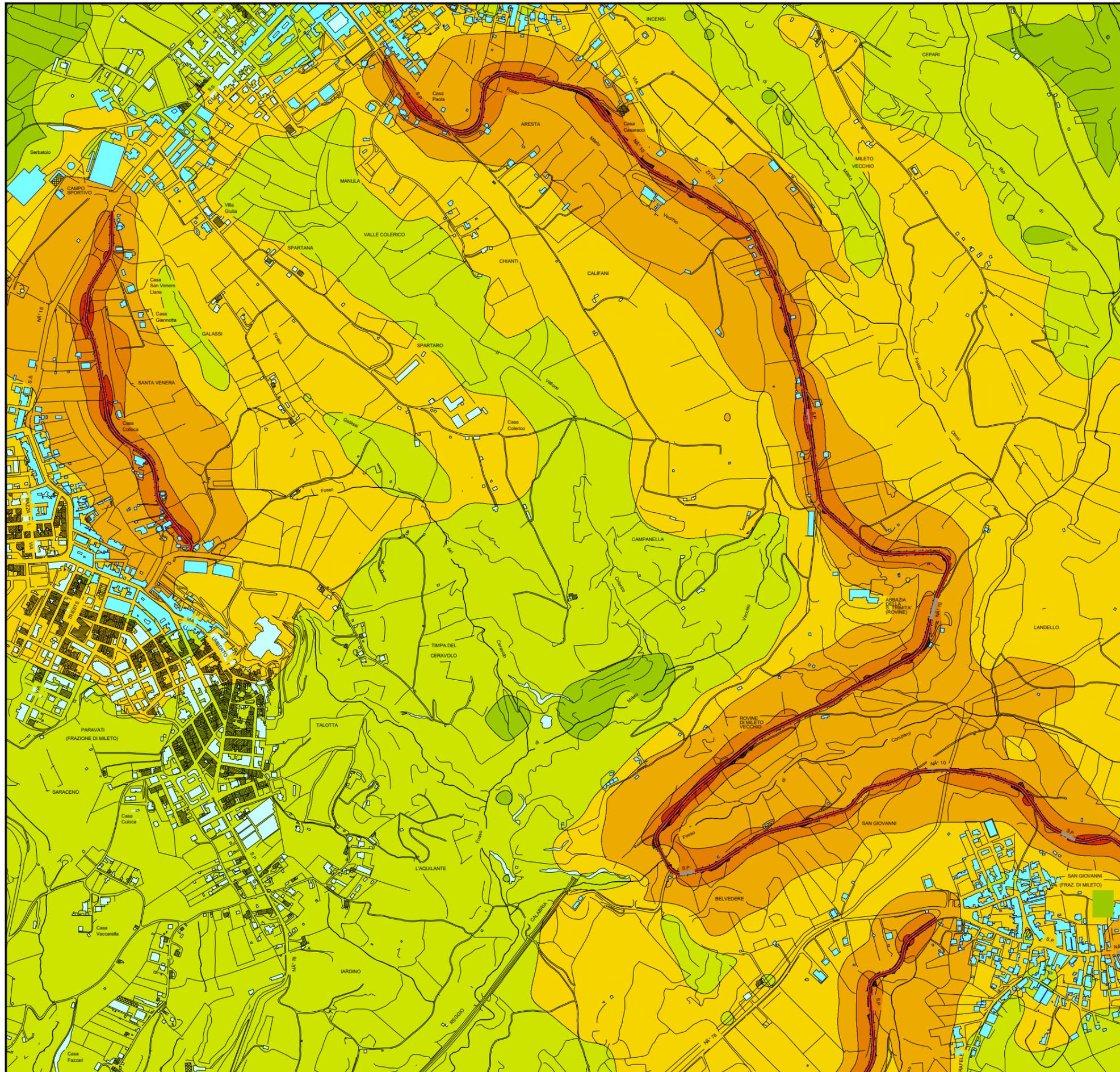
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0
	0 - 3
	3 - 6
	6 - 9
	9 - 12
	12 - 15
	15 - 18
	18 - 21
	≥ 21



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

17

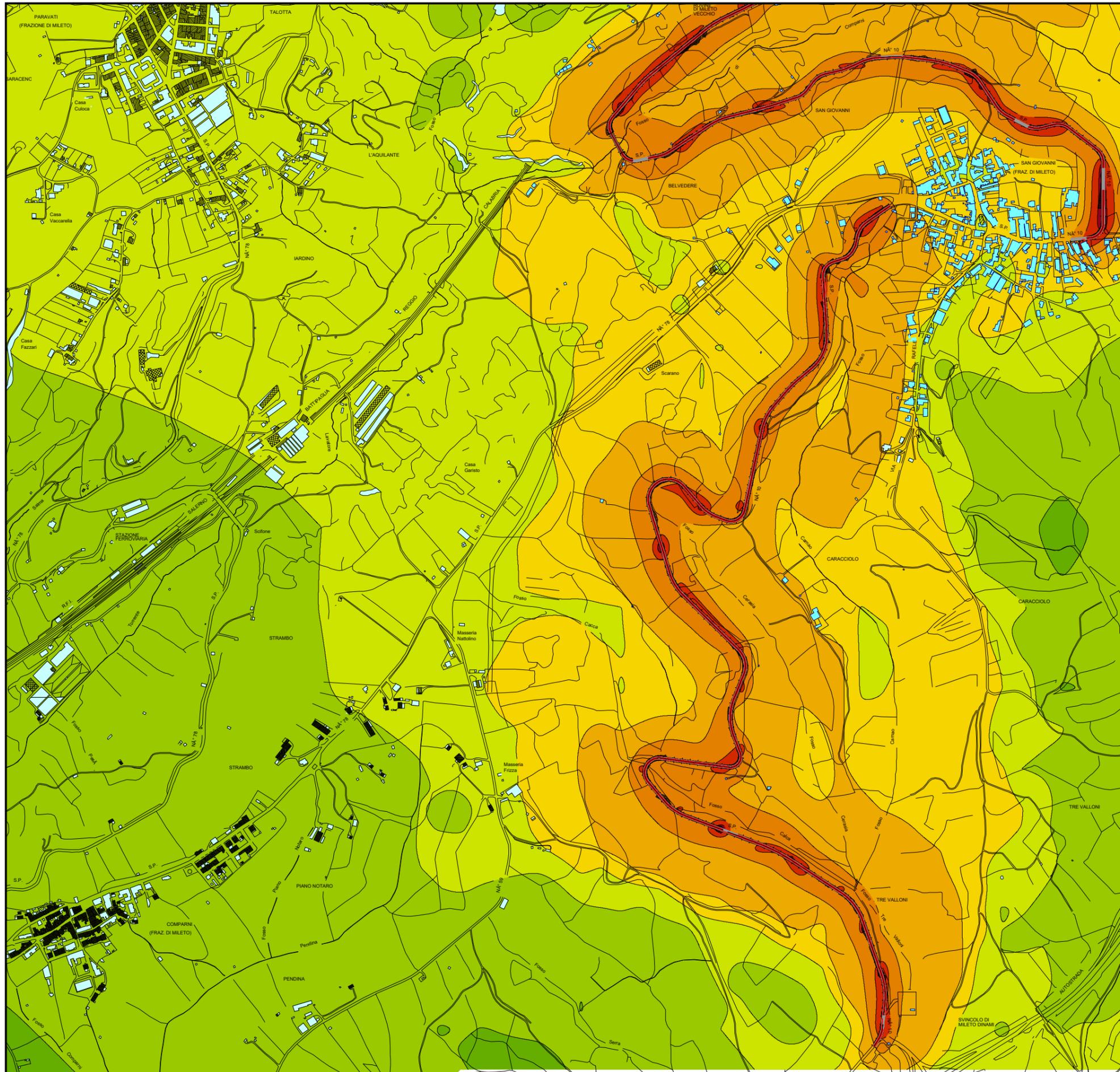
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0
	0 - 2
	2 - 4
	4 - 6
	6 - 8
	8 - 10
	10 - 12
	12 - 14
	≥ 14



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

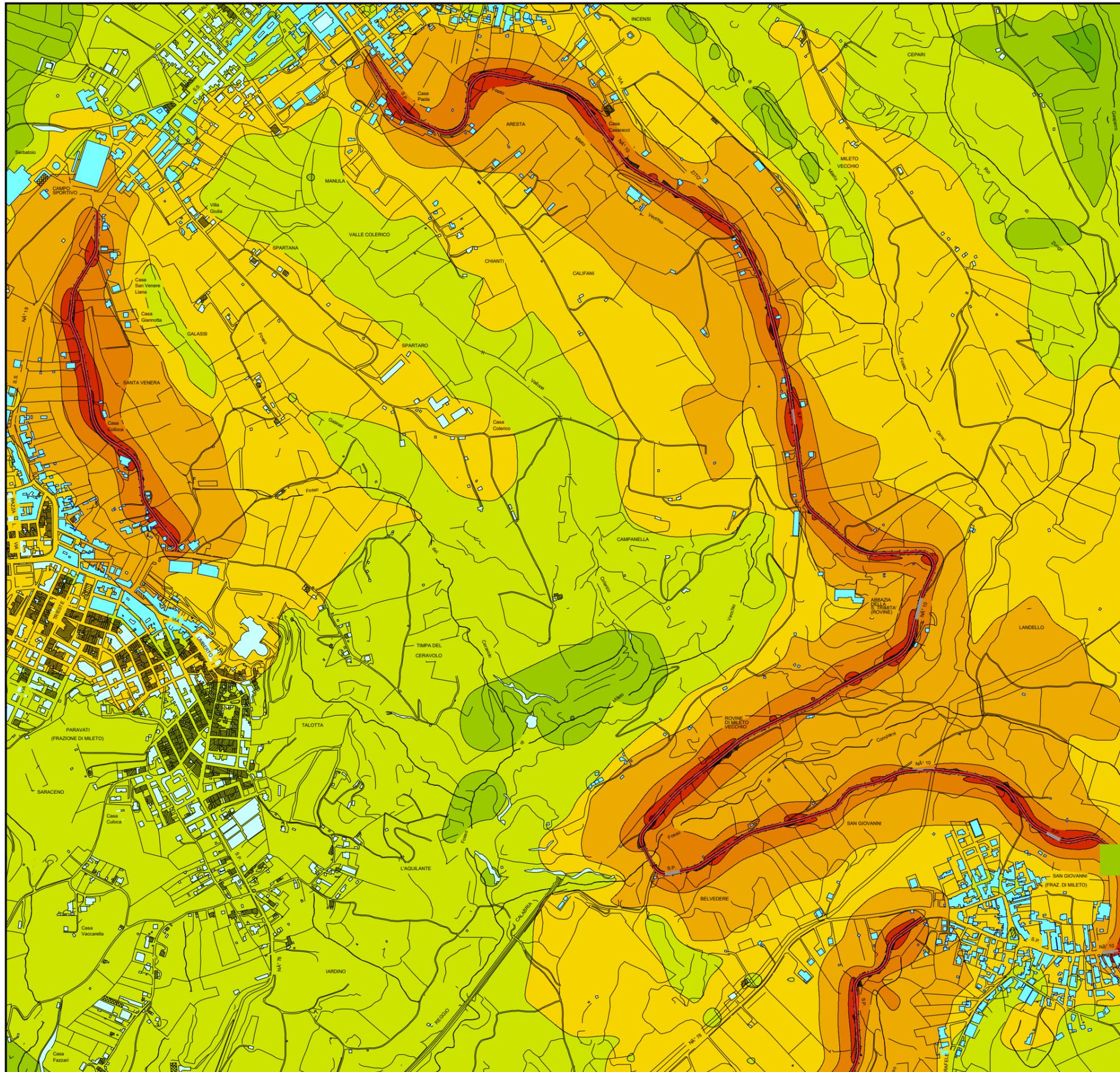


REGIONE CALABRIA

Tavola

18

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO POST OPERAM



Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0
	0 - 2
	2 - 4
	4 - 6
	6 - 8
	8 - 10
	10 - 12
	12 - 14
	≥ 14



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

19



REGIONE CALABRIA

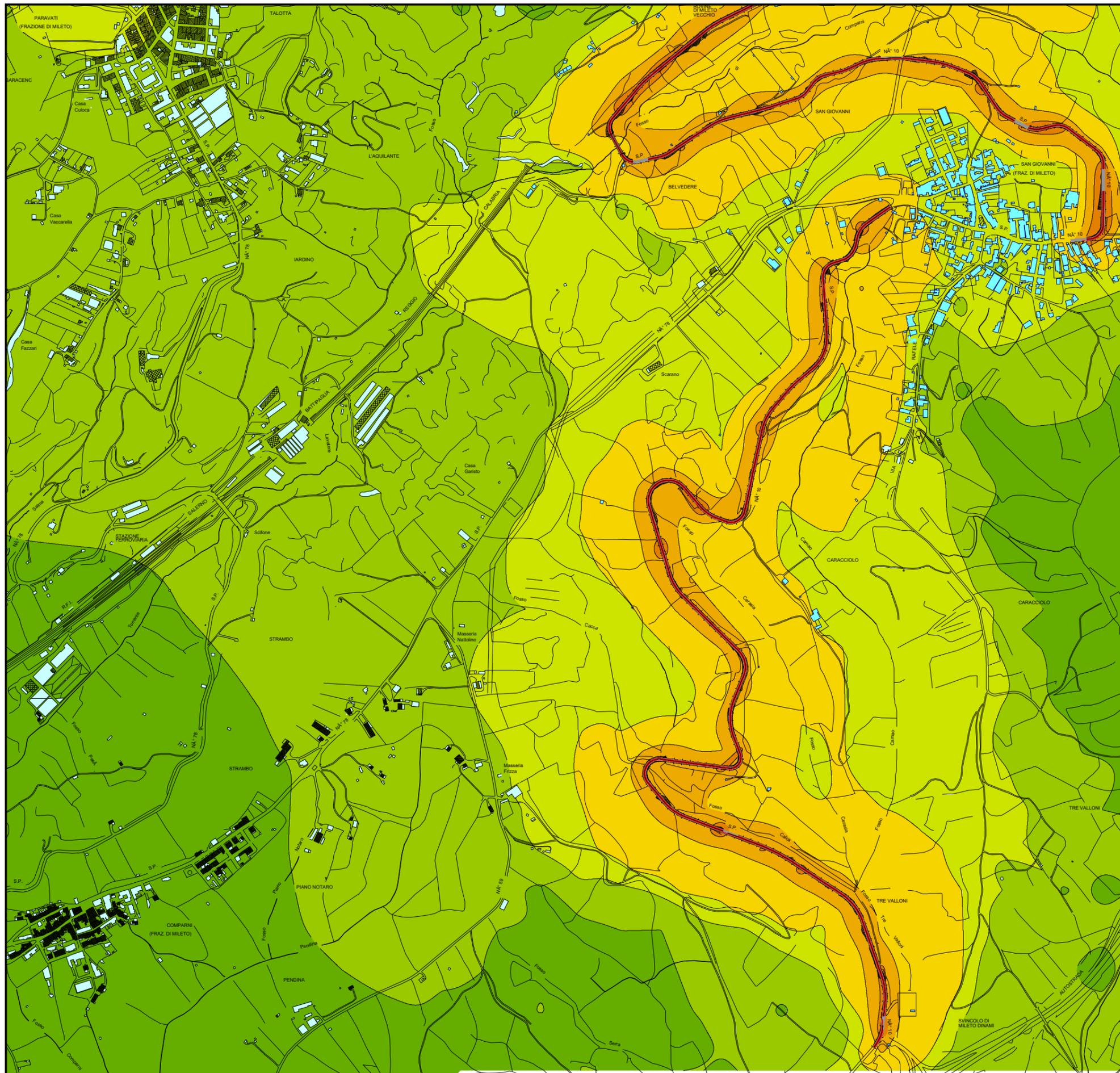
MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BENZENE
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0,0
	0,0 - 0,5
	0,5 - 1,0
	1,0 - 1,5
	1,5 - 2,0
	2,0 - 2,5
	2,5 - 3,0
	3,0 - 3,5
	$\geq 3,5$



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

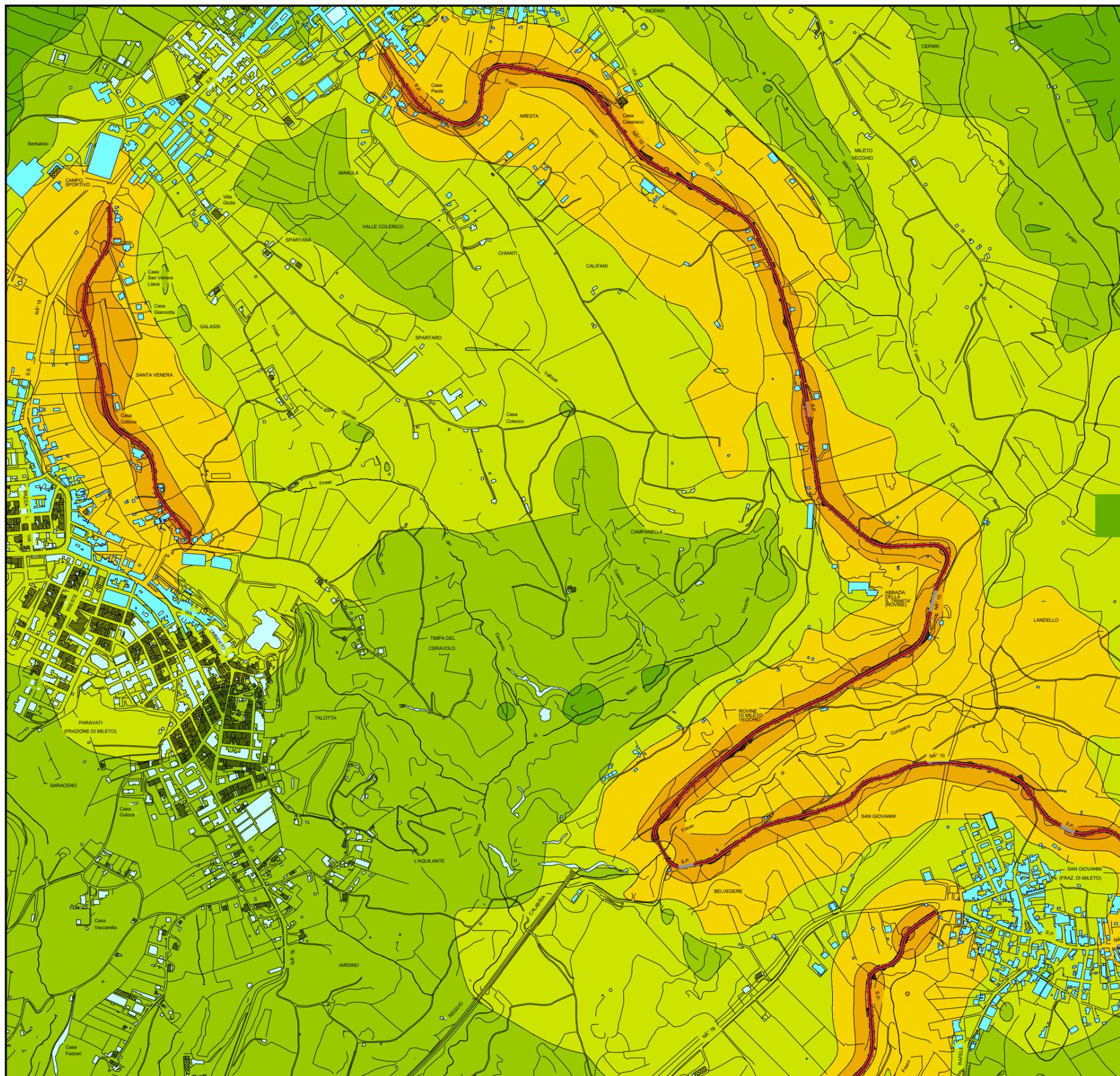


REGIONE CALABRIA

Tavola

20

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BENZENE
SCENARIO POST OPERAM



Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

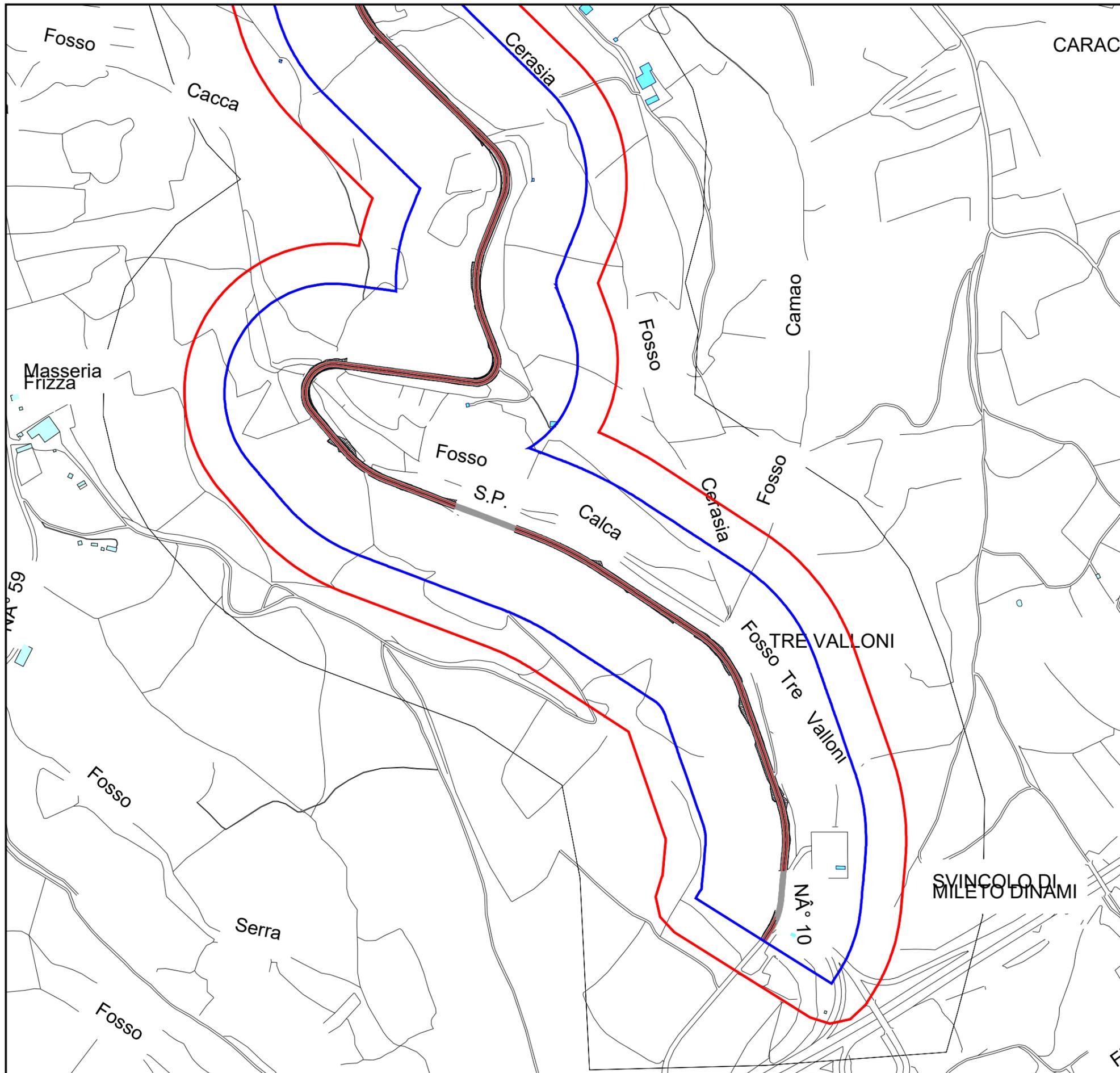
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 0,0
	0,0 - 0,5
	0,5 - 1,0
	1,0 - 1,5
	1,5 - 2,0
	2,0 - 2,5
	2,5 - 3,0
	3,0 - 3,5
	$\geq 3,5$



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

1

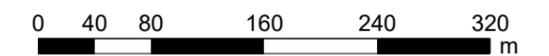
IDENTIFICAZIONE RICETTORI
E FASCE DI RISPETTO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

2

IDENTIFICAZIONE RICETTORI
E FASCE DI RISPETTO

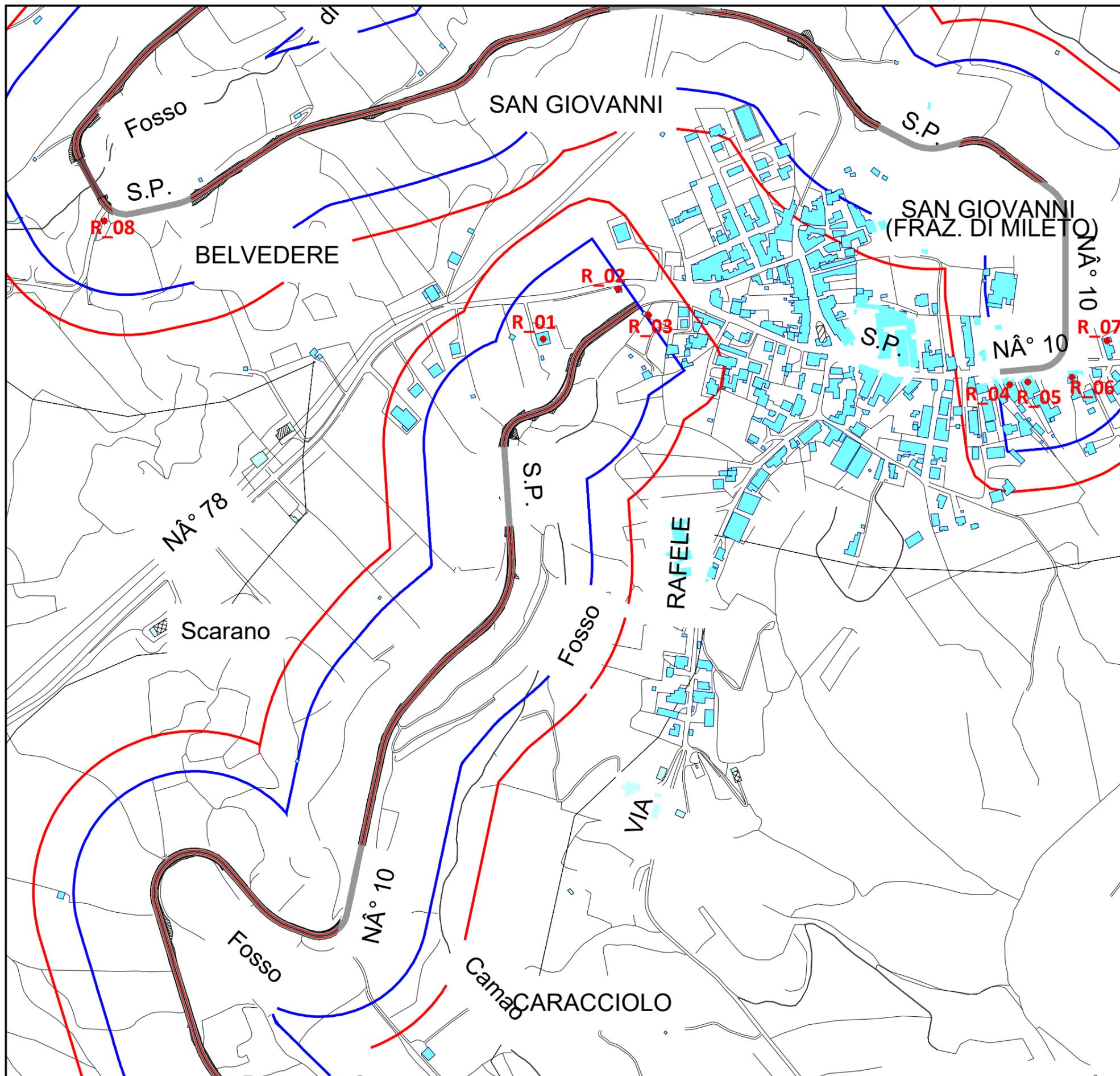
Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m
- Ricettore



Scala 1:5000

0 40 80 160 240 320 m



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

3



REGIONE CALABRIA

IDENTIFICAZIONE RICETTORI
E FASCE DI RISPETTO

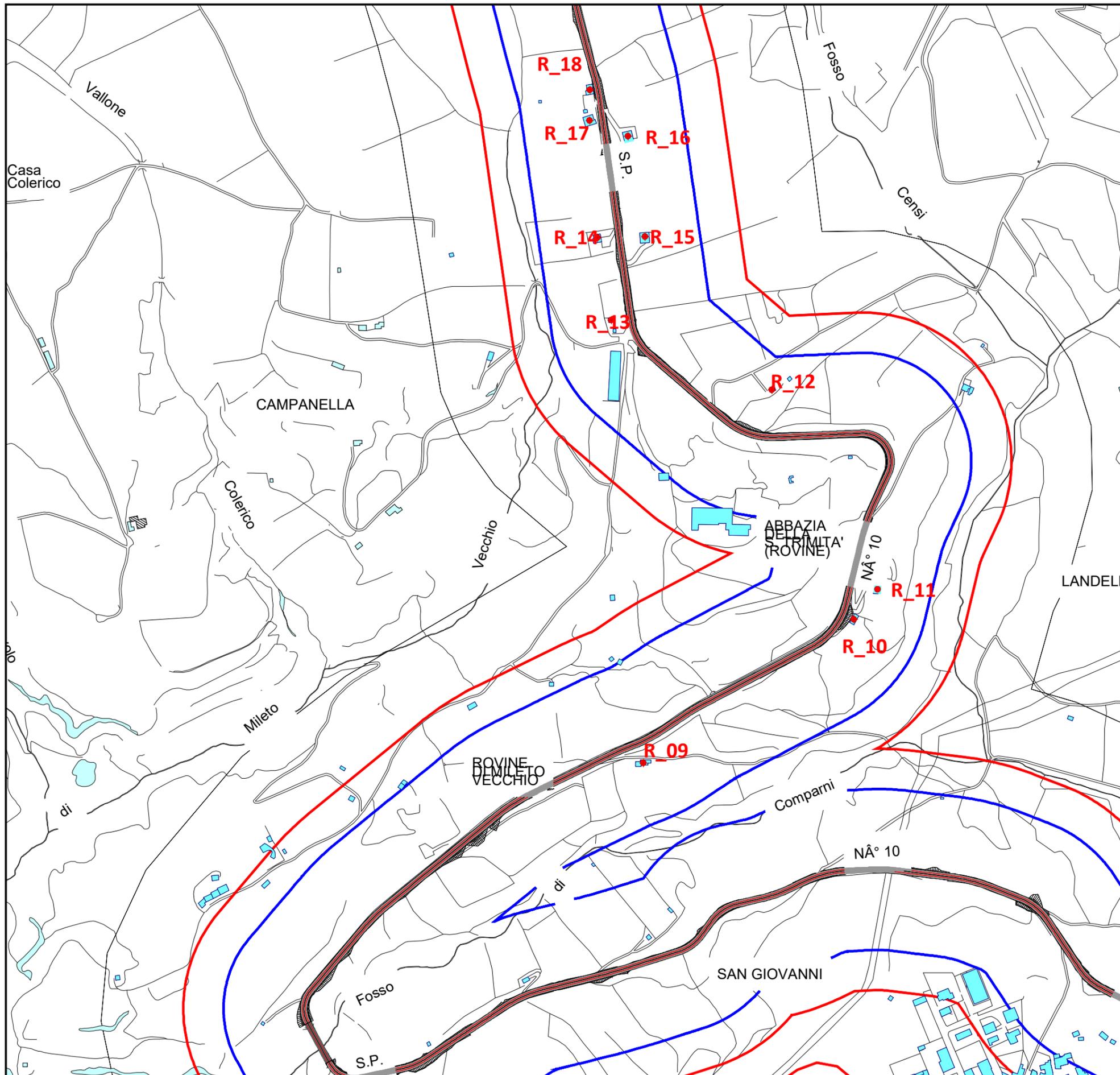
Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m
- Ricettore



Scala 1:5000

0 40 80 160 240 320 m



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

4

IDENTIFICAZIONE RICETTORI
E FASCE DI RISPETTO

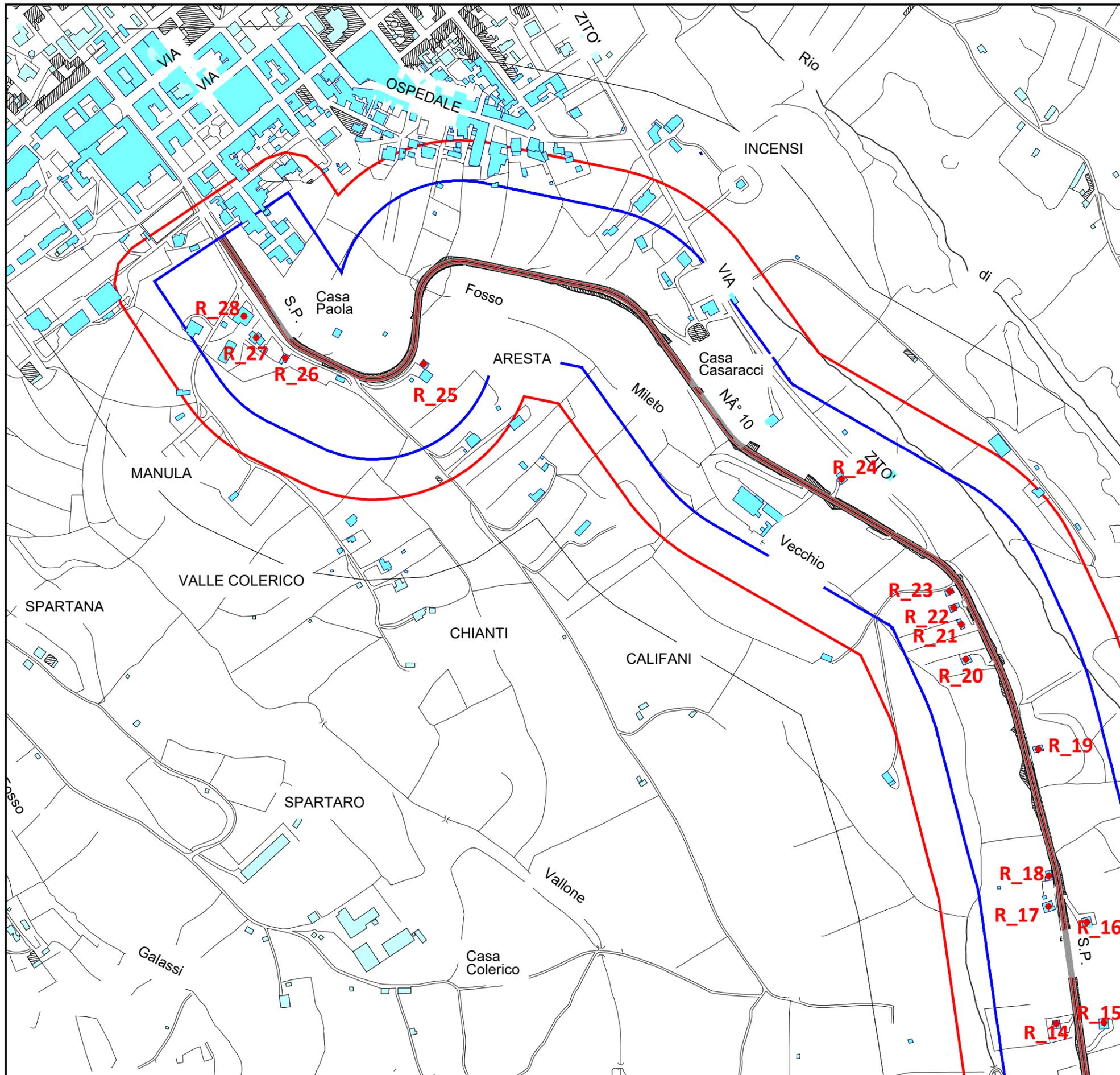
Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m
- Ricettore



Scala 1:5000

0 40 80 160 240 320 m



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

5



REGIONE CALABRIA

IDENTIFICAZIONE RICETTORI
E FASCE DI RISPETTO

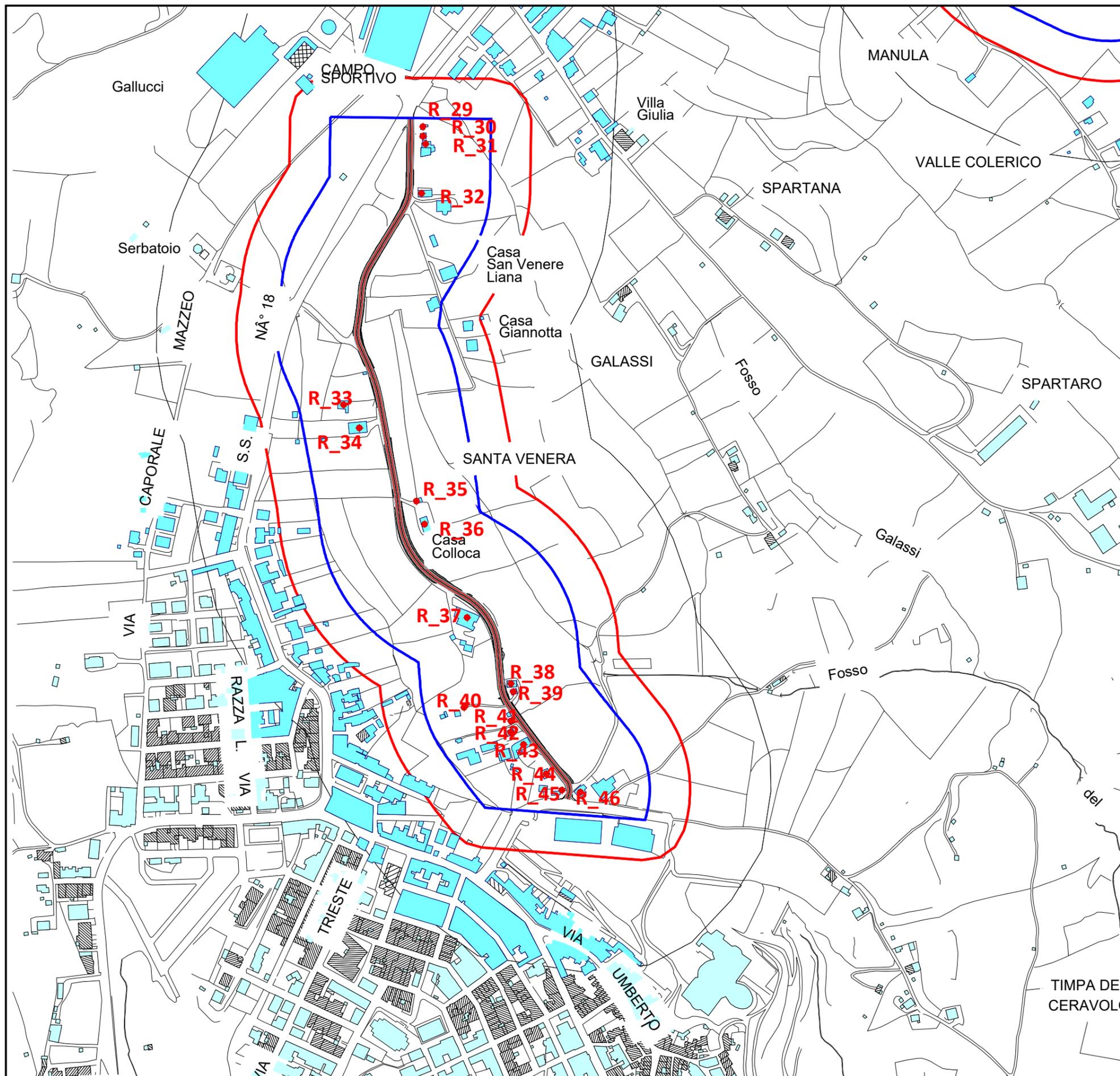
Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m
- Ricettore

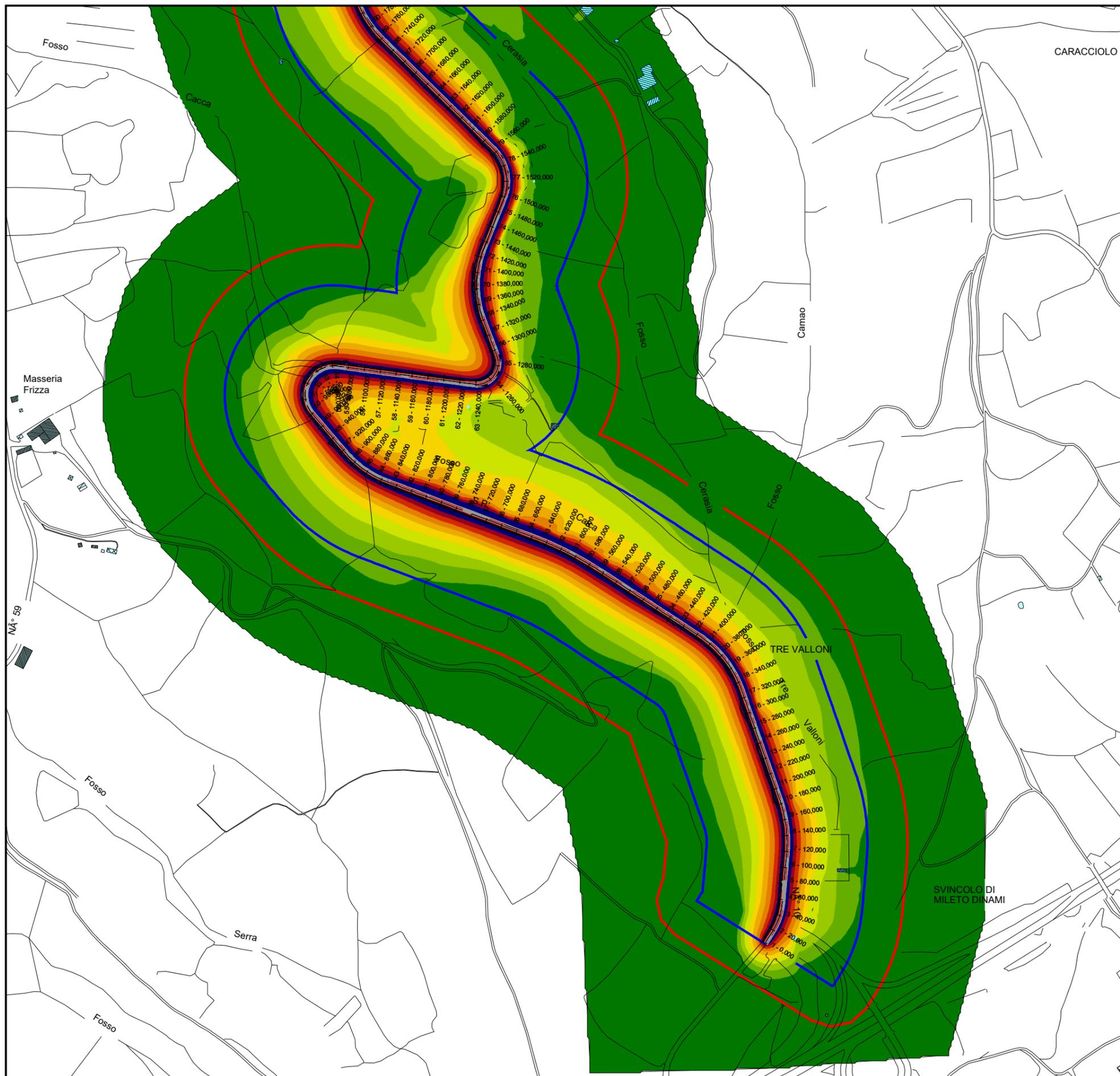


Scala 1:5000

0 40 80 160 240 320 m



ALLEGATI COMPONENTE RUMORE



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

1

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello diurno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

2



REGIONE CALABRIA

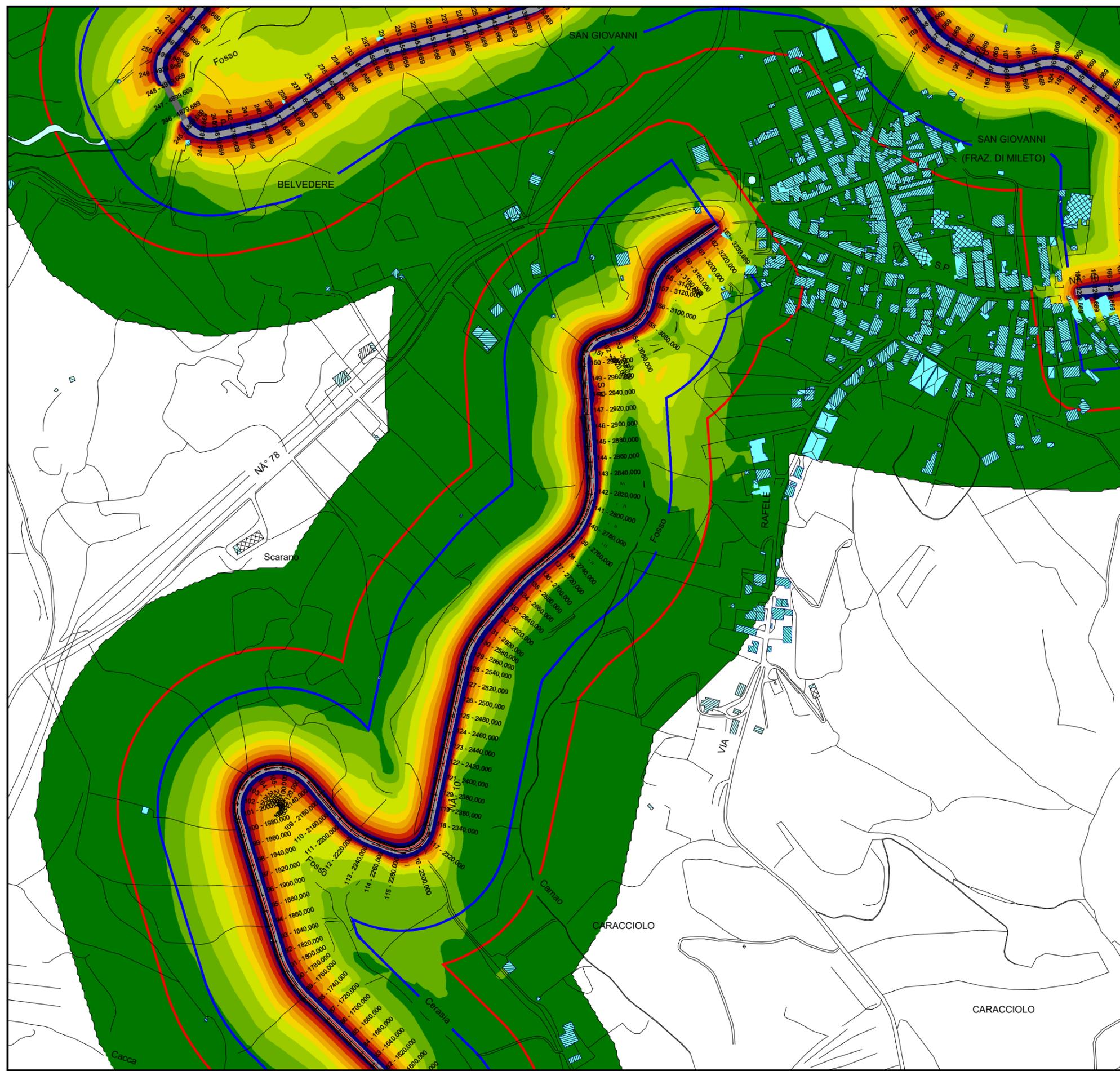
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello diurno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

3



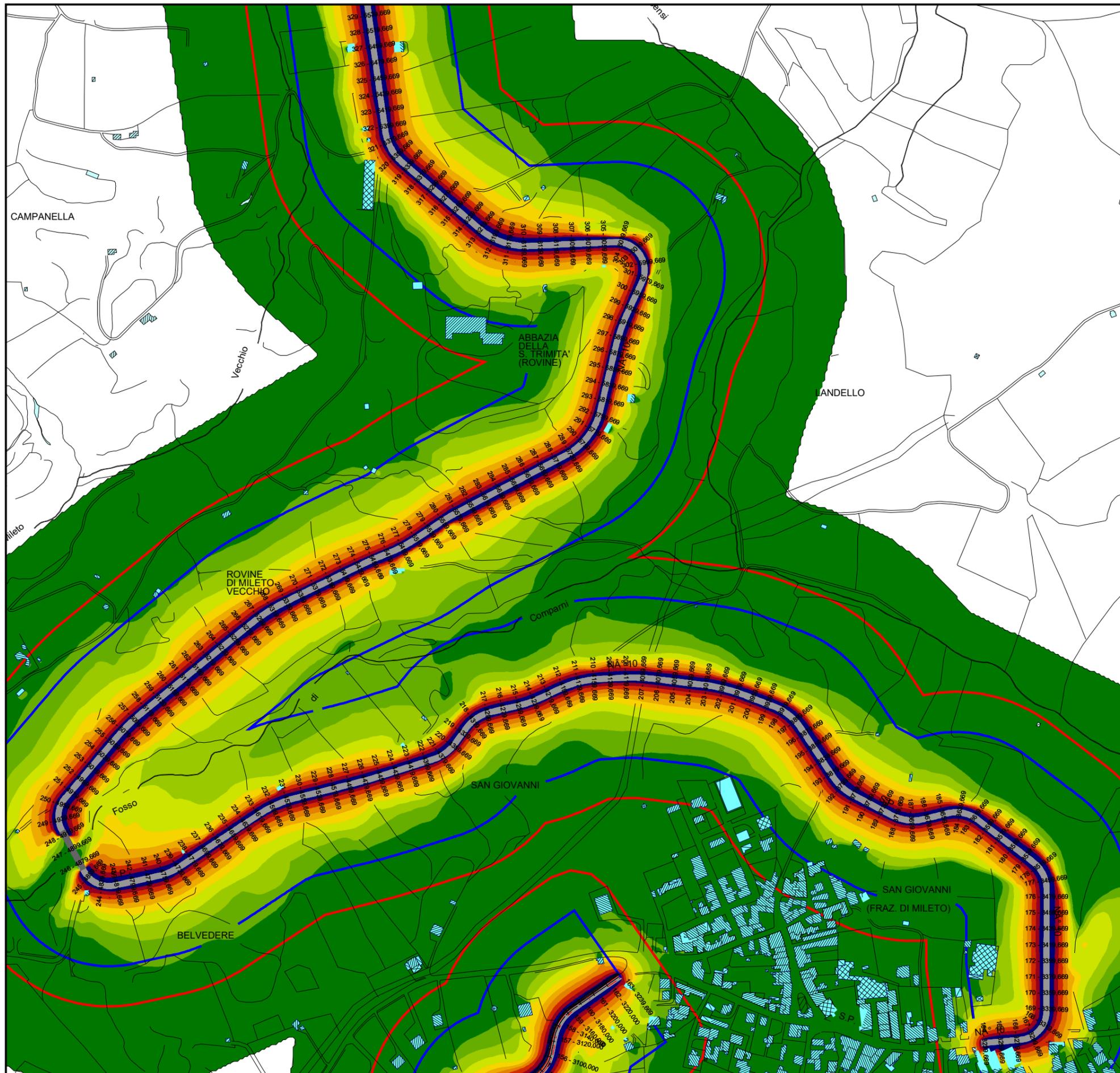
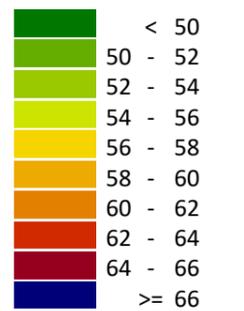
REGIONE CALABRIA

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello diurno
in dB(A)



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

4



REGIONE CALABRIA

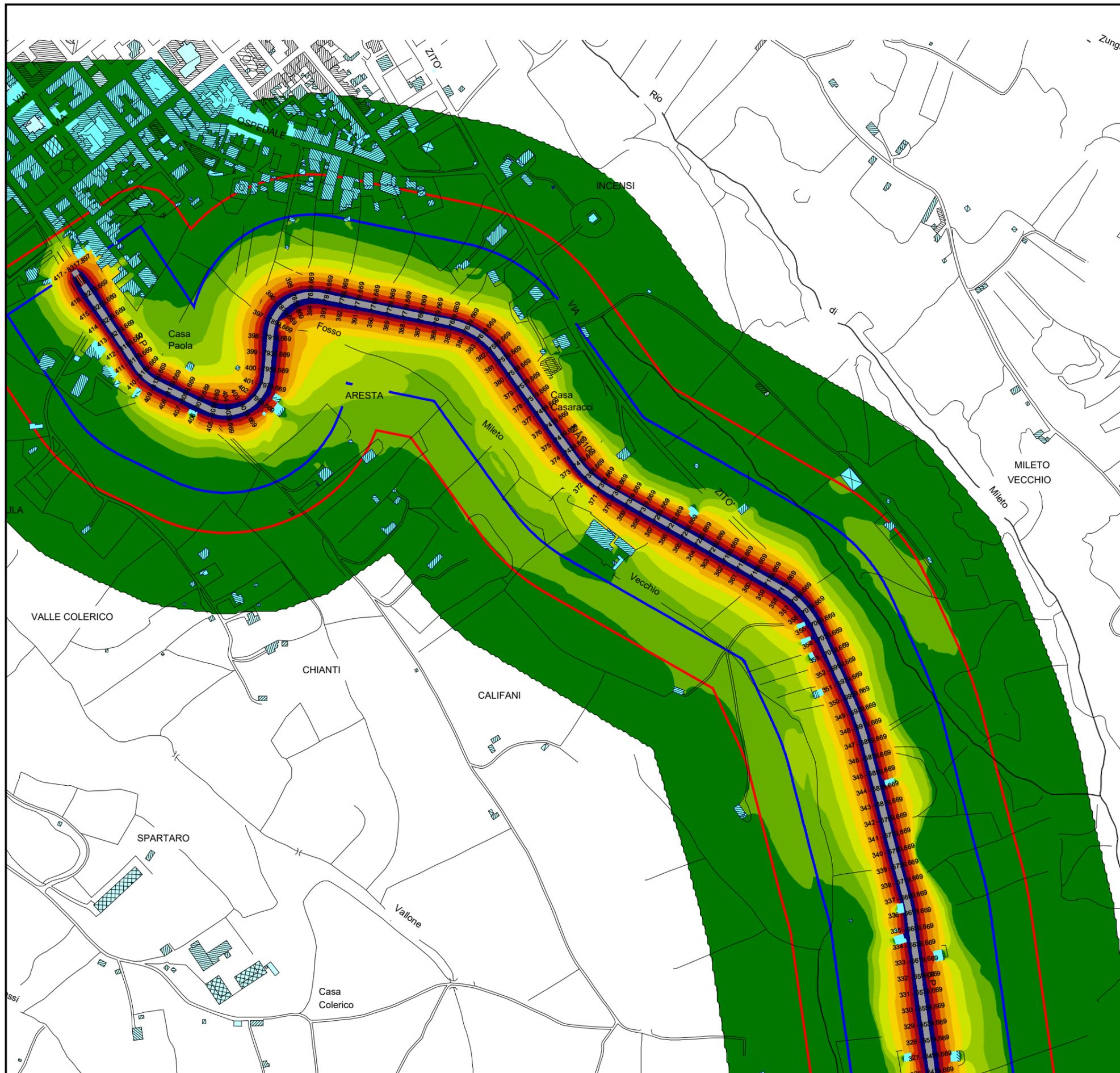
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello diurno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

5



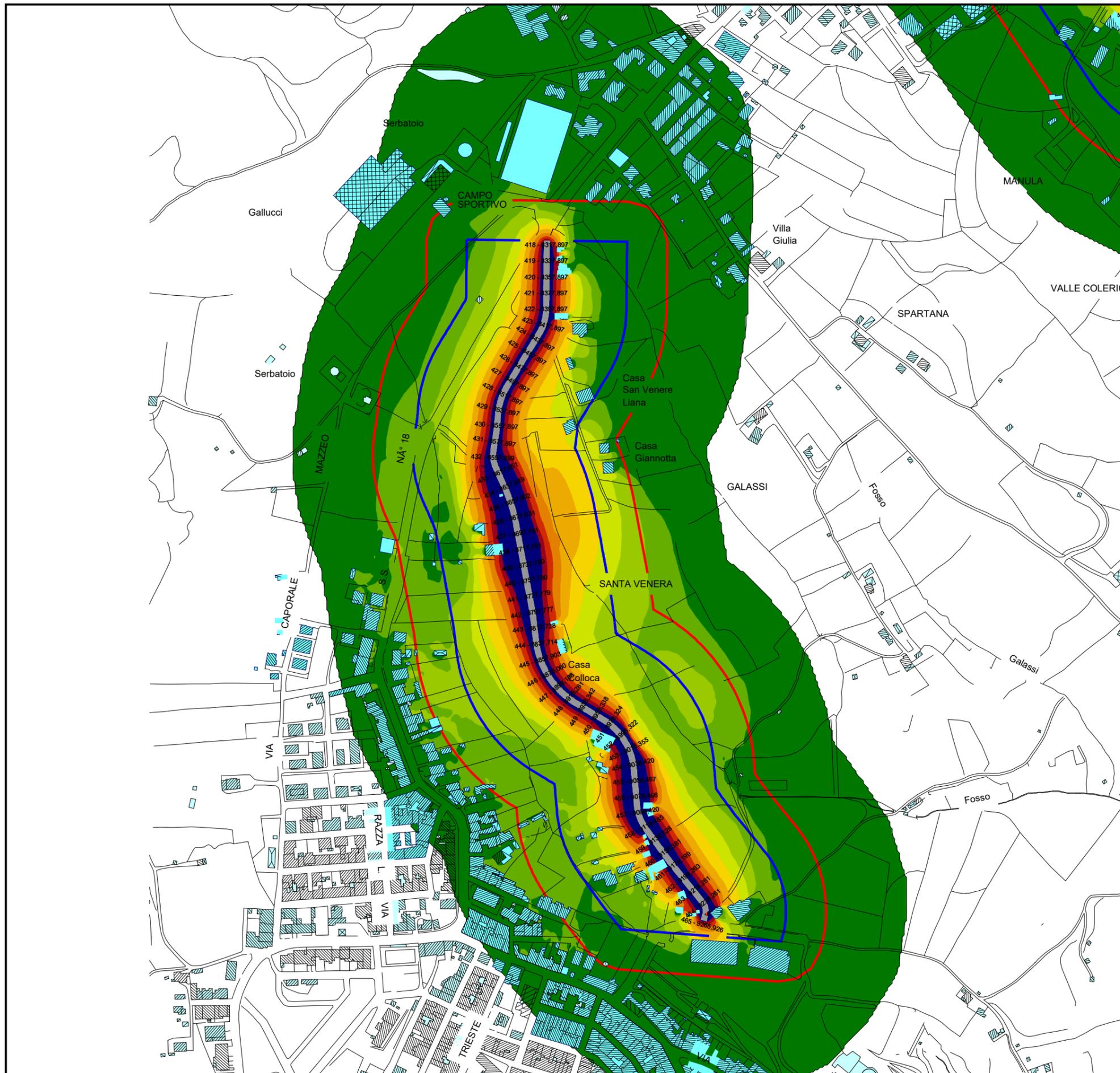
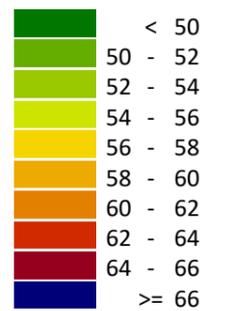
REGIONE CALABRIA

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

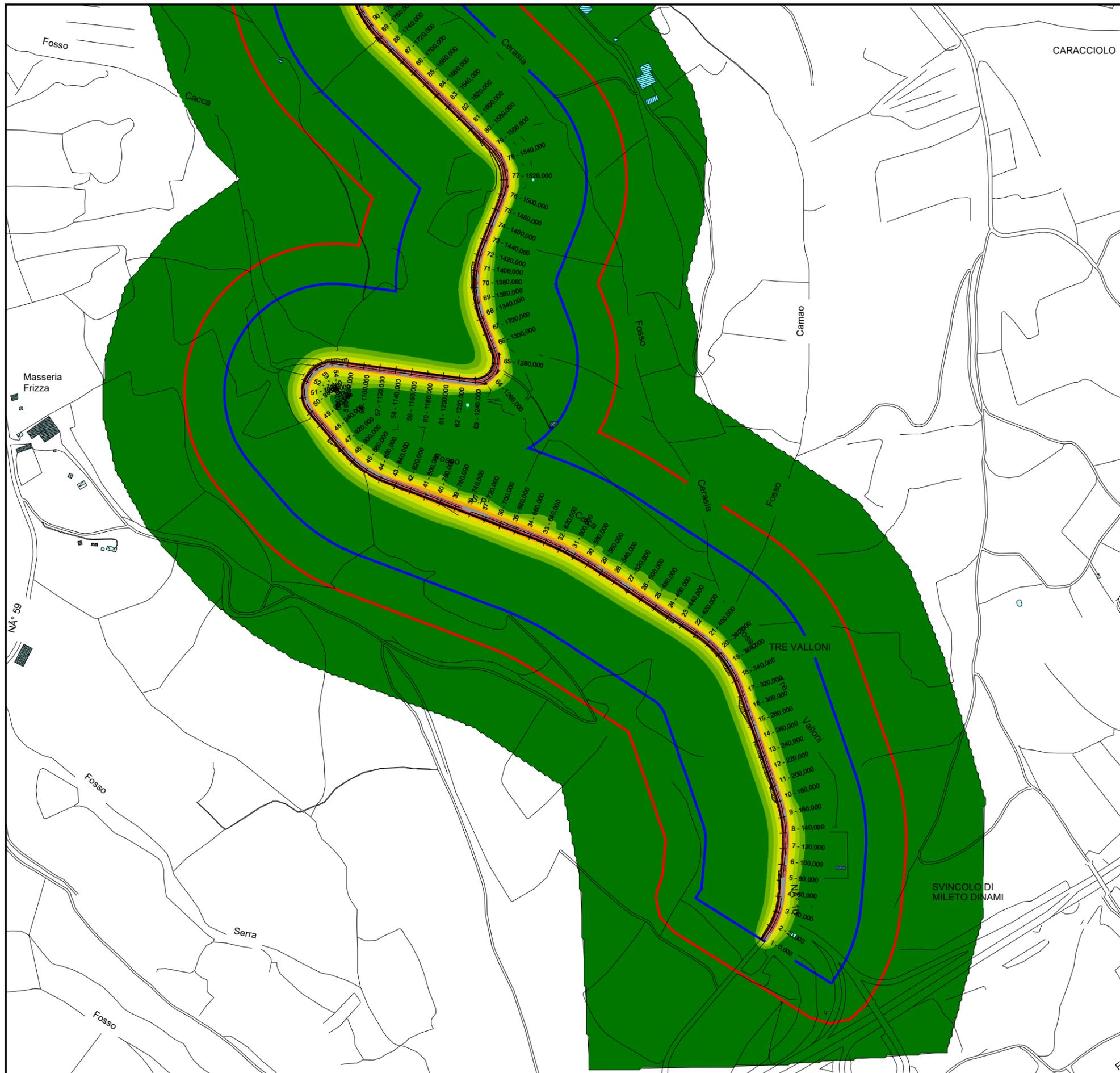
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello diurno
in dB(A)



Scala 1:5000





Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

6

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

7



REGIONE CALABRIA

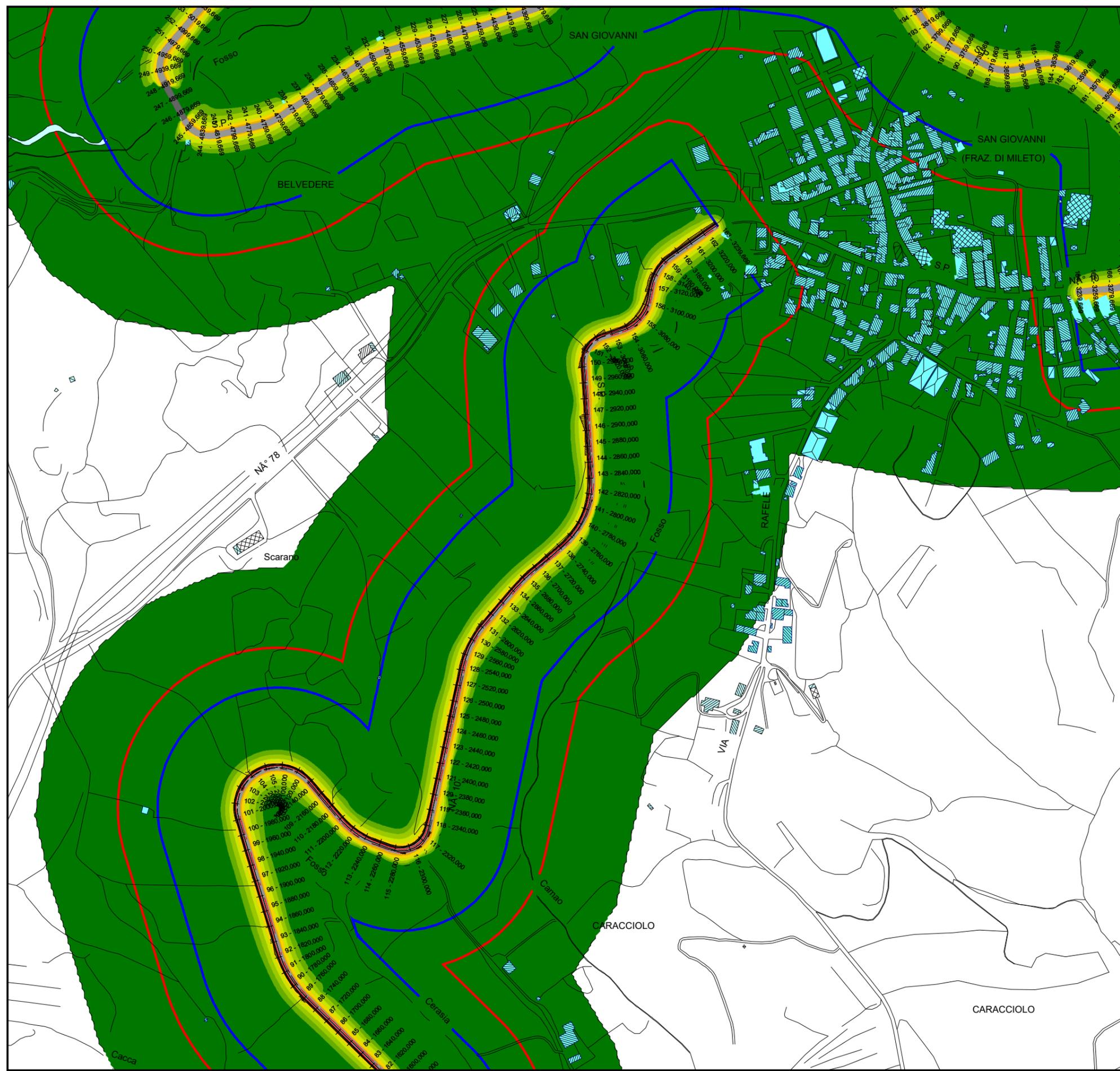
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

8



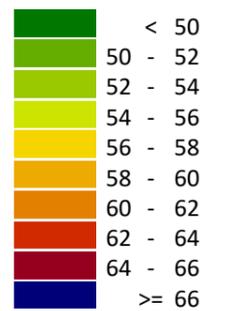
REGIONE CALABRIA

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

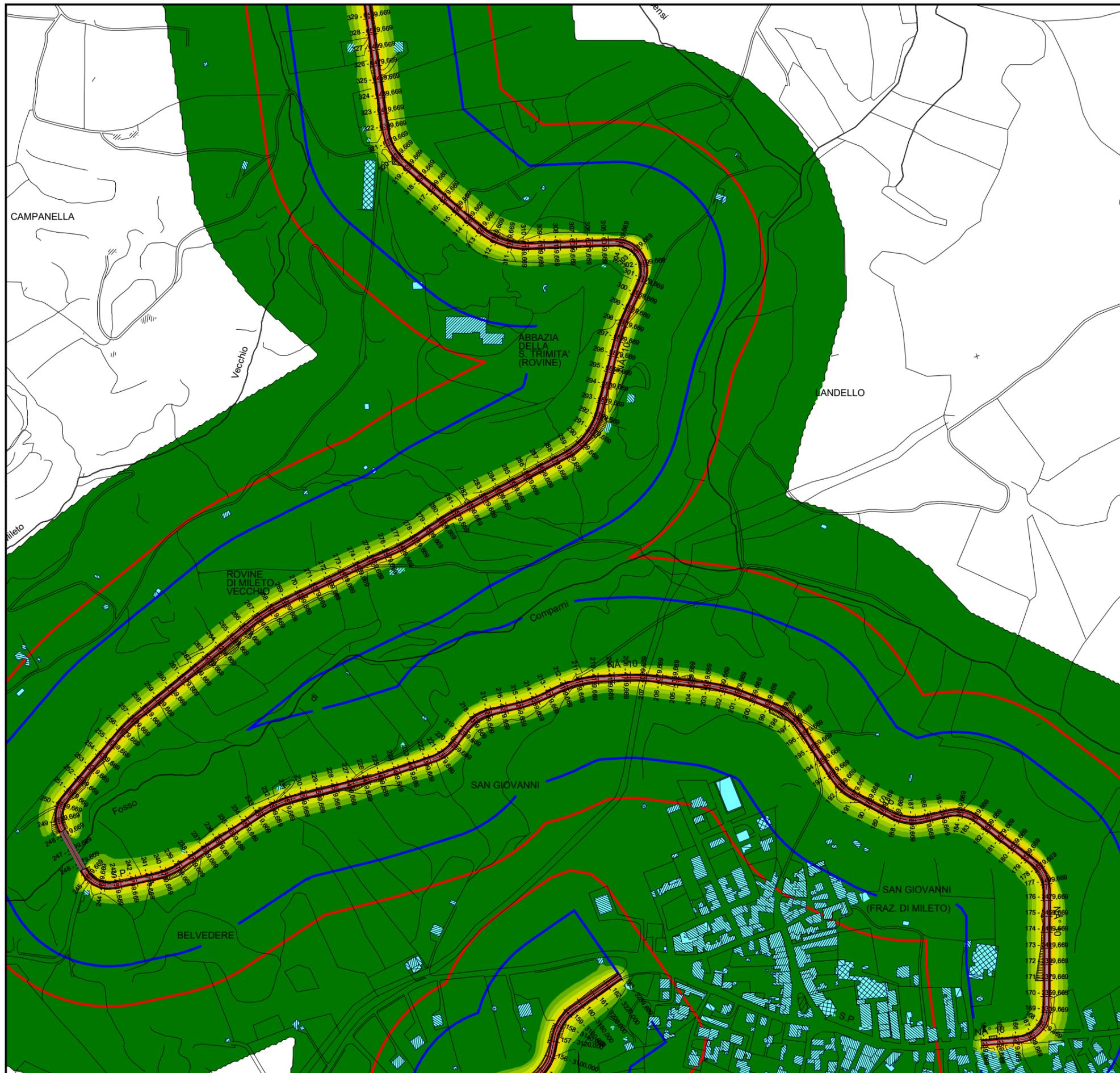
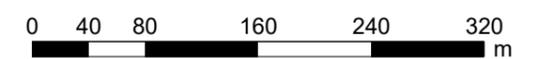
Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello diurno
in dB(A)



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

9



REGIONE CALABRIA

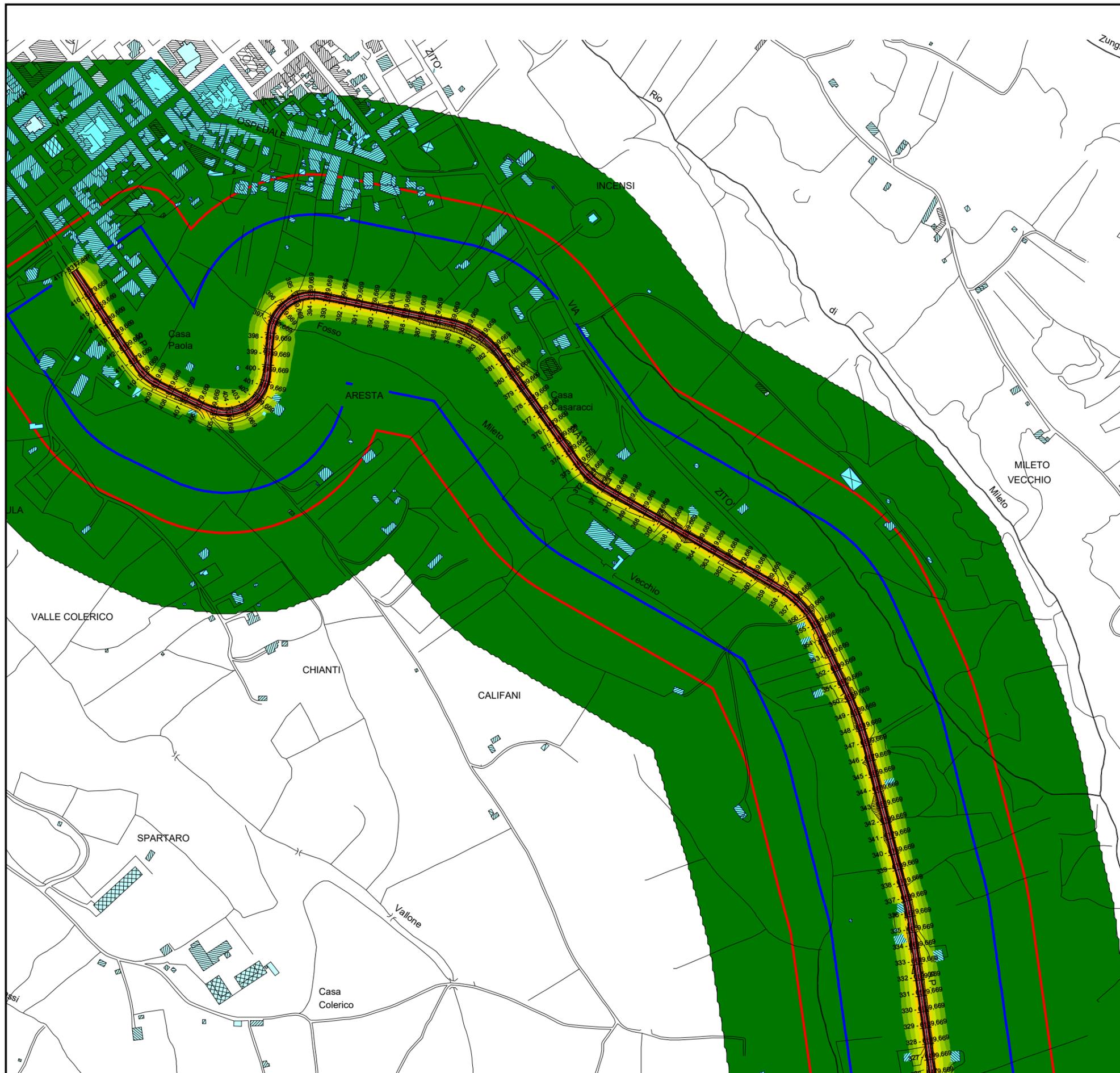
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola
10



REGIONE CALABRIA

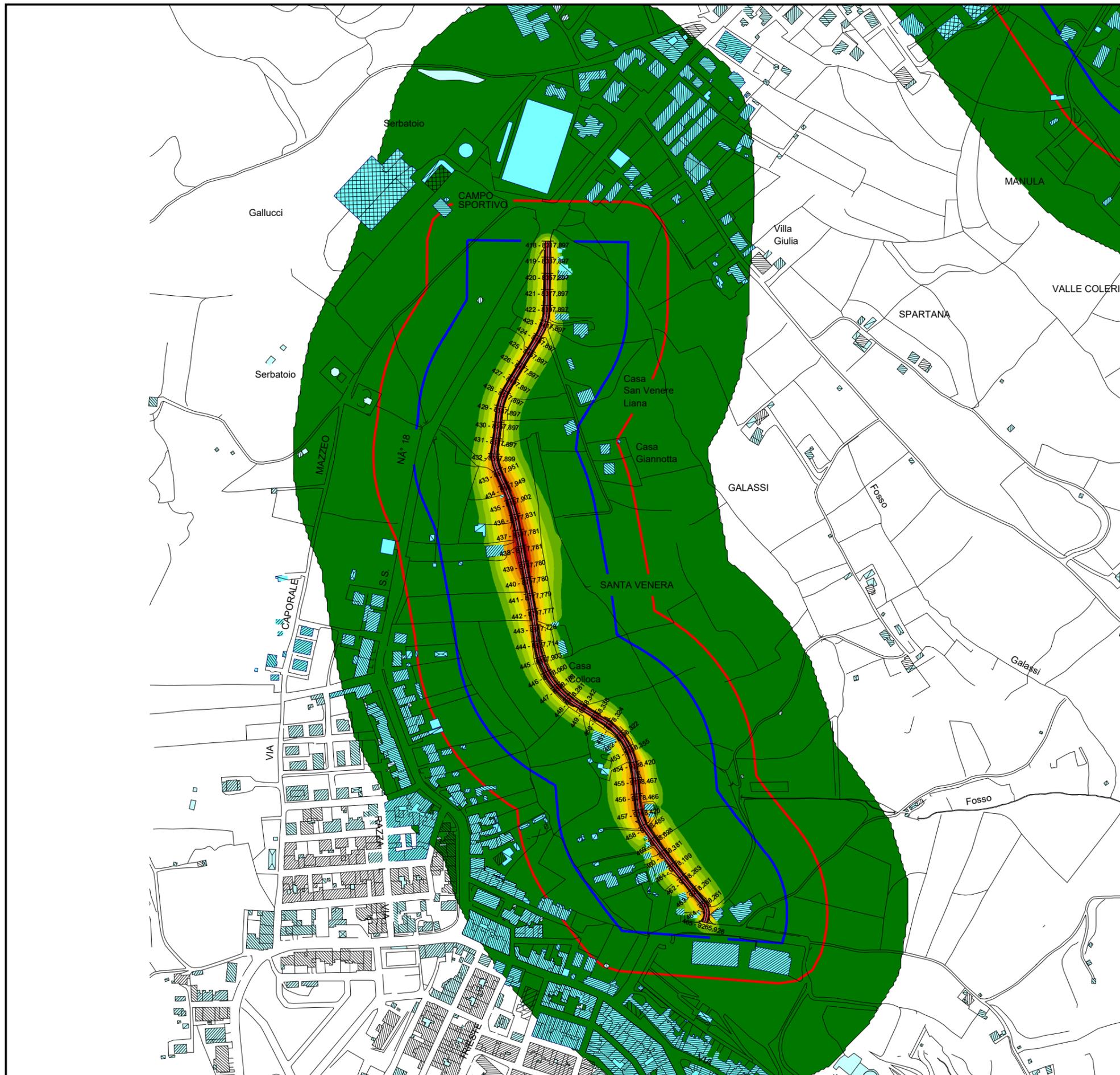
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

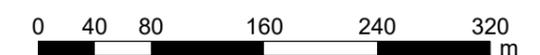
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	≥ 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

11



REGIONE CALABRIA

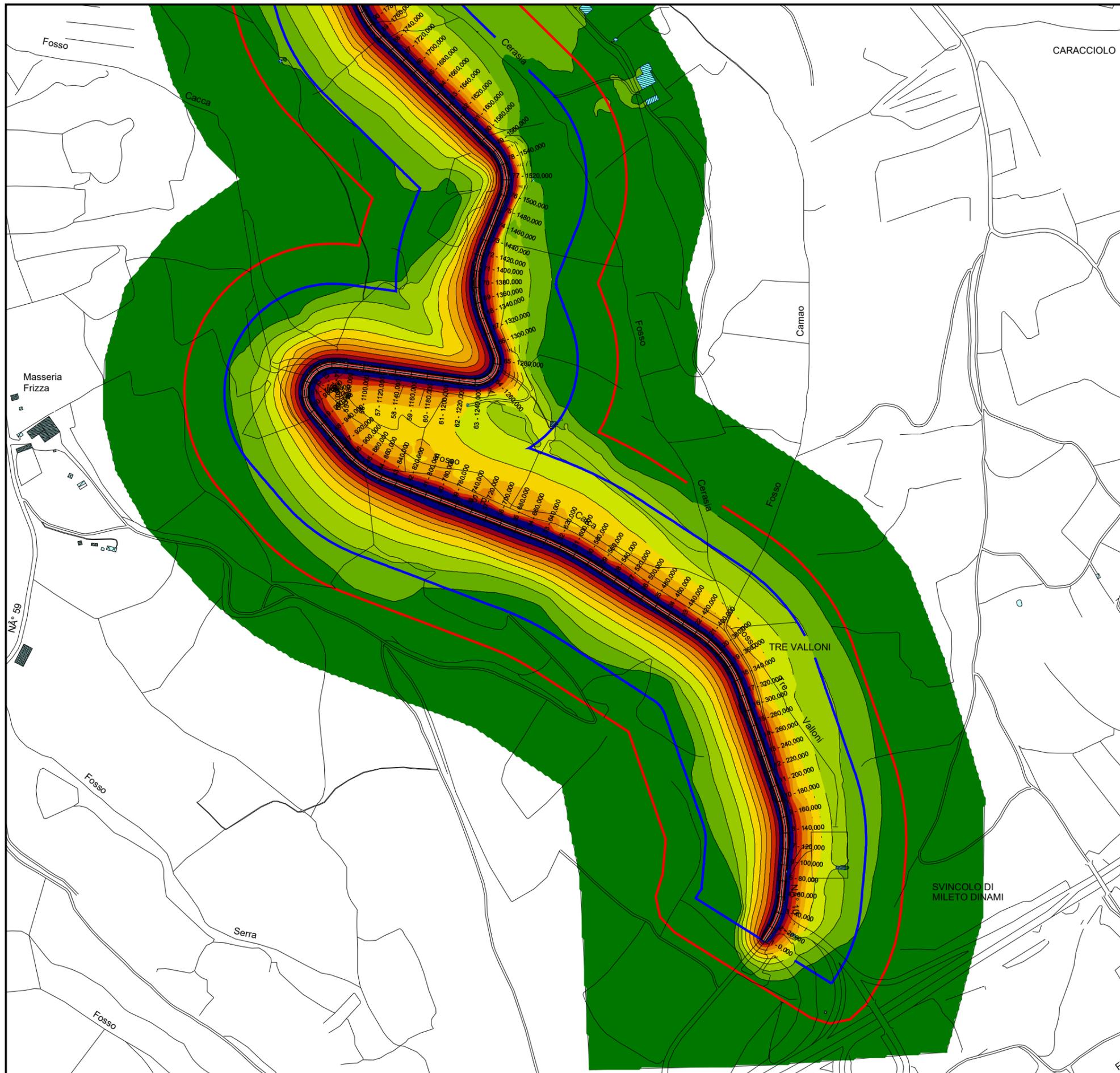
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

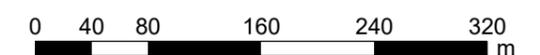
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello diurno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola
12



REGIONE CALABRIA

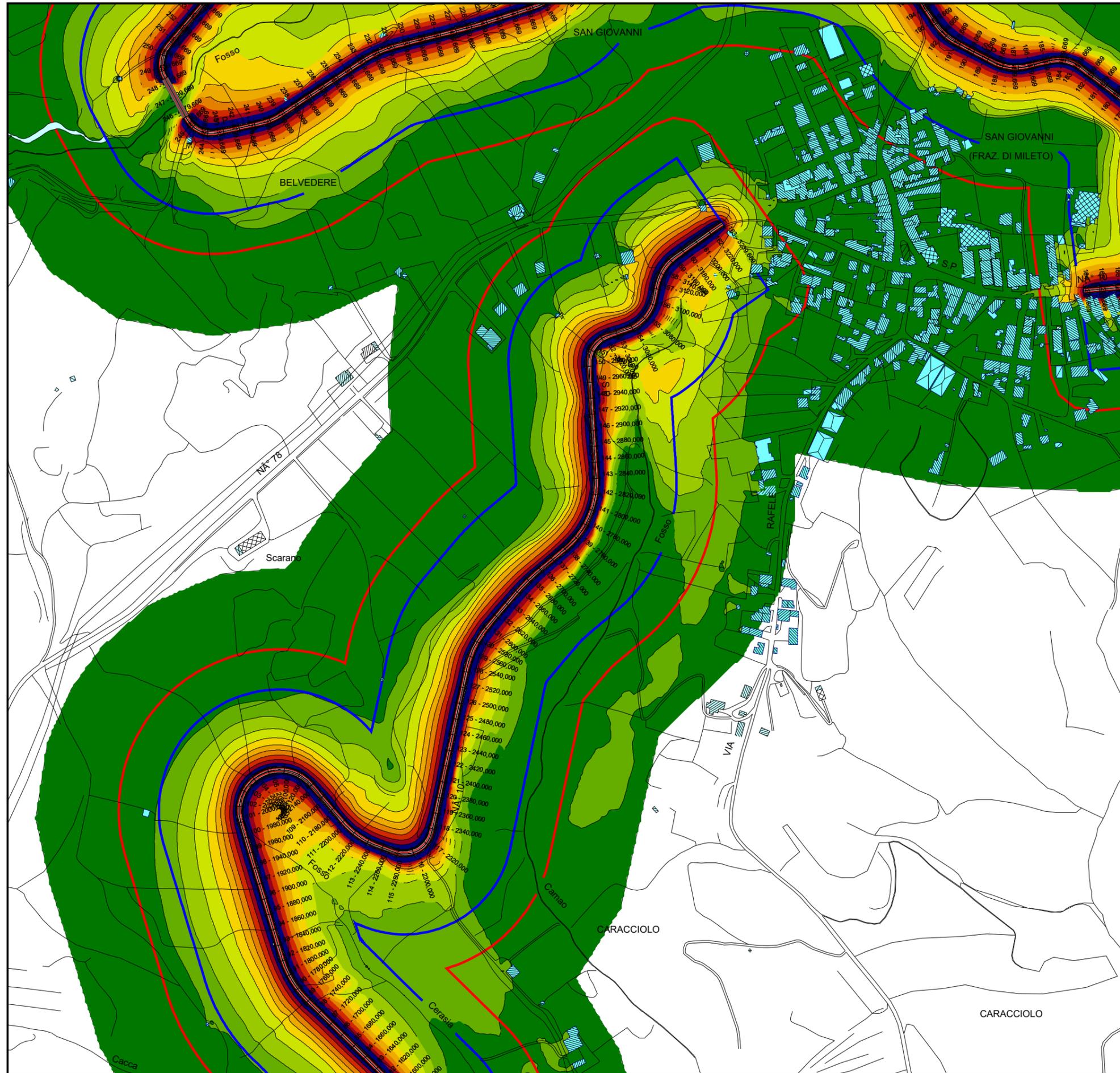
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

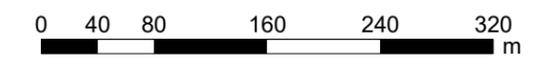
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

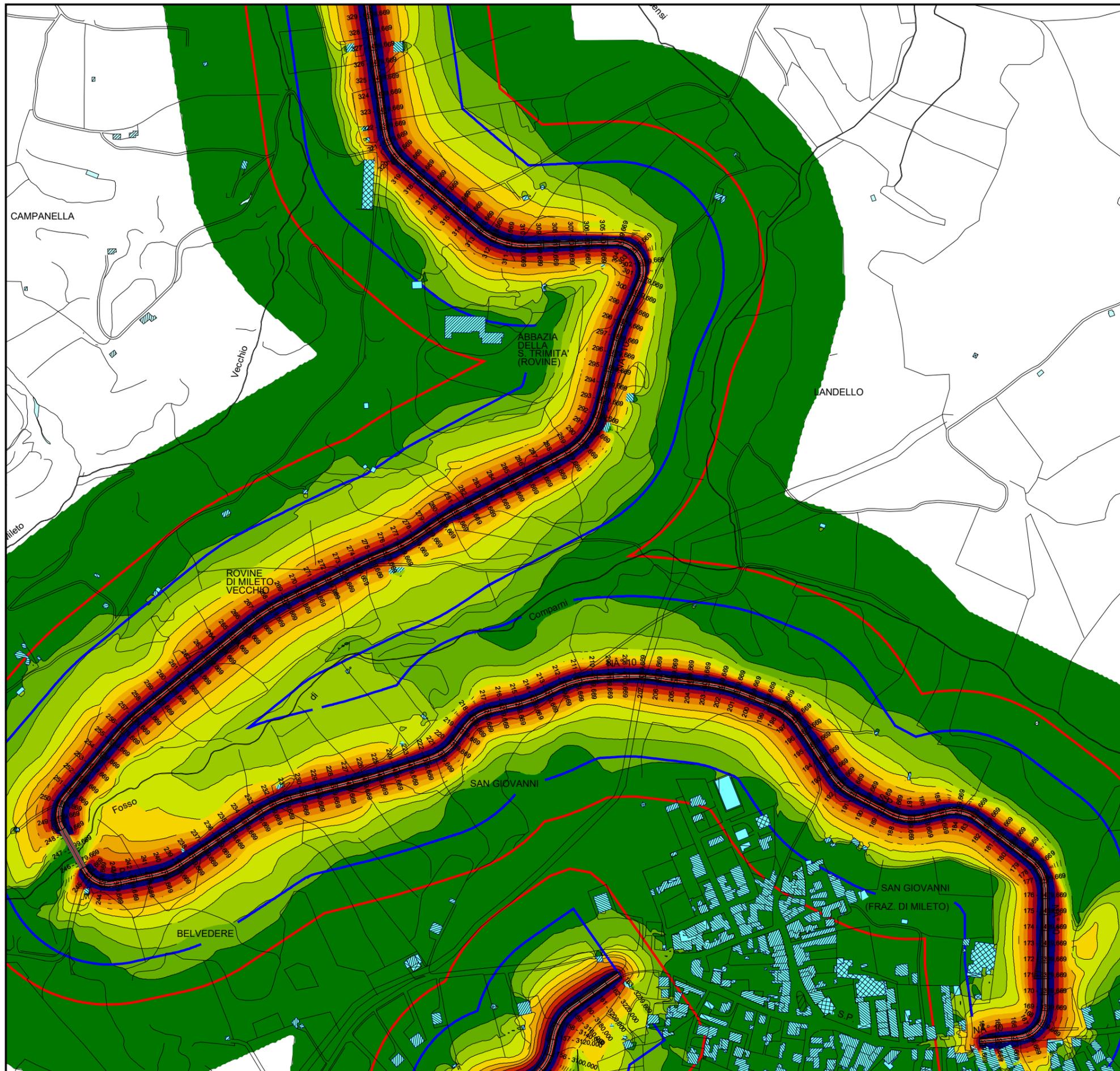
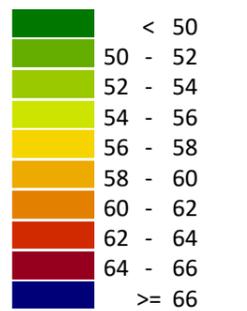
13

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello diurno
in dB(A)



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

15



REGIONE CALABRIA

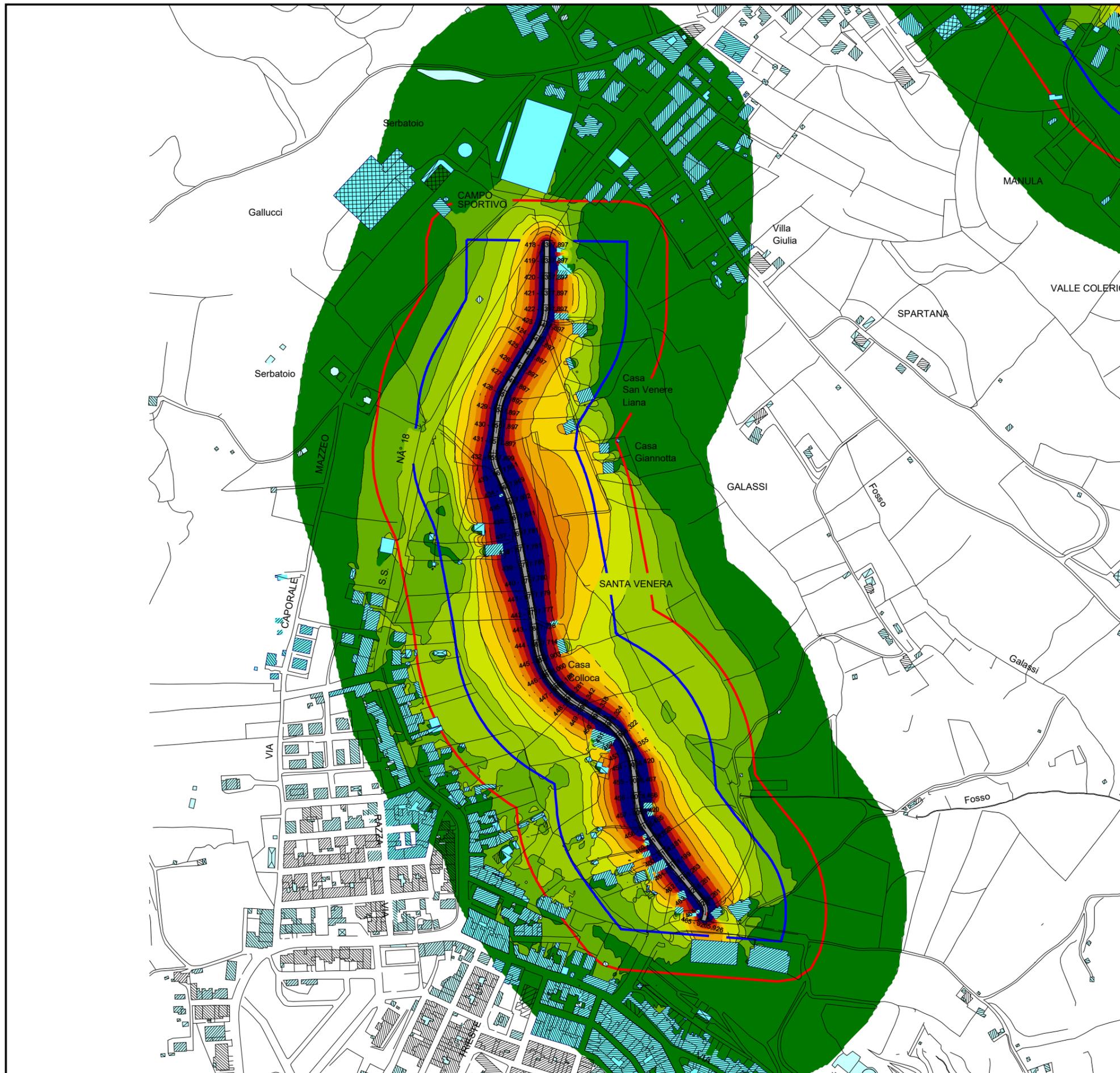
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

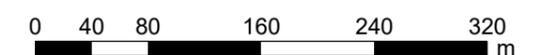
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

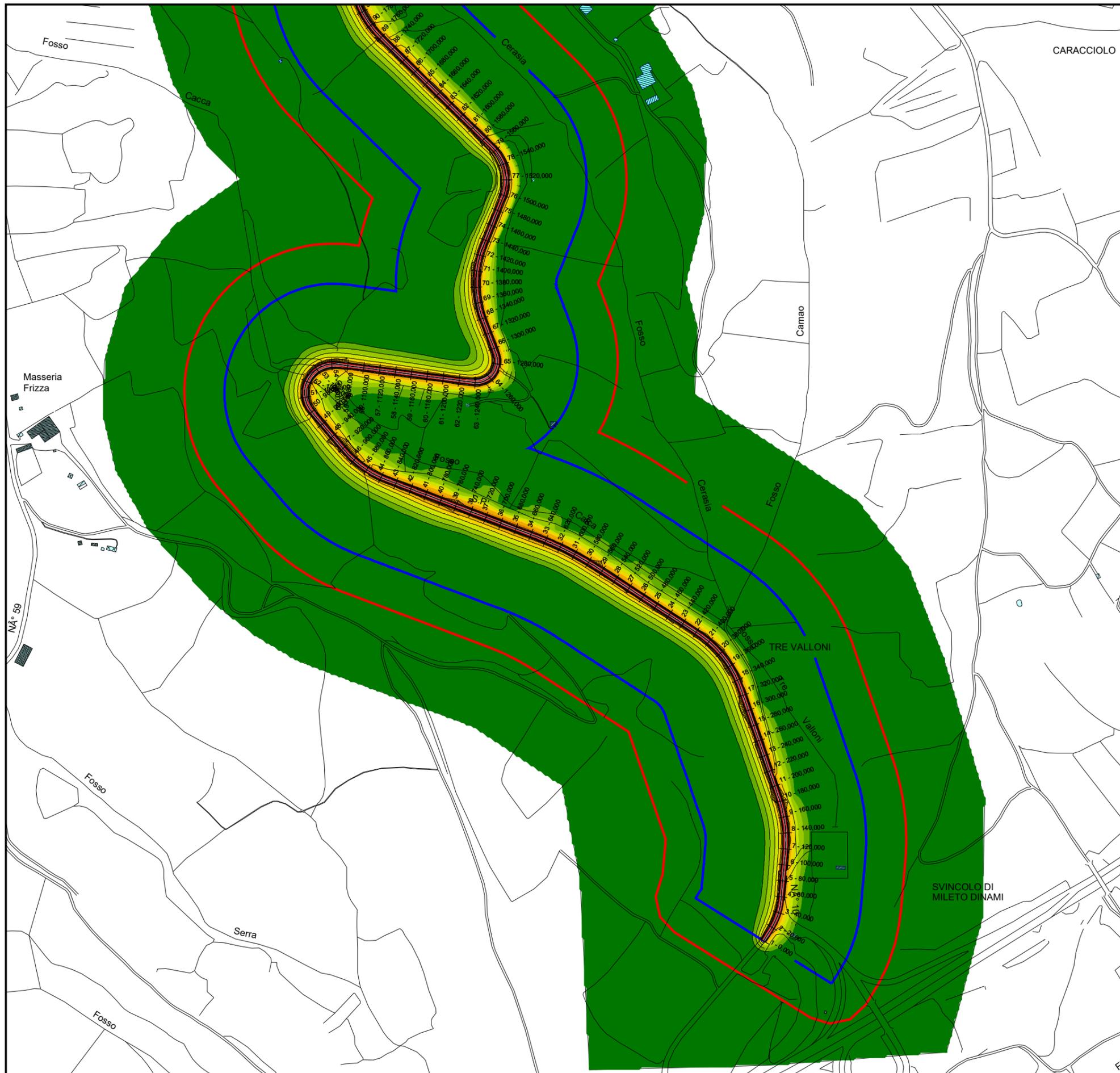
Livello diurno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000





Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

16

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola
17



REGIONE CALABRIA

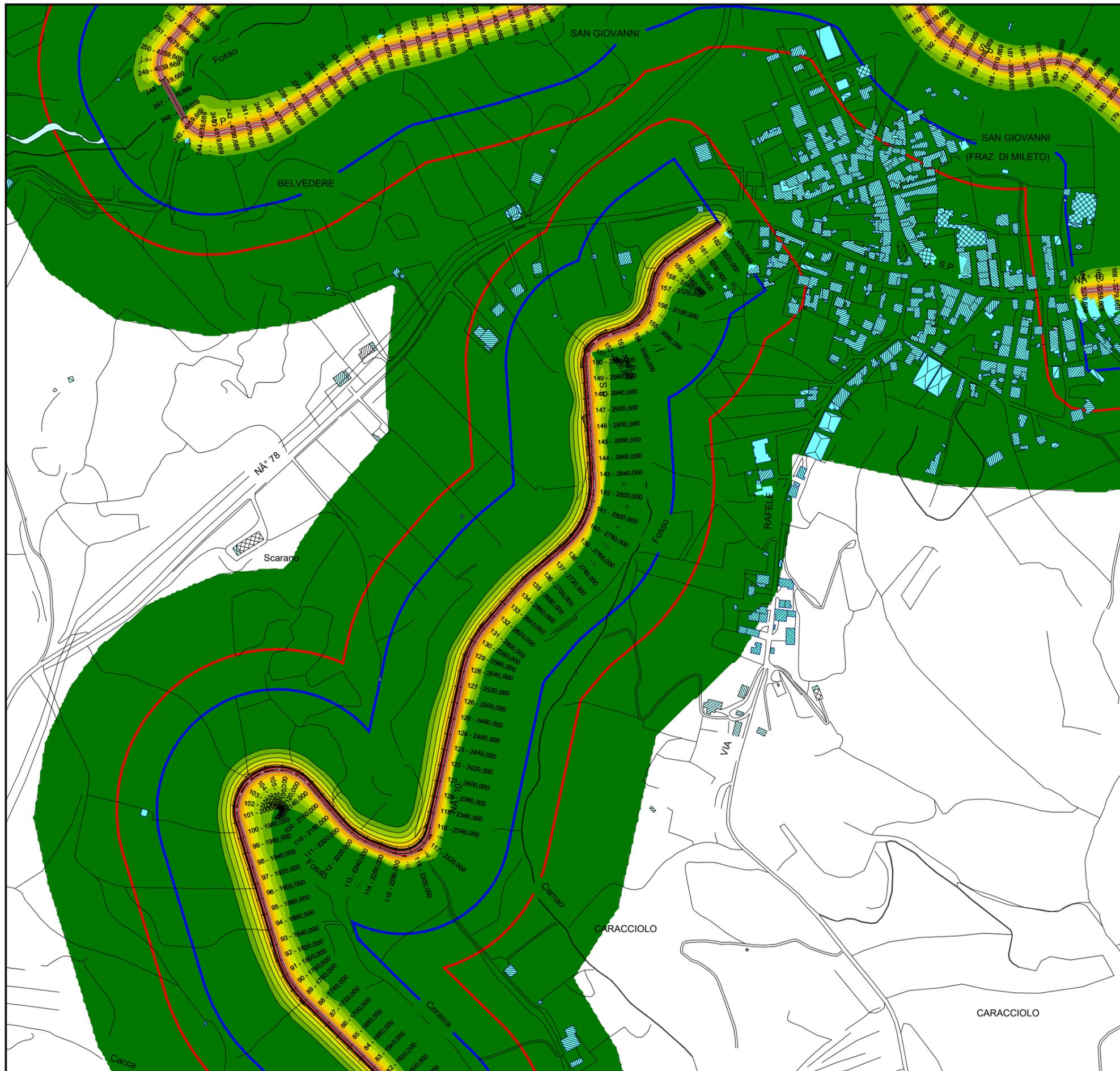
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

18

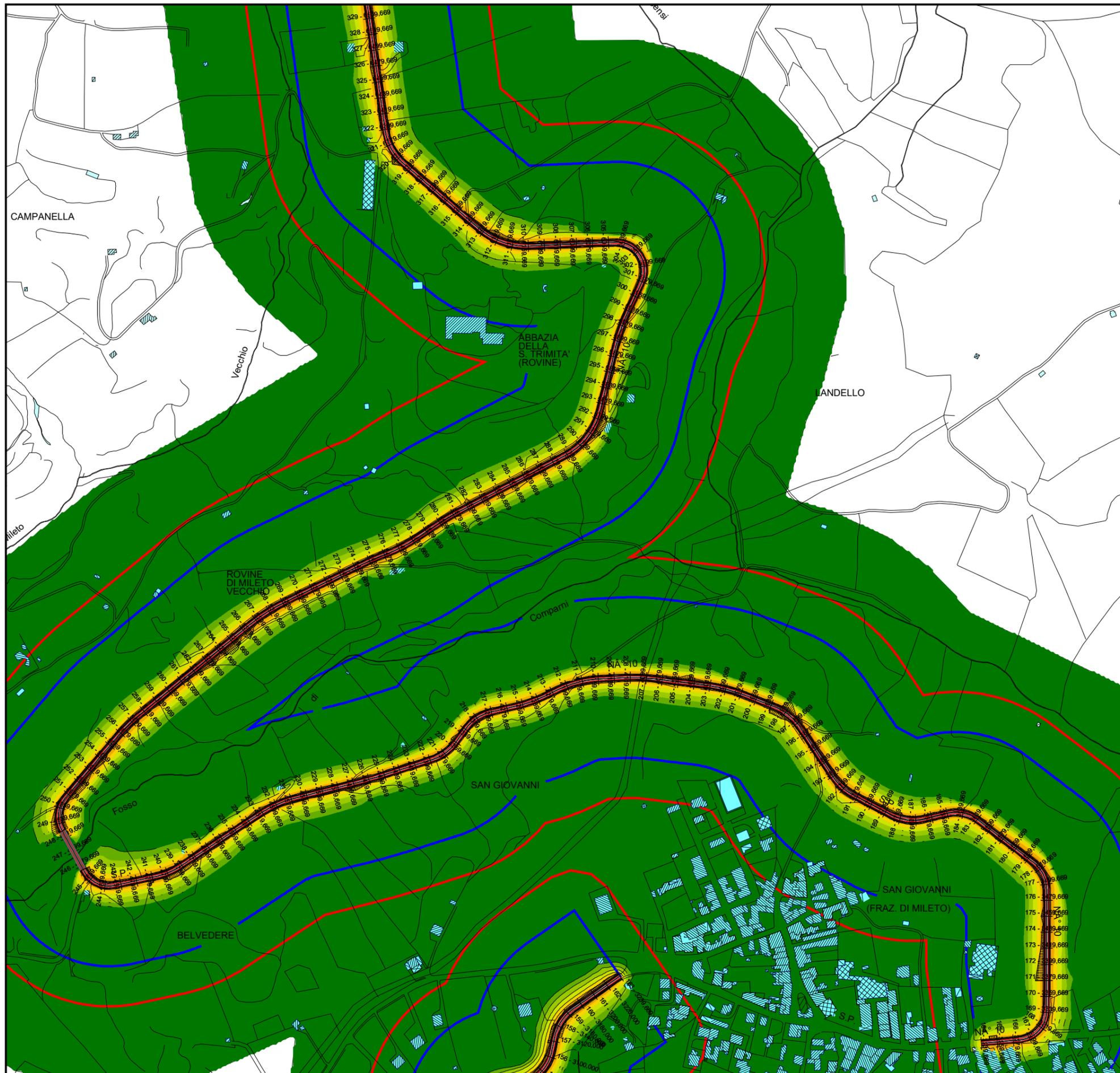
MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola

19



REGIONE CALABRIA

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

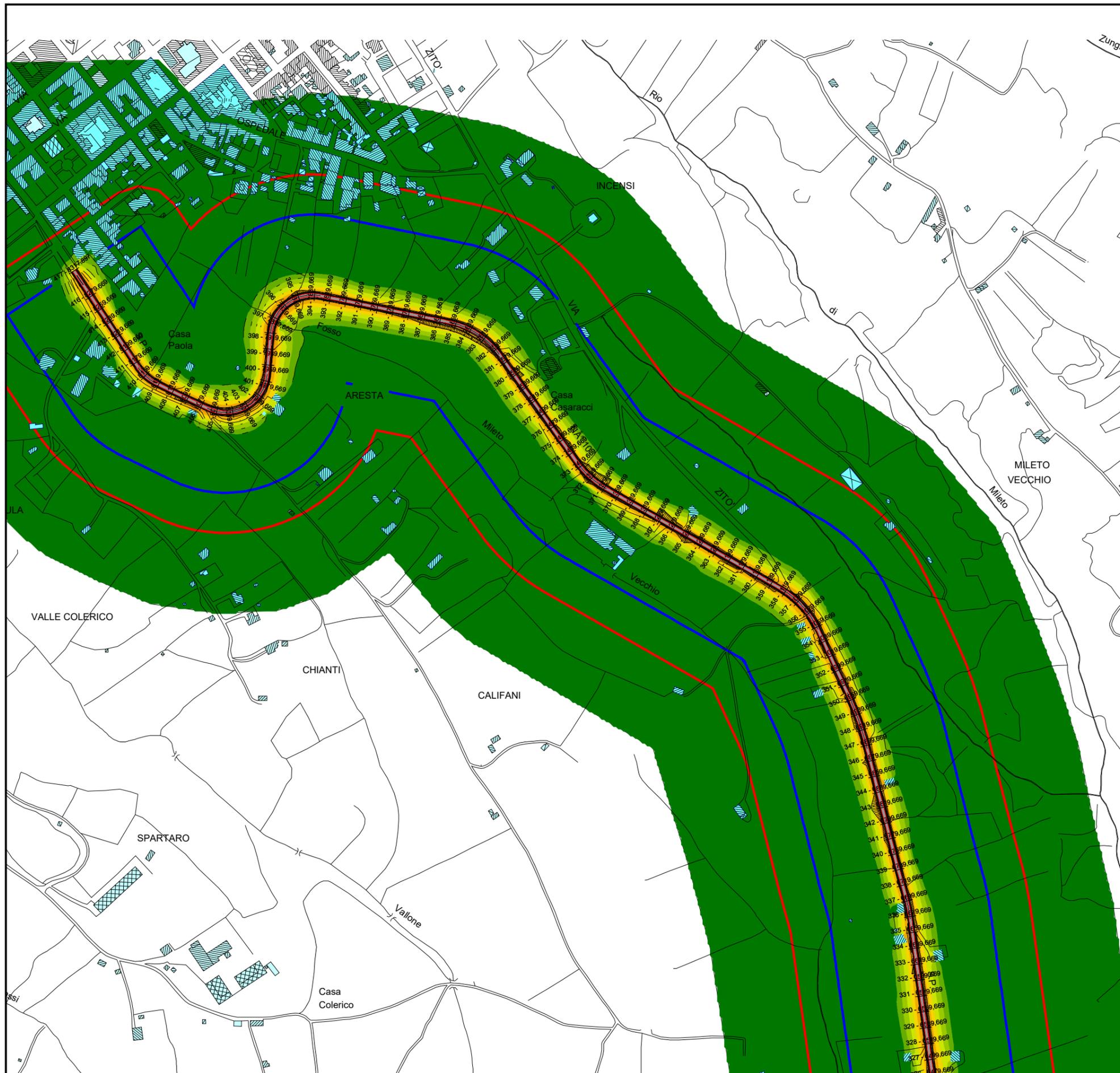
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento tra lo svincolo di Mileto e
la viabilità esistente - Paravati
Progetto definitivo

Tavola
20



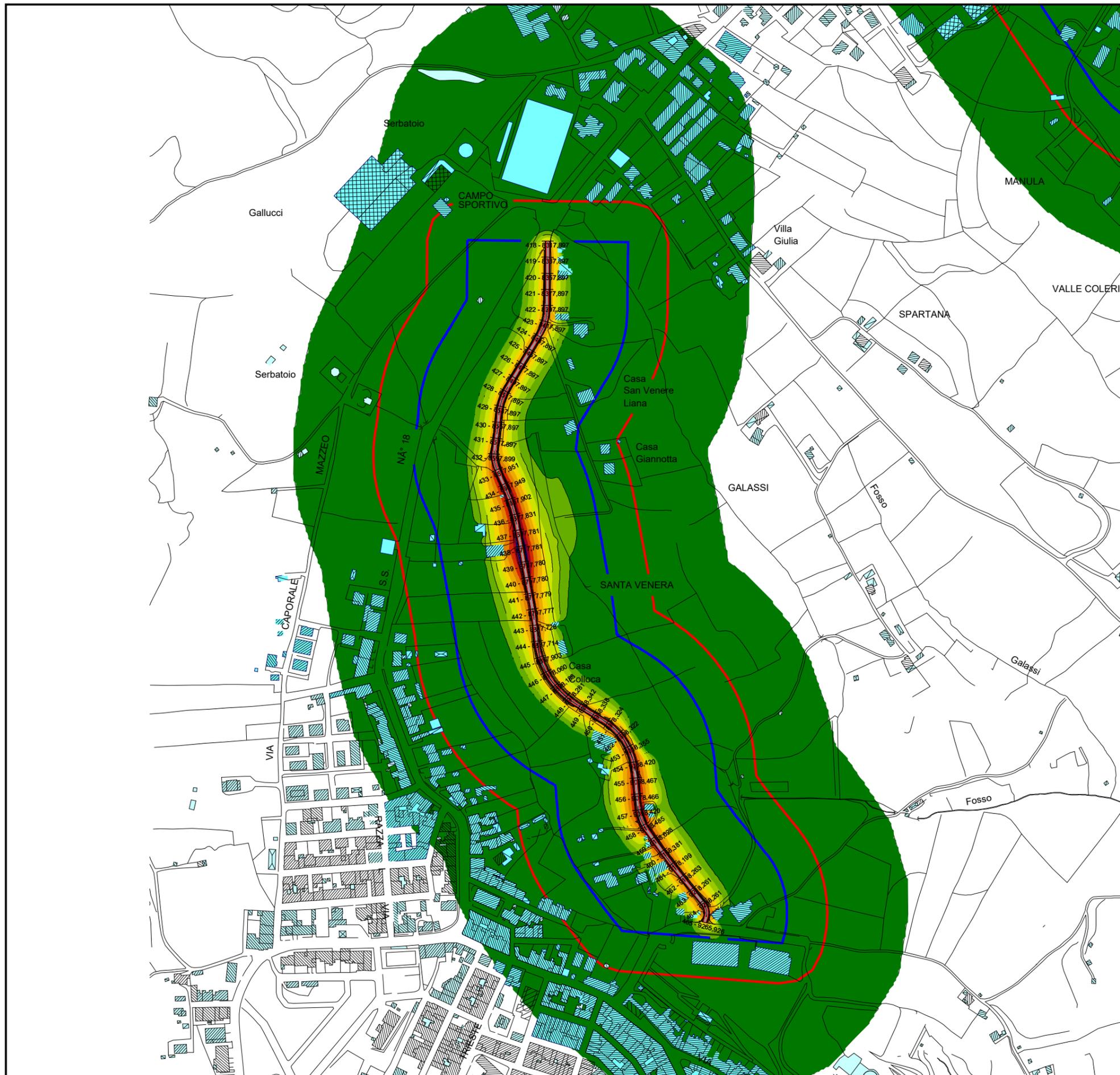
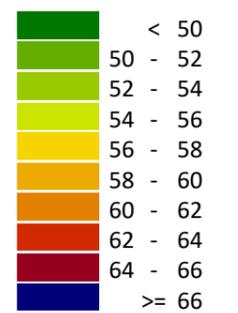
REGIONE CALABRIA

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 150 m

Livello notturno
in dB(A)



Scala 1:5000



ALLEGATI USO DEL SUOLO

USO DEL SUOLO - ANTROPICO

Tracciato di progetto

Uso del suolo

Edificato

Corpo edificato

Insedimenti Rurali

Cimiteri

Viabilità

Reti viarie areale

Rete viaria

Rete ferroviaria

Tessuto urbano

Aree ricreative e sportive

Aree verdi urbane

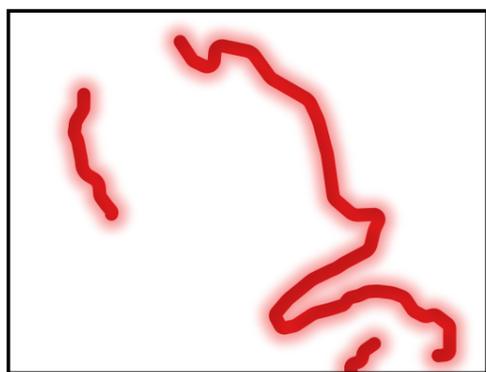
Tessuto Continuo (urbano)

Tessuto Discontinuo (extraurbano)

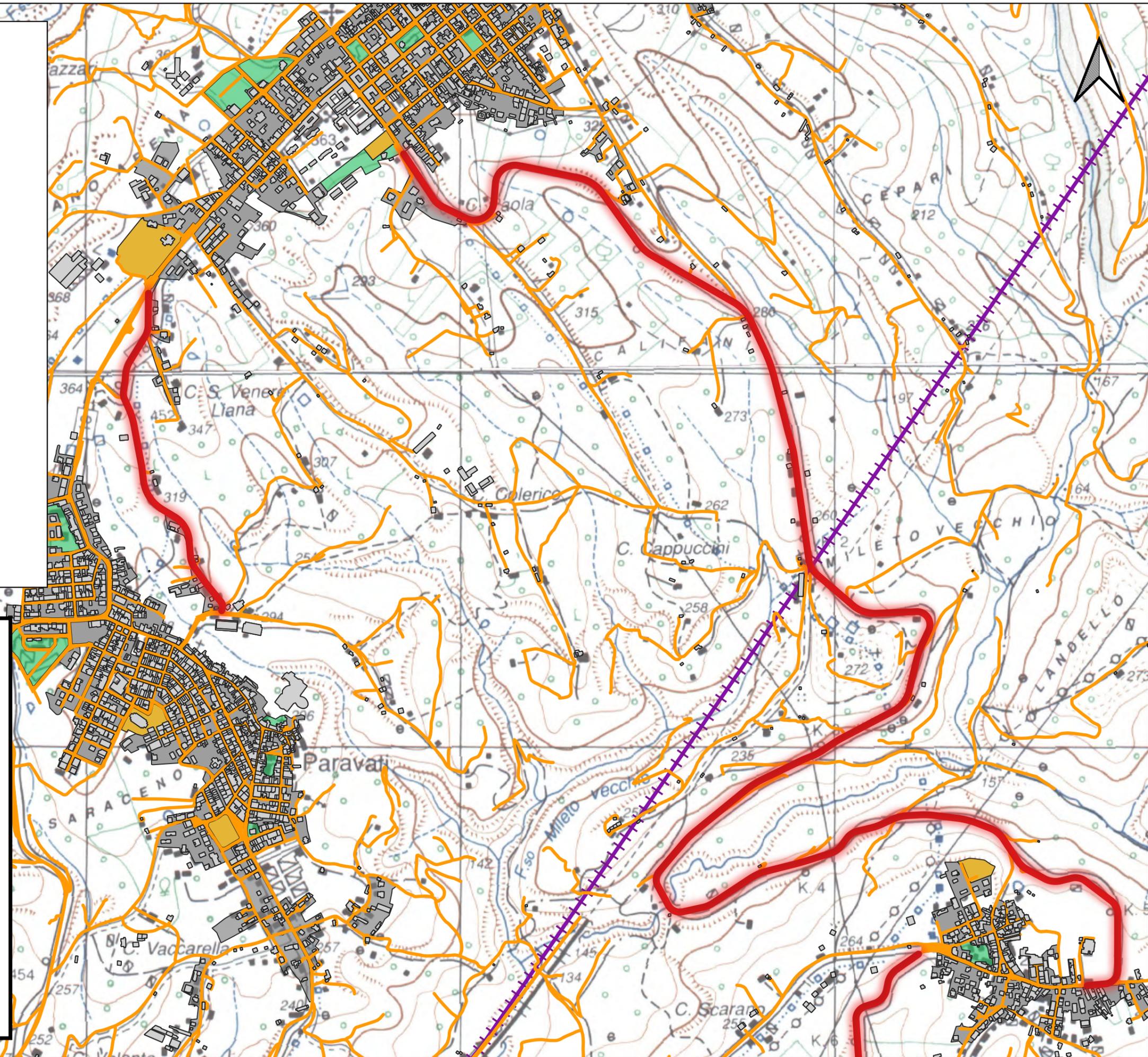
Base cartografica - IGM 25.000

(fonte: Geoportale nazionale - servizio WMS)

scala 1:10.000



Keyplan



USO DEL SUOLO - ANTROPICO

Tracciato di progetto

Uso del suolo

Edificato

Corpo edificato

Insedimenti Rurali

Cimiteri

Viabilità

Reti viarie areale

Rete viaria

Rete ferroviaria

Tessuto urbano

Aree ricreative e sportive

Aree verdi urbane

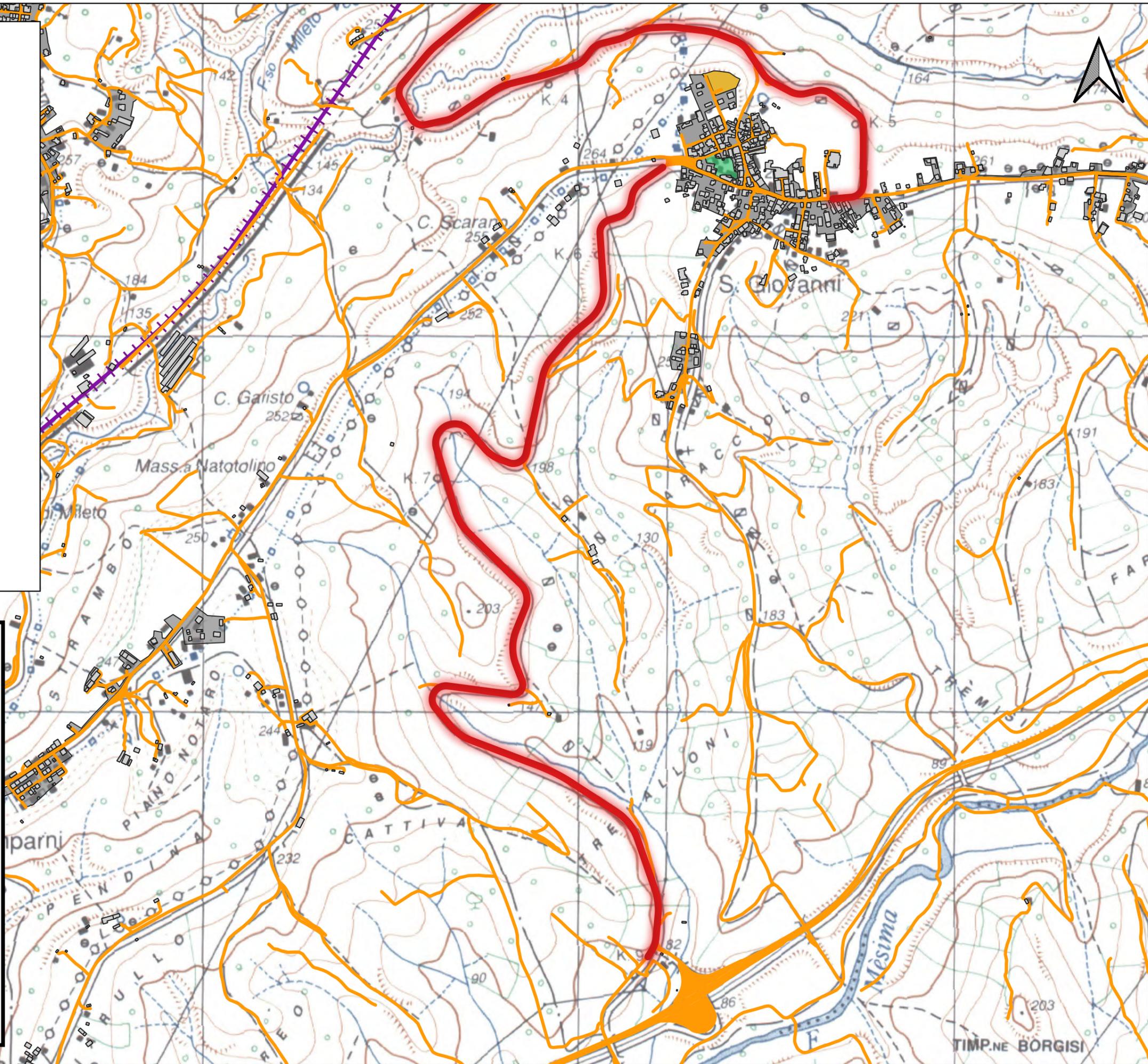
Tessuto Continuo (urbano)

Tessuto Discontinuo (extraurbano)

Base cartografica - IGM 25.000

(fonte: Geoportale nazionale - servizio WMS)

scala 1:10.000



USO DEL SUOLO - AGRICOLO

Tracciato di progetto

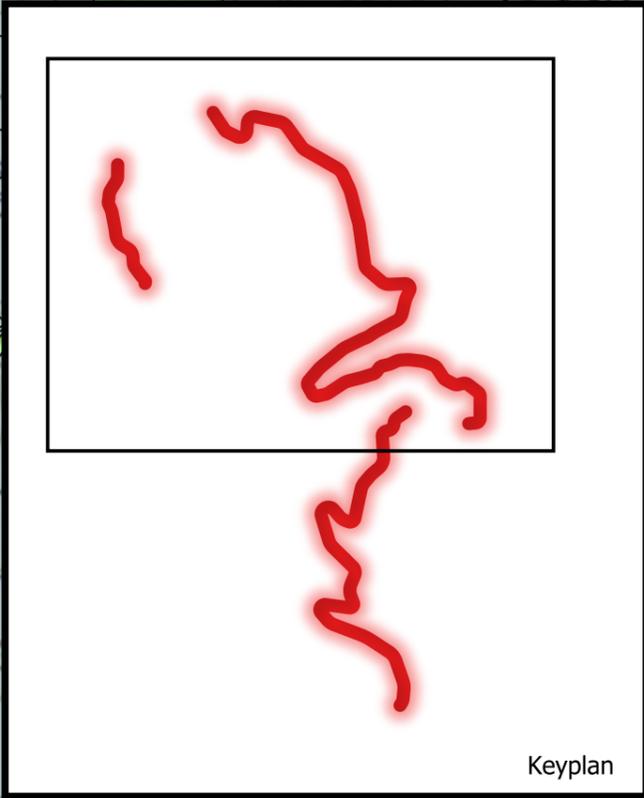
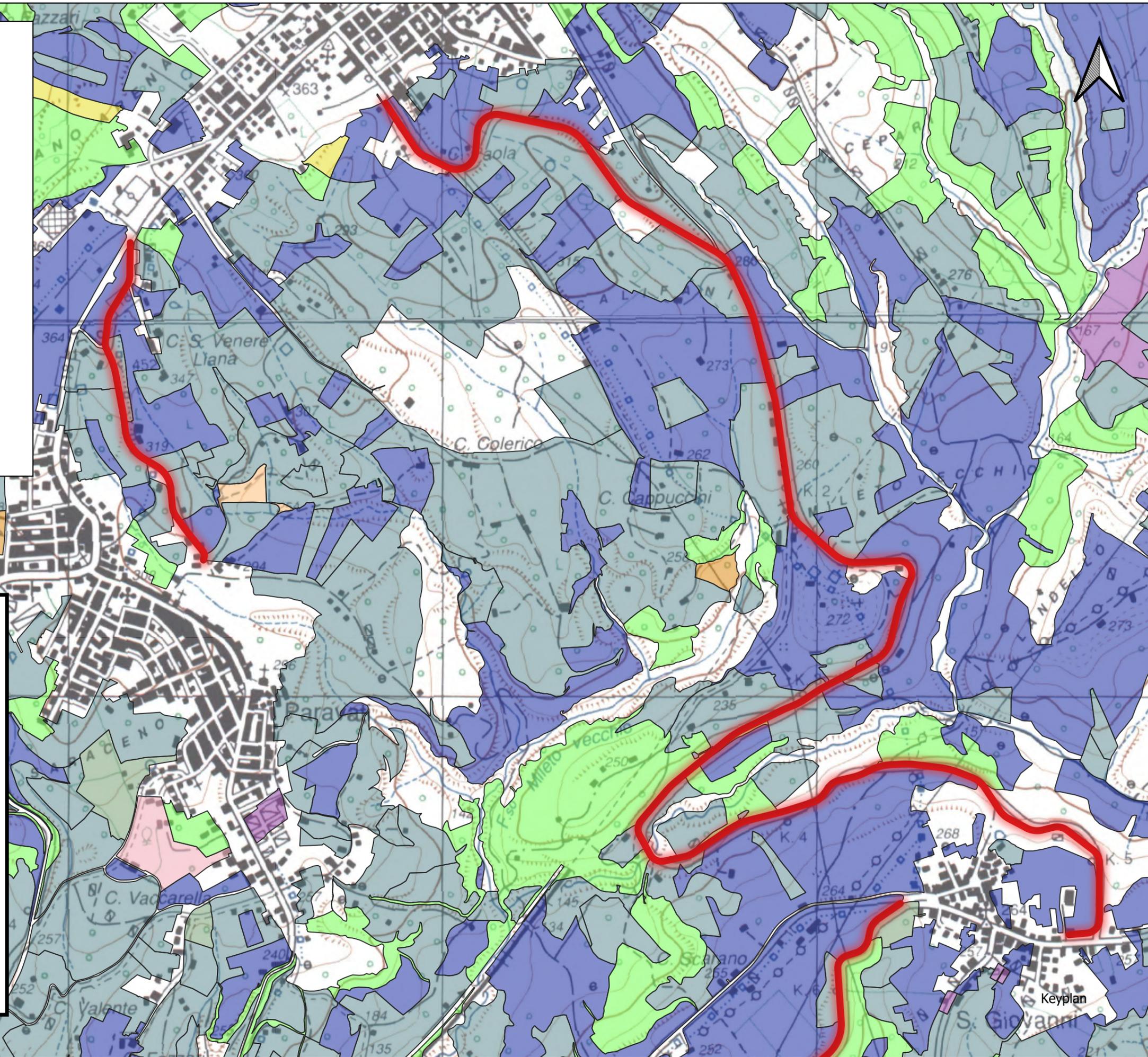
Uso del suolo

Agricolo

- Cespuglieti e arbusteti
- Oliveti misti vigneti
- Oliveti misti agrumeti
- Seminativi in aree irrigue
- Frutteti e frutti minori
- Oliveti
- Agrumeti
- Vigneti
- Seminativi in aree non irrigue

Base cartografica - IGM 25.000
(fonte: Geoportale nazionale - servizio WMS)

scala 1:10.000



USO DEL SUOLO - AGRICOLO

Tracciato di progetto

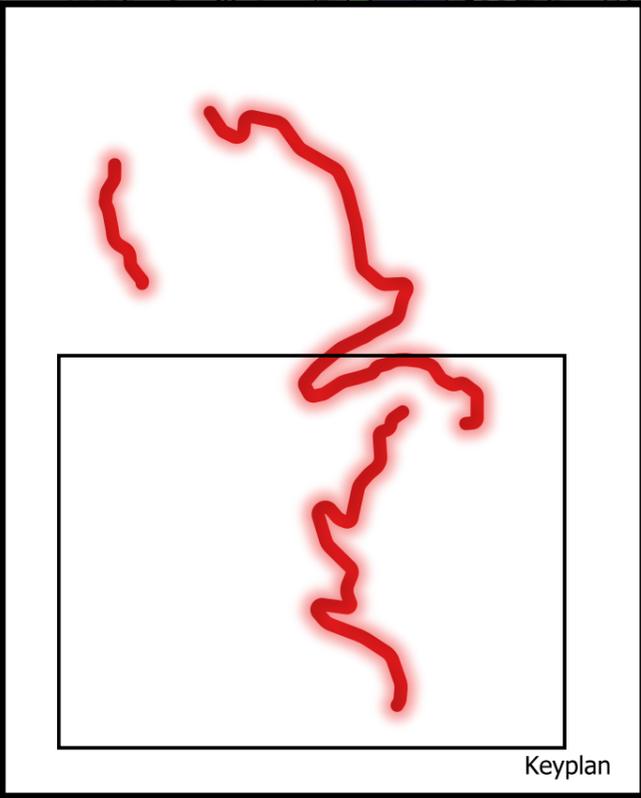
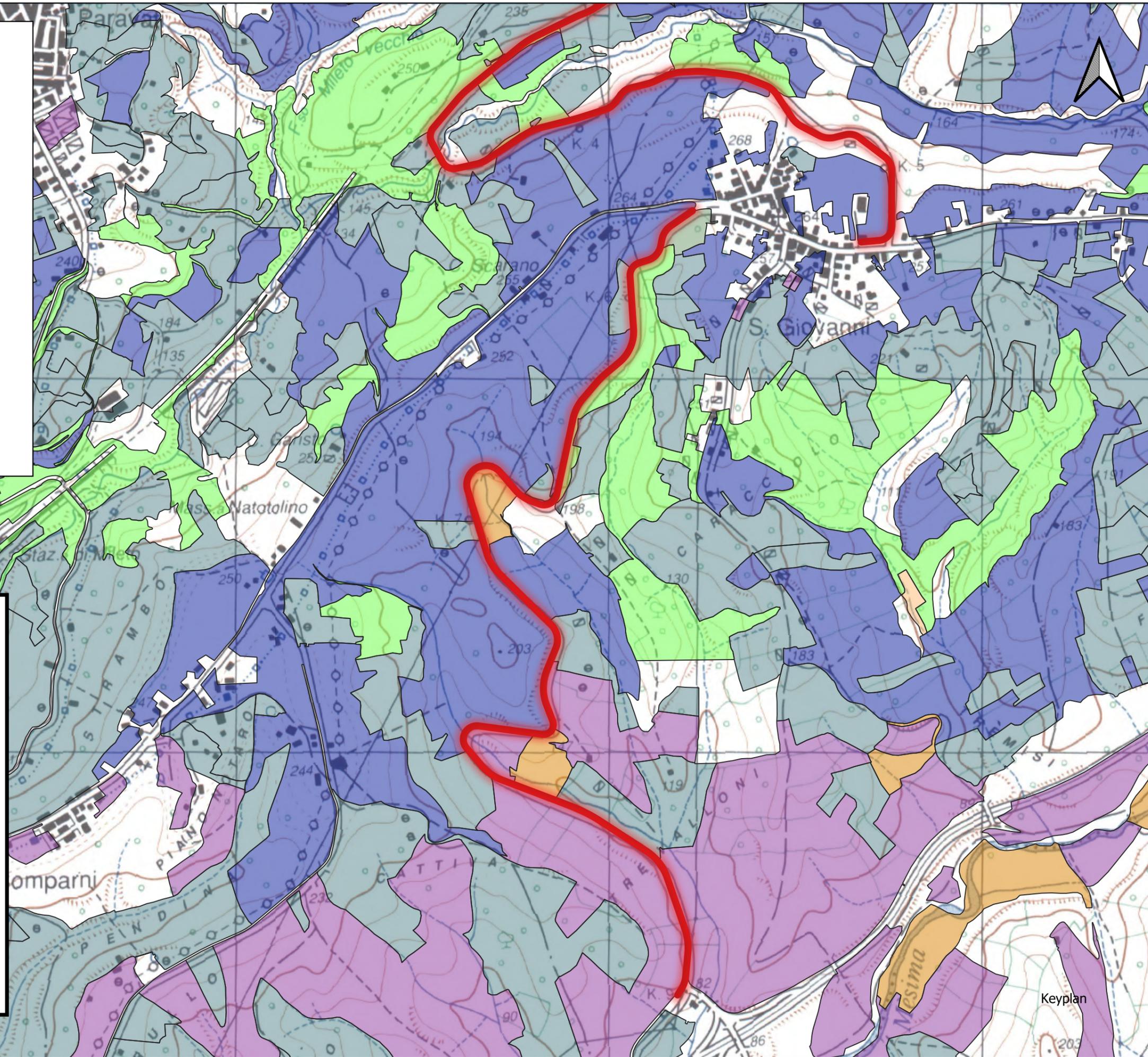
Uso del suolo

Agricolo

- Cespuglieti e arbusteti
- Oliveti misti vigneti
- Oliveti misti agrumeti
- Seminativi in aree irrigue
- Arboricoltura da legno
- Oliveti
- Agrumeti
- Vigneti
- Seminativi in aree non irrigue

Base cartografica - IGM 25.000
(fonte: Geoportale nazionale - servizio WMS)

scala 1:10.000



Keyplan

USO DEL SUOLO - NATURALISTICO

Tracciato di progetto

Uso del suolo

Naturalistico

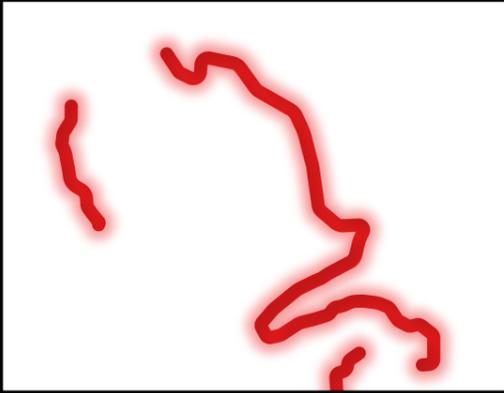
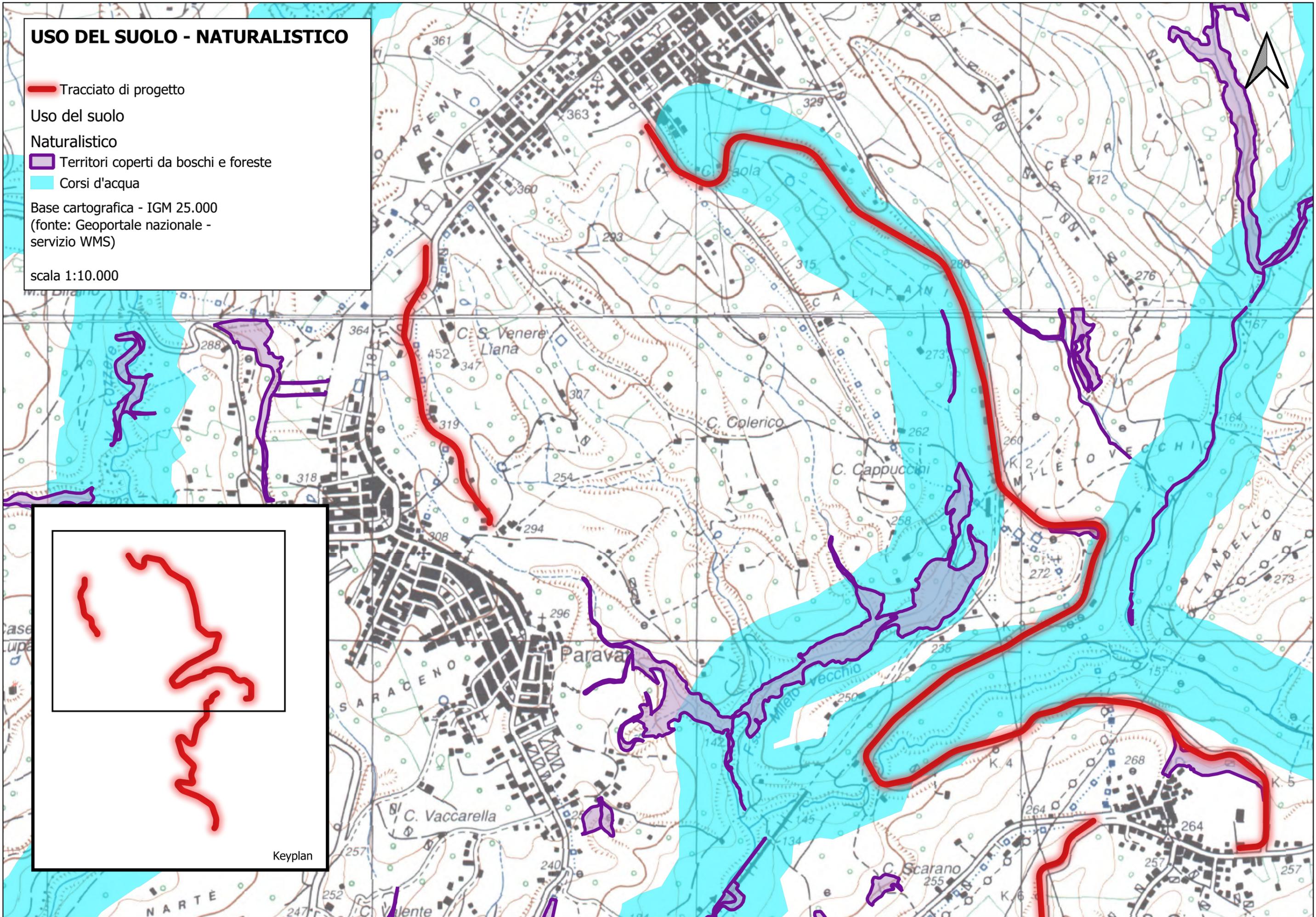
Territori coperti da boschi e foreste

Corsi d'acqua

Base cartografica - IGM 25.000

(fonte: Geoportale nazionale - servizio WMS)

scala 1:10.000



Keyplan

USO DEL SUOLO - NATURALISTICO

 Tracciato di progetto

Uso del suolo

Naturalistico

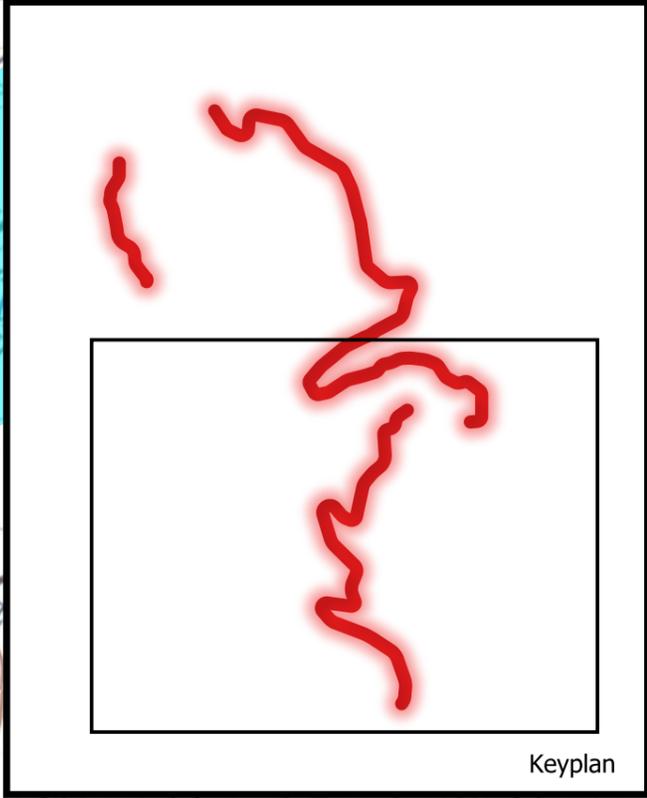
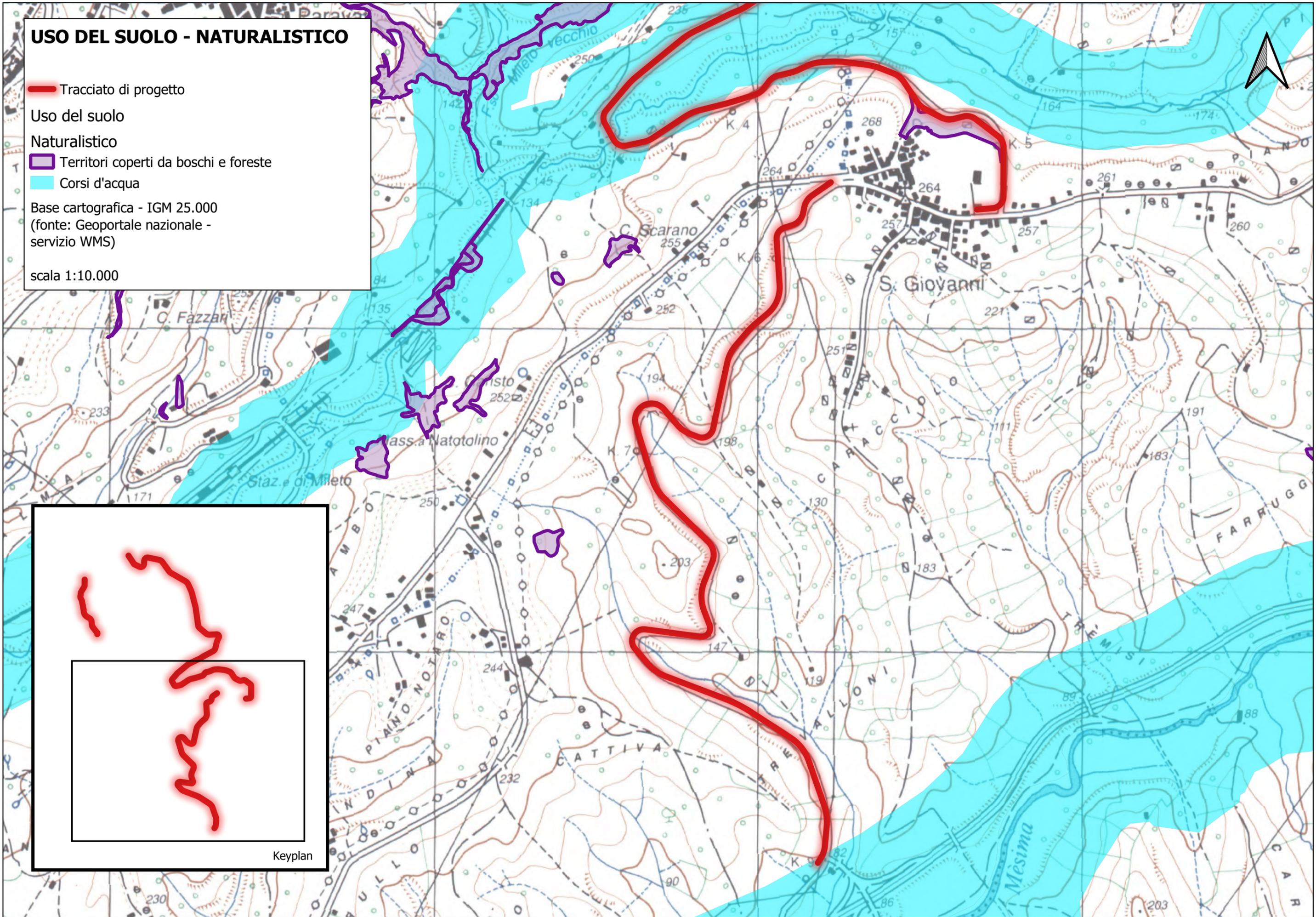
 Territori coperti da boschi e foreste

 Corsi d'acqua

Base cartografica - IGM 25.000

(fonte: Geoportale nazionale - servizio WMS)

scala 1:10.000



Keyplan