



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 Petrungaro



Contratto Attuativo: Lotto 4 - Montalto Uffugo

Collegamento dello svincolo di Montalto Uffugo alla SS. N. 660 ex SS 106
Jonica
CUP: J82C19000060001

Responsabile del procedimento: Ing. Roberto Luigi Ruffolo

PROGETTO DEFINITIVO

Mandataria



Raggruppamento temporaneo di Progettisti

Mandante



Mandante



Redazione dell'elaborato



Dott. Ing. Filippo Busola



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	D	C	D	4	A	M	B	0	1	R	E	0	1	A

Data: Maggio 2022

Scala: -

File: SI124D-C-D-4-AMB-01-RE01-A.DWG

A	Maggio 2022	EMISSIONE	Crimi	Costa	Busola
EM/REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO RENDENDOLO NOTO A TERZI ANCHE PARZIALMENTE SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.					



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
4.	CARATTERISTICHE FISICHE E TECNICHE DELL'OPERA	5
4.1.	Principali caratteristiche delle opere	5
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	9
7.1.	Contesto territoriale e ambientale	10
8.	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	13
8.1.	Pianificazione Regionale	13
8.2.	Pianificazione Provinciale	21
8.3.	Pianificazione Comunale	24
8.4.	PAI – Autorità di Bacino	25
9.	VINCOLI E TUTELE AMBIENTALI E TERRITORIALI	27
9.1.	Vincoli paesaggistici e ambientali	27
9.2.	Vincoli storico culturali	28
10.	ANALISI AMBIENTALI	28
10.1.	Atmosfera	28
10.2.	Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	42
10.3.	Suolo e Sottosuolo	44
10.4.	Vegetazione	50
10.5.	Fauna ed ecosistemi	51
10.6.	Paesaggio	57
10.7.	Rumore	58
10.8.	Vibrazioni	69
11.	EFFETTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE	71
11.1.	Impatti sull'atmosfera	71
11.2.	Impatti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo	78
11.3.	Impatti sul suolo e sottosuolo	79
11.4.	Impatti sulla vegetazione	79
11.5.	Impatti fauna ed ecosistemi	80





11.6.	Impatti sul Paesaggio	100
11.7.	Impatti da Rumore	100
11.8.	Impatti da Vibrazioni	105
12.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE PREVISTI	106
12.1.	Mitigazione impatti in atmosfera	106
12.2.	Mitigazione impatti da rumore	106
12.3.	Mitigazione impatti in ambiente idrico superficiale e sotterraneo.....	107
12.4.	Mitigazione impatti nel suolo e sottosuolo.....	107
12.5.	Mitigazione impatti sul paesaggio, vegetazione fauna ed ecosistemi	108
13.	INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	109
13.1.	Componente Atmosfera	110
13.2.	Componente Acque superficiali	111
13.3.	Componente Acque sotterranee.....	111
13.4.	Componente suolo e sottosuolo	112
13.5.	Componente rumore.....	113
13.6.	Componente vibrazioni	113
13.7.	Componente Flora e fauna.....	114
13.8.	Componente paesaggio.....	114





1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare 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., per l'esecuzione di prestazioni relative al livello di approfondimento di progettazione definitiva, per conto della Regione Calabria ed avente per oggetto il **“Collegamento dello svincolo di Montalto Uffugo alla SS n. 660 ex SS 106”**.

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.





In conformità con quanto previsto dalla normativa vigente, sono state proposte varie soluzioni progettuali che consentano la riqualificazione dell'area limitrofa al comune di Montalto Uffugo.

La metodologia di valutazione che si è deciso di adottare nel caso in esame consiste, in prima battuta, in un confronto delle alternative mediante analisi semplificata. Successivamente è stata condotta anche un'analisi costi-benefici.

3.1. Alternativa 1

La prima soluzione inizia sulla Strada Statale 660 con una rotatoria, per poi spostarsi mediante un adeguamento della sede stradale esistente sulla SP234. Nell'abitato di Cavoni-Ginestreto viene sfruttata la rotatoria esistente per allacciarsi alla SP 248.

Dopo l'allargamento del ponte sul fiume Crati, sempre mediante una rotatoria ci si appoggia alla SP110 adeguandone la geometria e la sezione.

E' quindi previsto un allacciamento alla SP 241 che comprende la realizzazione di un cavalcaferrovia della linea Cosenza – Sibari e l'adeguamento del cavalcavia sull'autostrada A3 Salerno – Reggio Calabria.

E' inoltre previsto l'adeguamento della sede stradale fino alla SP247.

Infine, al fine di ricollegarsi nuovamente alla SP234, viene adeguato anche un tratto della SP247, che comprende anche la demolizione e ricostruzione del fiume sul Crati.

Obiettivo di questa primo insieme di tracciati stradali è quello di deviare parte del traffico che interessa la SP 247 su strade alternative e che interessano meno i centri abitati.

3.2. Alternativa 2

Il secondo insieme di proposte progettuali è invece legato al nuovo svincolo dell'autostrada A3 previsto a Montalto Uffugo.

Da questo, si prevede di collegare direttamente l'autostrada alla SP234 mediante una strada di nuova realizzazione che prevede l'inserimento di un sottovia ferroviario e di un ponte sul fiume Crati.

Le ipotesi, che è possibile vedere negli specifici elaborati progettuali, prevedono dopo l'attraversamento del fiume, varie soluzioni al fine di interferire il più limitatamente possibile il tessuto urbano esistente.

Tale soluzione, però, invece di decongestionare la SP234, potrebbe ulteriormente sovraccaricarla, creando notevoli disagi per la circolazione locale.

La metodologia di analisi proposta si basa sull'analisi dei punti di forza o dei punti di debolezza di ogni singola alternativa in confronto reciproco.

Alla luce dell'iter pregresso i criteri fondamentali da adottare per la scelta della soluzione progettuale non possono che afferire alla sfera dell'**impatto paesaggistico-ambientale**, della **sicurezza stradale** e del **costo di costruzione**.

Considerando, infatti, che le alternative progettuali insistono su un'area relativamente, e che l'obiettivo dell'intervento è essenzialmente quello della definizione di un collegamento diretto tra lo svincolo della A2 All'altezza di Montalto Uffugo e la SS n. 660 ex SS 106 Jonica nel rispetto dei vincoli morfologici ed infrastrutturali del territorio, si è ritenuto incongruo adottare una metodologia di analisi più complessa concernente la valutazione di ulteriori molteplici criteri/sottocriteri in quanto avrebbe potuto condurre a risultati fuorvianti.

L'analisi costi-benefici (ACB) è lo strumento più frequentemente utilizzato nella valutazione di progetti di interesse collettivo e si configura come uno strumento di supporto per:

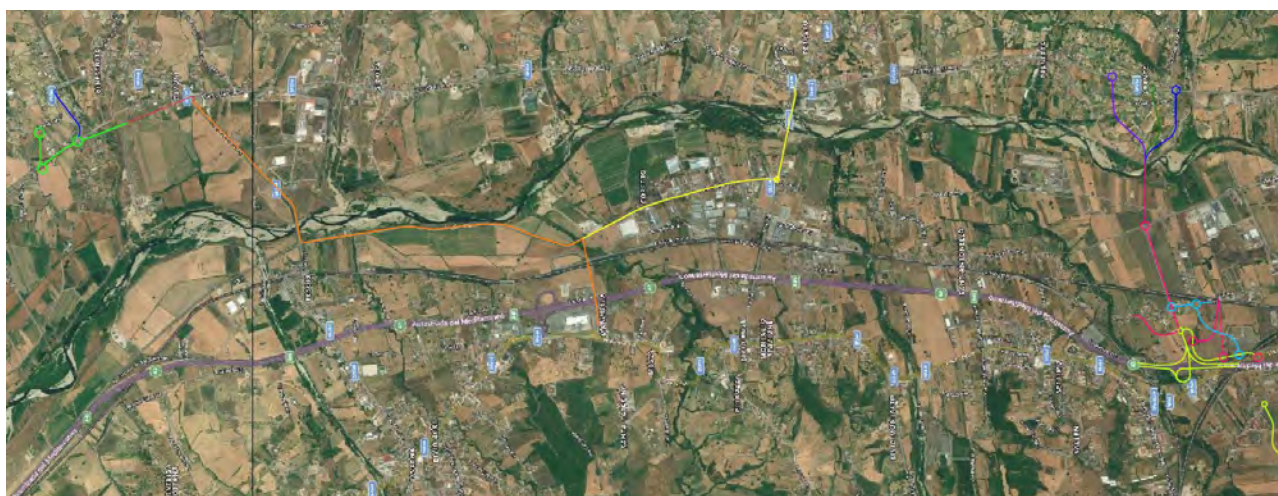
- la valutazione della sostenibilità economica dell'intervento;
- il confronto e la scelta tra alternative progettuali di un intervento;



- la definizione di priorità nell'allocazione delle risorse con il confronto tra interventi differenti.

Nella valutazione degli effetti economici dell'investimento, l'ACB considera solamente gli aspetti differenziali ed incrementali dello stesso. L'analisi è dunque sviluppata sulla differenza tra benefici e costi del progetto ("con intervento") e benefici e costi che si potrebbero altrimenti manifestare in assenza di intervento ("senza intervento").

Essendo l'analisi costi-benefici uno strumento di valutazione della fattibilità di un investimento dal punto di vista della collettività, occorre considerare unicamente il costo effettivo per lo Stato. I valori utilizzati sono quindi "economici" (costo effettivo per lo Stato al netto delle tasse e dei trasferimenti allo stesso sotto altra forma) e non "finanziari" (spesa sostenuta per la realizzazione e gestione dell'intervento). La trasformazione dei costi da finanziari in economici avviene mediante l'applicazione di opportuni fattori di conversione.



Analisi delle alternative di tracciato effettuata nel PFTE

4. CARATTERISTICHE FISICHE E TECNICHE DELL'OPERA

La nuova viabilità si sviluppa in un territorio orograficamente complesso ed articolato, andandosi a configurare come un sistema stradale strategico e baricentrico per le relazioni di mobilità della Regione; la cui particolare giacitura, unica per conformazione morfologica e infrastrutturale, interessa un fragile ecosistema ambientale, territoriale e sociale.

Anche in funzione di quanto analizzato in sede di progetto di fattibilità tecnico-economica, non si rileva alcuna struttura viabilistica alternativa in grado di compensare una eventuale interruzione dell'esercizio delle nuove strade in progetto.

4.1. Principali caratteristiche delle opere

4.1.1. Il tracciato stradale

Il progetto stradale relativo al "Lotto 2 - Montalto" del suddetto Accordo Quadro si avvale dei servizi di ingegneria e architettura, presenta le seguenti caratteristiche:



Tabella 4-1: riepilogativa viabilità secondarie lotto 1

L. TOT ASSE PRINCIPALE	7 380,73	m
L. TOT VIAB. SECONDARIE	409,04	m
N. INTERSEZIONI A ROTATORIA	5,00	
N. PONTI	3,00	
L. TOT PONTI	353,00	m
N. TOMBINI	8,00	
L. TOT MURI DI SOSTEGNO	135,00	m
L. TOT TERRE RINFORZATE	458,00	m

La soluzione in progetto ha inizio sulla S.S. 660 con un'intersezione a rotatoria, per poi spostarsi mediante un adeguamento della sede stradale esistente sulla S.P. 234. All'interno dell'abitato di Cavoni-Ginestreto viene sfruttata la rotatoria esistente per allacciarsi alla S.P. 248, lungo la quale si prevede la realizzazione di una nuova rotatoria a servizio dell'area commerciale esistente. A seguito dell'allargamento del ponte sul Fiume Crati (ponte Crati nord), ancora mediante una rotatoria di progetto il tracciato si ricuce alla S.P. 110, adeguandone sia la geometria che la sezione. È altresì prevista una ricucitura alla S.P. 241 che comprende la realizzazione di un nuovo cavalcavia lungo la linea FS Bari – Cosenza, nonché l'adeguamento del cavalcavia sull'Autostrada A3 Salerno - Reggio Calabria.

È inoltre previsto l'adeguamento della sede stradale fino al raggiungimento della S.P. 247. Infine, allo scopo di ricucire nuovamente il tracciato di progetto alla S.P. 234, viene adeguato anche il tratto della S.P. 247, che comprende il ponte sul Fiume Crati (Ponte Crati Nord), per il quale si prevede la demolizione e la realizzazione di una nuova opera in affiancamento.

5. LA CANTIERIZZAZIONE

Le caratteristiche principali che le aree di cantiere individuate hanno sono la vicinanza ad una strada di scorrimento, anche collegata ad arterie autostradali e il fatto che siano collocate in zone moderatamente abitate, in modo da non creare disturbo alla popolazione.

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 2.141 mq ed è dislocata alla pk 0+931. Ha accesso diretto dalla viabilità esistente;
- Area di cantiere n.2: ha un'estensione di 5.468 mq ed è dislocata alla pk 1+967. Grazie alle sue dimensioni e alla sua dislocazione risulta essere particolarmente indicata per svolgere la funzione di campo base per la parte nord degli interventi. Ha accesso diretto dalla viabilità esistente;
- Area di cantiere n.3: ha un'estensione di 1.864 mq ed è dislocata alla pk 2+347. Essendo in prossimità del nuovo ponte, rappresenta l'area di varo per lo stesso. Ha accesso diretto dalla viabilità esistente;





- Area di cantiere n.4: ha un'estensione di 5.838 mq ed è dislocata alla pk 0+680. Serve tutto l'intervento di realizzazione del nuovo cavalcavia ferroviario e della congiunzione con la viabilità esistente a est, oltre che a essere il campo base per la parte sud. Ha accesso diretto dalla viabilità esistente;
- Area di cantiere n.5: ha un'estensione di 3.247 mq ed è dislocata alla pk 6+186. Essendo in prossimità del nuovo ponte, rappresenta l'area di varo per lo stesso. 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 segnalata 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 realizzata 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.

- Priorità 1: Realizzazione delle opere d'arte maggiori (i due ponti sul fiume Crati e il cavalcaferrovia);
- 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 nuove intersezioni a raso.

6. I DATI DI TRAFFICO

Per i valori di traffico si fa riferimento ai dati disponibili dall'osservatorio del traffico sulla rete ANAS in riferimento alla tratta di Ottone, a circa 10 km a sud dell'area di intervento, che si ritiene pienamente rappresentativa per la valutazione del traffico giornaliero medio sulla rete viabilistica oggetto di studio.

L'analisi ha considerato la campagna rilievo ANAS 2020 S.S.660 – Sez Bisignano (CS).

Si riportano alla seguente tabella i dati di traffico considerati.

VOLUMI DI TRAFFICO DISARTICOLATI - SCENARIO ATTUALE - Montalto		
Traffico leggero diurno giornaliero medio	1.012	veic/gg
Traffico leggero diurno orario medio	152	veic/h
Traffico leggero notturno orario medio	15	veic/h
<i>calcolato con metodo 30° ora di punta</i>		
Traffico pesante diurno giornaliero medio	33	veic/gg
Traffico pesante diurno orario medio	5	veic/h
Traffico pesante notturno	1	veic/h
<i>calcolato con metodo 30° ora di punta</i>		

da campagna rilievi ANAS 2020 S.S.660 - Sez Bisignano (CS)

7. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il sito di studio ricade all'interno dei territori comunali di Luzzi, Montalto Uffugo e Rose, a quote comprese tra circa 155 m s.l.m., nella parte iniziale del tracciato (Località Contrada Petrini, nel Comune di Luzzi), fino a raggiungere quote di circa 140 m s.l.m., nel tratto finale (Località Stazione Montalto-Coretto).

Cartograficamente il sito di interesse è rappresentato nel Foglio 229 – Il N.O. Luzzi e Il S.O. San Pietro in Guarano - della Carta d'Italia dell'I.G.M. Serie 25 in scala 1:25.000, nonché sulla Carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000 – Elementi 551112 – 551123 – 551151 – 551152 – 551163 - 551164.

Le coordinate geografiche (GD-ED50) riferite al punto iniziale e finale del tracciato sono:

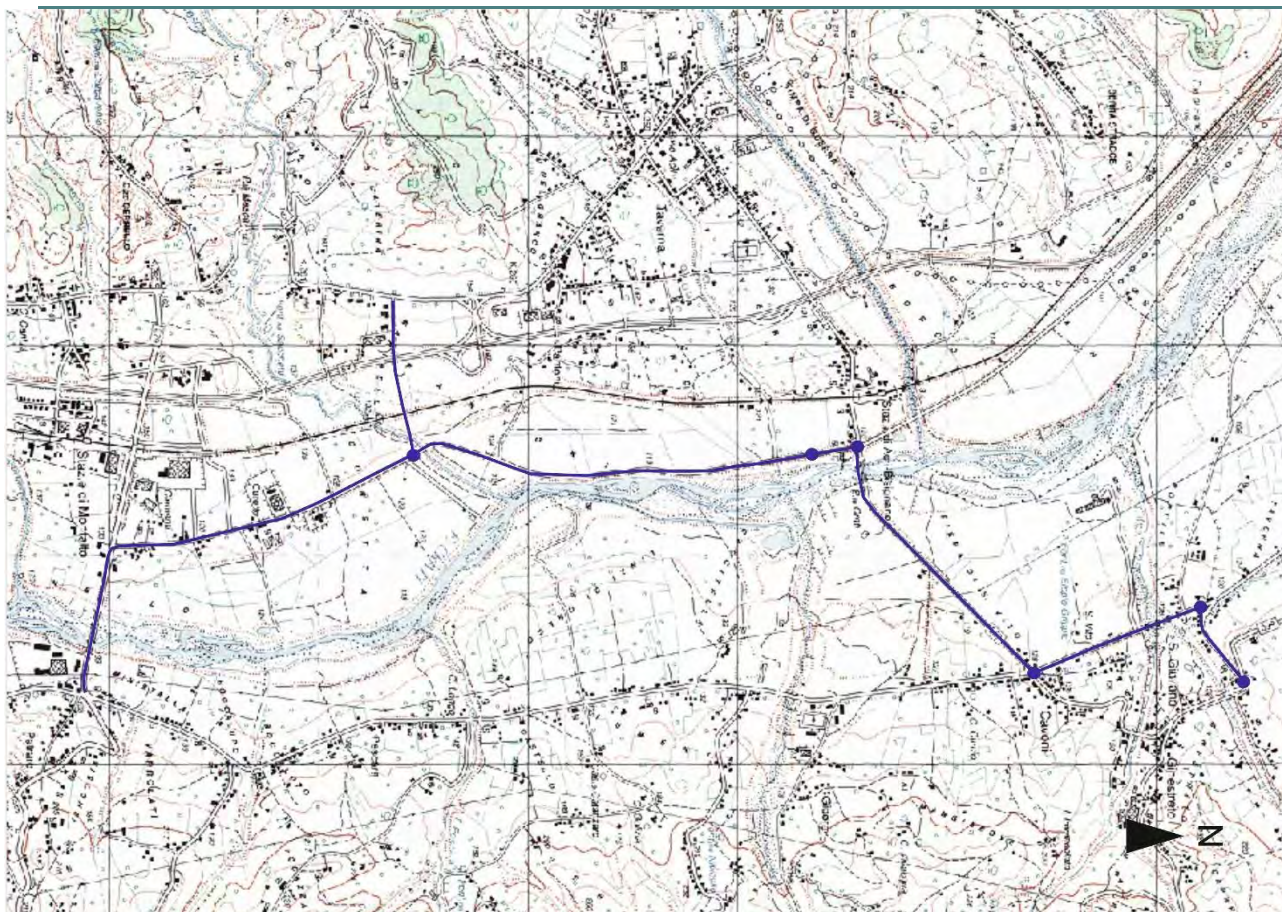
Sistema di riferimento	Sistema di riferimento
-------------------------------	-------------------------------





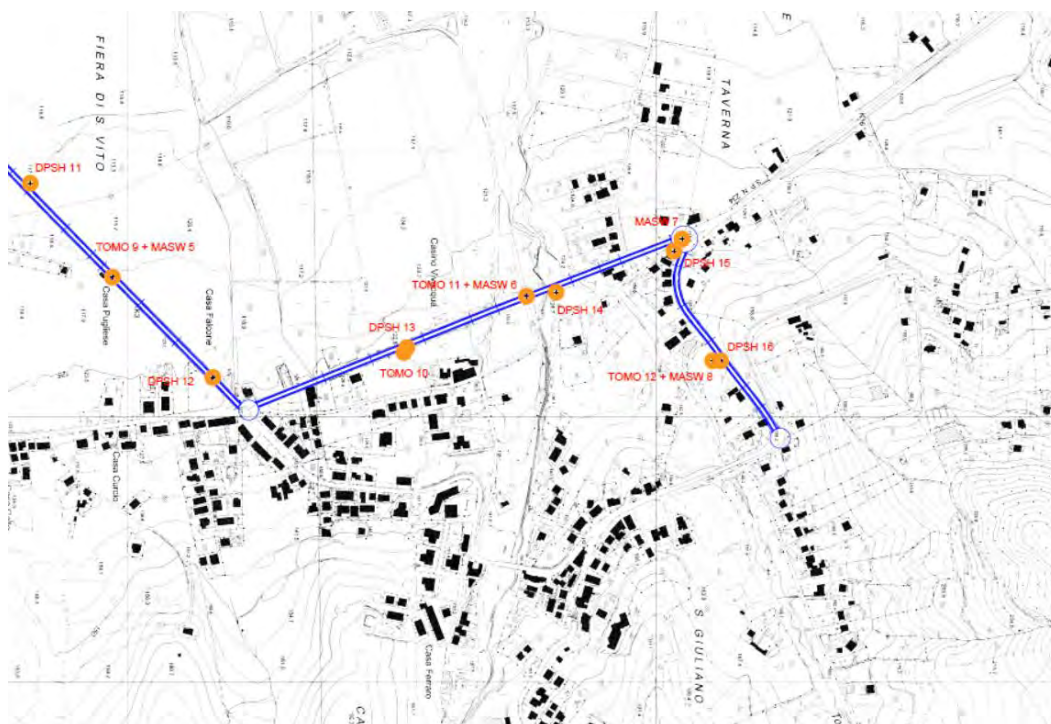
Punto iniziale del tracciato	Punto finale del tracciato
ED50	ED50
Latitudine: 39.457779	Latitudine: 39.409633
Longitudine: 16.262394	Longitudine: 16.253053

7.1. Contesto territoriale e ambientale

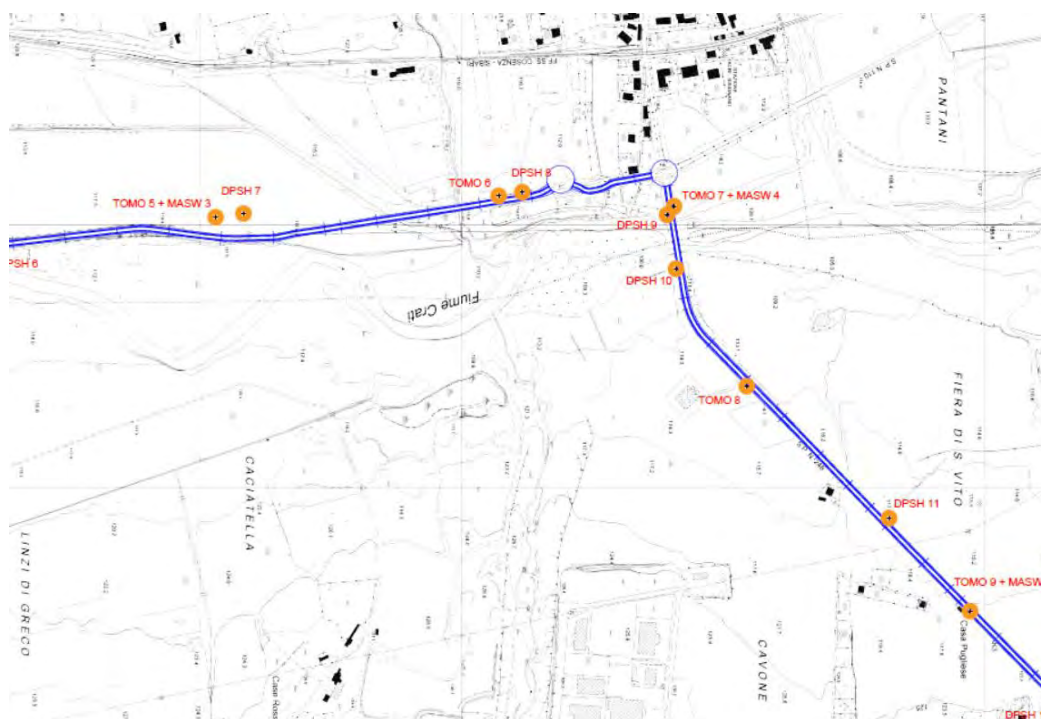


Stralcio cartografia IGM Serie 25 con sovrapposizione del tracciato in progetto

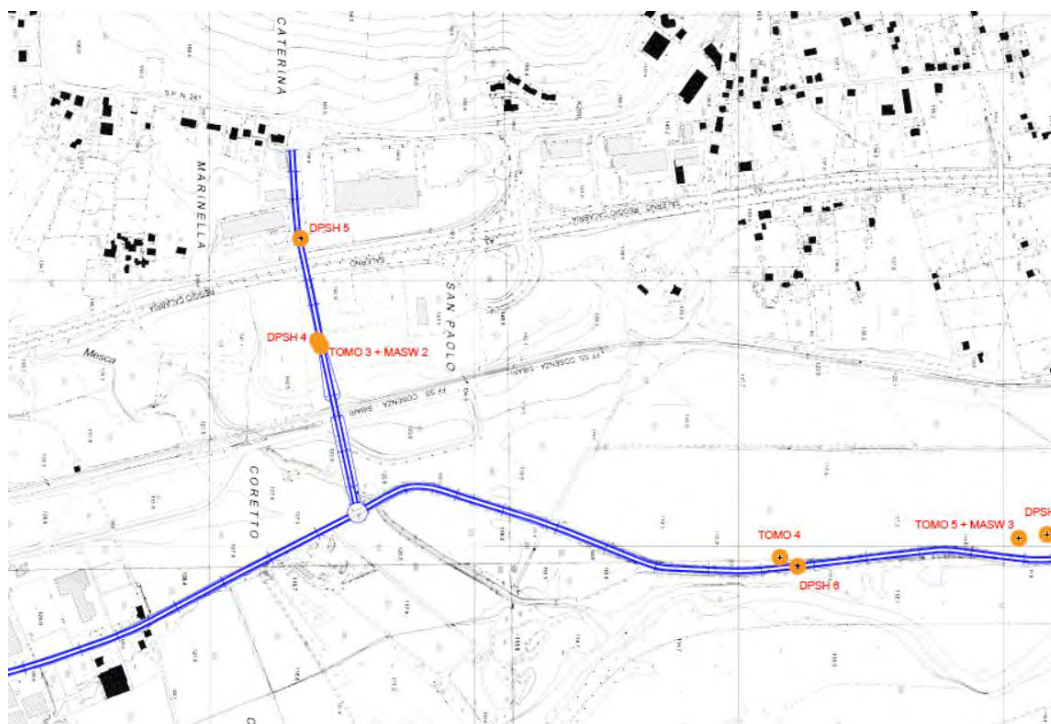




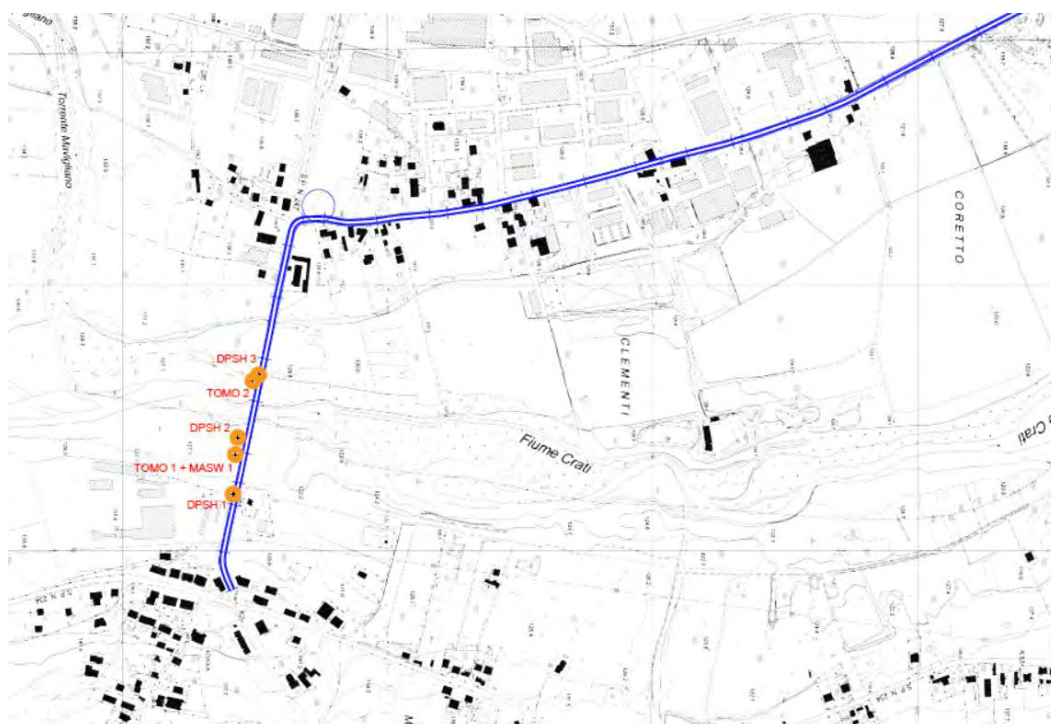
Stralcio tratto iniziale area di intervento –CTR 1:5000



Stralcio tratto intermedio Nord di intervento CTR 1:5000



Stralcio tratto intermedio Sud di intervento CTR 1:5000



Stralcio tratto finale area di intervento –CTR 1:5000

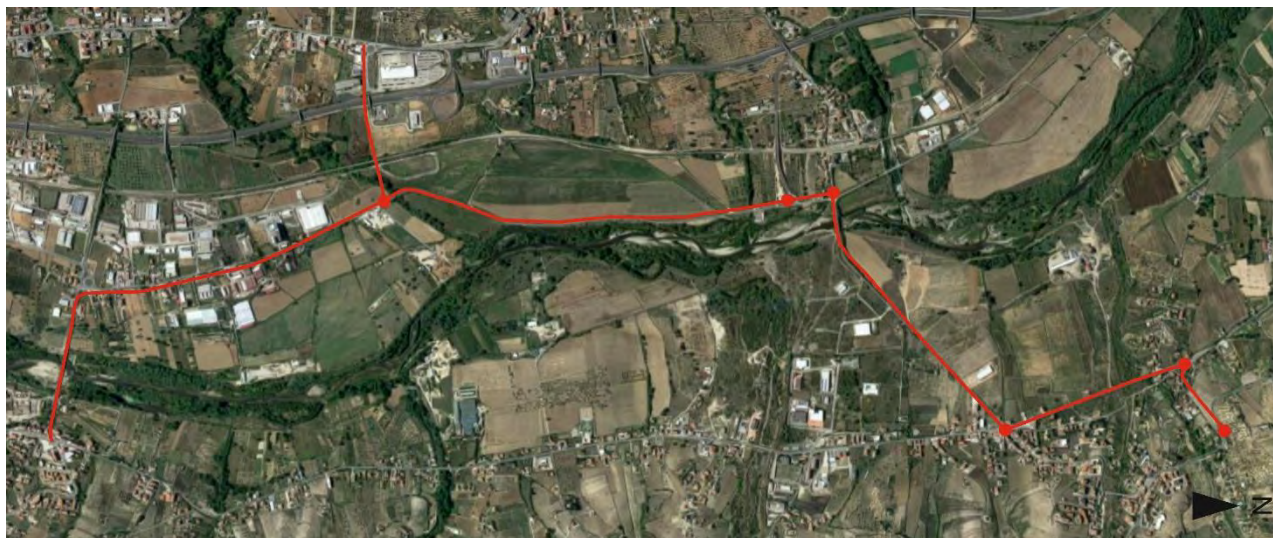


Foto aerea 2021 con sovrapposizione della viabilità in progetto

Morfologia del suolo

Da un punto di vista **morfologico**, l'area si colloca all'interno di una estesa pianura alluvionale caratterizzata da un andamento sub-pianeggiante con dislivelli molto blandi. La pianura si è formata prevalentemente nell'Olocene, in seguito alla deposizione di materiale alluvionale esercitata dal Fiume Crati (con asse orientato in direzione Nord-Sud) e con il contributo, nel sito di interesse, dei torrenti minori affluenti.

Corsi d'acqua principali.

Il corso d'acqua principale è rappresentato dal Fiume Crati, con il contributo dei suoi affluenti minori, che nell'area di interesse progettuale risultano essere: Torrente Ilice, T. Gidora, T. Pescara T. Raimondi (in destra idrografica del Crati), T. Annea e T della Mesca (in sinistra idrografica).

La forma e la densità dei corsi d'acqua sono strettamente collegati alla morfologia, alle caratteristiche dei sedimenti affioranti, all'assetto geologico e tettonico, alle condizioni climatiche, alla copertura vegetale ed agli interventi antropici.

Per quanto riguarda il regime idraulico si può affermare che i compluvi che caratterizzano il territorio in esame hanno un regime a carattere torrentizio, con portate idriche estremamente variabili nel corso dell'anno in funzione dell'andamento degli afflussi meteorici; appare evidente quindi, come il regime idraulico sia legato alle precipitazioni mensili; infatti, i corsi d'acqua risultano impetuosi durante i mesi piovosi e secchi durante i mesi estivi ad indicare, pertanto, come i deflussi siano consistenti nei mesi autunnali e invernali, con conseguente incremento del materiale solido trasportato, mentre tendano a diminuire sostanzialmente nel periodo primaverile ed estivo.

Sorgenti

Il contesto morfologico sub-pianeggiante impedisce la presenza di sorgenti lungo il tracciato.

8. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

8.1. Pianificazione Regionale

A livello regionale vengono analizzati i principali strumenti di pianificazione e programmazione in ambito infrastrutturale, territoriale e vincolistico.





Nell'ambito degli Strumenti di Programmazione e Pianificazione della Regione Calabria, per le finalità del presente Studio si farà riferimento a:

- piani e programmi settoriali, ed in particolare:
 - Programma Operativo Regionale Calabria (POR) FESR 2014-2020, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea, serie L 347 del 20 dicembre 2013 con i Regolamenti sui Fondi strutturali e di investimento europei (SIE) per il nuovo periodo di programmazione 2014-2020.
 - Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico: il PAI, pur avendo carattere di settorialità per le tematiche idro-geo-morfologiche, costituisce uno strumento sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale a livello provinciale e locale.
 - in materia di infrastrutture e trasporti, il Piano Regionale dei Trasporti (PRT) Il Piano Regionale dei Trasporti della Calabria adottato con D.G.R. n. 503 del 06/12/2016, approvato con D.C.R. n.157 del 19/12/2016, e valutato positivamente dalla Commissione UE, Direzione Generale Politica Regionale e Urbana, come comunicato con nota n.1086324 del 01/03/2017.
- strumenti di pianificazione territoriale esistenti a livello regionale, in particolare:
 -L.R. 16 aprile 2002, n. 19 "Norme per la tutela, governo ed uso del territorio - Legge Urbanistica della Calabria";
 -Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica (QTR/P): costituisce 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 la identificazione dei sistemi territoriali, indirizza ai fini del coordinamento la programmazione e la pianificazione degli enti locali;
 -Parchi e Riserve inserite nella Rete Ecologica Regionale;
 -Siti d'Importanza Comunitaria e Zone a Protezione Speciale (Rete Natura 2000).

Il **POR Calabria FESR 2014-2020** si sviluppa in conformità con gli orientamenti strategici comunitari (OSC) elaborati dalla Commissione, al fine di promuovere uno sviluppo equilibrato armonioso e sostenibile della Comunità, tenendo conto dei documenti nazionali che hanno definito una radicale riforma del metodo di programmazione e attuazione degli interventi. (<http://www.regione.calabria.it/calabriaeuropa/documenti-regionali/619-programmazione-2014-2020/3742-documenti-regionali>)

Il POR Calabria FESR 2014 – 2020, è orientato:

- al rinnovamento radicale delle componenti più promettenti e reattive del sistema produttivo regionale, da perseguire nell'ambito delle scelte associate alla strategia di specializzazione intelligente, e nell'applicazione di queste stesse strategie al funzionamento delle città, all'efficienza energetica, alla tutela dell'ambiente e all'applicazione delle scienze della vita;
- -alla ripresa di competitività e produttività del tessuto economico territoriale e delle componenti imprenditoriali più vitali, reattive e disposte all'innovazione;
- alla razionalizzazione dei servizi legati alla mobilità, alla gestione dei rifiuti, al ciclo delle acque;
- alla tutela, valorizzazione e fruizione sostenibile del patrimonio naturale e culturale della Calabria;
- allo sviluppo e alla promozione di un turismo sostenibile;
- alla tutela dei presidi dell'istruzione;
- all'aumento delle competenze della Pubblica amministrazione;
- ad una migliore gestione dei fondi UE, con un'azione risoluta volta a migliorare la capacità amministrativa, la trasparenza, la valutazione e il controllo a livello regionale;

Gli Assi Prioritari della Programmazione sono 14, di cui risultano di pertinenza al presente studio:

- Asse Prioritario 7 – Sviluppo delle reti di mobilità sostenibile

Il **Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**, previsto dal D.L. 180/98, è finalizzato alla valutazione del rischio di frana ed alluvione. La Regione Calabria, per la sua specificità territoriale (730 Km di costa), ha aggiunto





quello dell'erosione costiera. Il Piano, come sancito dalla L. n.11/12/2000 n. 365, art. 1bis comma 5, ha valore sovraordinato sulla strumentazione urbanistica locale; ciò significa che, a partire dagli elaborati del PAI di pertinenza di ciascun Comune, occorre procedere alle varianti del Piano Regolatore Generale. Il programma regionale sulla difesa del suolo che ha avviato l'iter del PAI, è stato approvato con delibera della Giunta Regionale n. 2984 del 7 luglio 1999, riportando il coordinamento e la redazione all'interno dell'Autorità di Bacino Regionale. Il PAI della Calabria è stato approvato, nella sua prima stesura, dal Comitato Istituzionale con Delibera n.13 del 29 ottobre 2001 e dal Consiglio Regionale con Delibera n.115 del 28 dicembre 2001. Nel corso degli anni sono state apportate modifiche e integrazioni (ultimo aggiornamento normativo vigente maggio 2011). Con la Delibera n.3/2016 dell'11 aprile 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha approvato le "Procedure per l'aggiornamento del Rischio Idraulico del PAI Calabria – Nuove Carte di Pericolosità e Rischio Idraulico – e la modifica delle Norme Tecniche di Attuazione e Misure di Salvaguardia (NAMS) del PAI relative al Rischio Idraulico" e le "Procedure per l'aggiornamento del Rischio Frane del PAI Calabria – Nuove Carte di Pericolosità e Rischio Frane – e la modifica delle Norme Tecniche di Attuazione e Misure di Salvaguardia (NAMS) del PAI relative al Rischio Frane". Alla data di redazione del presente documento, l'iter di adozione del progetto di piano contenente l'aggiornamento 2016 è stato avviato ed è entrato nella fase di consultazione dei Comuni che possono presentare segnalazioni o osservazioni. Seguiranno quindi tutti i passaggi e gli atti amministrativi che condurranno all'adozione e alla successiva approvazione del nuovo PAI da parte delle istituzioni regionali. Le Norme e gli Elaborati cartografici aggiornati entreranno in vigore solo dopo l'adozione del progetto di piano (fonte: sito istituzionale Autorità di Bacino). Pertanto, si è tenuto conto del PAI attualmente vigente del 2001 e delle successive modifiche e integrazioni approvate. Il rischio idrogeologico viene definito dall'entità attesa delle perdite di vite umane, feriti, danni a proprietà, interruzione di attività economiche, in conseguenza del verificarsi di frane, inondazioni o erosione costiera. Il PAI individua il rischio laddove nell'ambito delle aree in frana, inondabili, oppure soggette ad erosione costiera, si rileva la presenza di elementi esposti. Gli elementi esposti a rischio sono costituiti dall'insieme delle presenze umane e di tutti i beni mobili e immobili, pubblici e privati, che possono essere interessati e coinvolti dagli eventi di frana, inondazione ed erosione costiera.

Nelle finalità del Piano, le situazioni di rischio vengono raggruppate, ai fini della programmazione degli interventi, in tre categorie:

- rischio di frana;
- rischio d'inondazione;
- rischio di erosione costiera.

Per ciascuna categoria di rischio, in conformità al DPCM 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.

Il PAI individua anche le aree Pericolose ossia quelle porzioni di territorio, corrispondenti ad un congruo intorno dei centri abitati e delle infrastrutture, in cui i dati disponibili indicano condizioni di pericolo. Le aree pericolose sono distinte in:

- Area con Pericolo di frana
- Area di attenzione per Pericolo di inondazione
- Area con Pericolo di erosione costiera.

Nelle aree a Rischio e/o Pericolose il PAI disciplina l'uso del territorio con specifiche Norme di attuazione e misure di salvaguardia. A completamento di quanto fin qui riportato, il Progetto IFFI, a cura dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), raccoglie e pubblica sul sito www.isprambiente.gov.it il primo inventario omogeneo e aggiornato dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale. La metodologia adottata per il censimento ha utilizzato la raccolta di dati storici e di archivio, l'aerofotointerpretazione e i rilievi del terreno. Al fine di ottenere risultati omogenei e confrontabili a livello nazionale è stata predisposta la Scheda Frane IFFI sulla base di





standard internazionali di classificazione e nomenclatura. Sulla base dell'analisi della Carta del Rischio e della Pericolosità da frana e inondazione il progetto in esame evidenzia che i tratti che attraversano o percorrono in adiacenza corsi d'acqua risultano a rischio alluvione R4. Non si evidenziano al contrario, aree a rischio frana in nessuna parte del tracciato. Tale condizione di pericolosità andrà considerata nelle successive fasi di progettazione che dovranno tener conto dell'eventuale processo erosivo evolutivo del fronte della scarpata (le NTA non prevedono regimi di tutela per l'interferenza con le stesse).

La Regione Calabria ha approvato il **Piano Regionale dei Trasporti (PRT)** con D.C.R. n.157 del 19/12/2016, nel quale sono definite le direttive di indirizzo per i piani di settore quali viabilità, trasporto pubblico locale e porti.

Il Piano deve analizzare questa interdipendenza traducendo gli obiettivi generali in obiettivi specifici, cioè azioni precisate sul territorio, in concreti scenari da perseguire ai diversi livelli dell'amministrazione della cosa pubblica. Gli effetti territoriali per l'Italia del processo di allargamento dell'Unione Europea derivano dal sostanziale spostamento ad est del baricentro economico dell'Europa, per effetto dell'ingresso dei nuovi Stati, alcuni dei quali con rilevanti potenzialità, che hanno dato maggior peso ai flussi di scambio comunitari in senso est – ovest; l'apertura della Zona di Libero Scambio Euromediterranea potrà incidere sul riposizionamento delle differenti aree, con favorevoli prospettive per il nostro Paese.

Il territorio regionale si articola in più sistemi locali, che presentano elevati livelli di eterogeneità. Le aree urbane comprendono sistemi consolidati (Reggio, nella sua dimensione metropolitana, Catanzaro e la conurbazione Cosenza - Rende, sedi di funzioni amministrative e culturali di elevata valenza, Crotone, antico centro industriale oggi in crisi), e sistemi in formazione (Vibo, la conurbazione Corigliano – Rossano, la città portuale di Gioia Tauro). Le aree costiere sono interessate, con diversa intensità, dallo sviluppo turistico, sia con effetti positivi (sviluppo economico), sia con effetti negativi (sviluppo edilizio incontrollato, degrado ambientale). Le tre grandi aree di pianura costiera presentano una elevata specializzazione nel campo agro-alimentare (Sibari, con la Valle del Crati), o vocazione mista nel campo agricolo ed industriale (Lamezia); a Gioia Tauro le attività agricole (coltivazione di olivi ed agrumi) convivono con la funzione logistica. Le aree montane, che comprendono il territorio del Pollino, le Serre cosentine e catanzaresi, la Sila e l'Aspromonte, costituiscono la quota prevalente del territorio regionale; tali aree presentano una elevata valenza paesaggistica, che è messa in ombra (forse felicemente) dai bassi livelli di accessibilità. I diversi sistemi territoriali, storicamente, hanno sviluppato scarsi livelli di interazione ("le Calabrie"); ciò ha condotto in molti casi alla duplicazione delle funzioni, e spesso ha reso difficile l'emergere di condizioni di eccellenza.

Altro aspetto da considerare è relativo al rapporto tra Pianificazione del Territorio e Pianificazione dei Trasporti. Tra i documenti che hanno posto, in Italia, in modo deciso il problema del rapporto tra Pianificazione del Territorio e Pianificazione dei Trasporti, si evidenziano: il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica del 2001; le Linee Guida per il Piano Generale della Mobilità, predisposte dal Ministero dei Trasporti nel 2007; il Manifesto della Società Italiana dei Docenti di Trasporto, approvato all'unanimità nel 2008 nella Conferenza di Cosenza. In questi documenti non si considera soltanto l'aspetto tecnico del rapporto tra pianificazione del territorio e pianificazione dei trasporti, ma quello di visione complessiva di costruzione di uno sviluppo sostenibile. I due aspetti oggi non sono scindibili, così come contenuto e forma degli interventi, e vengono congiuntamente declinati nella letteratura scientifica e nella pratica a livello internazionale, implicando interi filoni di ricerca in Trasporti e Territorio.

Il Piano dei Trasporti, alle differenti scale per il quale viene predisposto, deve analizzare questa interdipendenza traducendo gli obiettivi generali in obiettivi specifici, cioè azioni precisate sul territorio, in concreti scenari da perseguire ai diversi livelli dell'amministrazione pubblica.

La mobilità del Paese è fortemente condizionata dalla forma fisica della penisola e dalla storia dei particolari assetti territoriali, naturali ed antropici, ma è anche causa di squilibrio, anzi, uno dei principali fattori di criticità, e quindi di rallentamento, dello sviluppo territoriale generale del Paese e, in particolare, causa di deterioramento dell'organizzazione locale, urbana e metropolitana. Questo stato generale del Paese è ancor più marcato in Calabria e nelle sue aree urbane e metropolitane. La mobilità può, viceversa, essere uno strumento determinante per raggiungere gli obiettivi di sviluppo, di competitività e di coesione, perché regolatore e propulsore, alle differenti scale, delle politiche territoriali e urbanistiche.

Le modifiche dell'offerta di trasporto, non solo condizionano pesantemente le scelte di viaggio (domanda di mobilità) ma, nel medio e lungo periodo, hanno impatto anche sull'economia, sulla società, sui rapporti generazionali, sull'uso





del territorio e sull'ambiente. La portata di tali impatti è rilevante e dunque lavorando per migliorare i trasporti nel rispetto degli obiettivi sociali, economici ed ambientali (mobilità sostenibile) si contribuisce a realizzare un maggiore benessere economico e sociale, e una migliore qualità della vita, che certamente fanno parte della visione (sviluppo sostenibile) di ciascuno di noi. In tal senso, è necessario far pienamente propri gli obiettivi della nuova strategia di Mobilità Sostenibile dell'Unione Europea cogliendo la sfida che si prefigge di garantire che i nostri sistemi di trasporto corrispondano ai bisogni economici, sociali e ambientali della società, minimizzandone contemporaneamente le ripercussioni negative sull'economia, la società e l'ambiente

Trasporti e territorio richiedono visioni integrate dei fenomeni, dei problemi e delle soluzioni di indirizzo: un sistema di priorità degli obiettivi e delle azioni, una capacità di diagnosi integrate per il controllo degli effetti ambientali produttivi, di qualità urbanistica di vita ed una articolazione condivisa degli indirizzi e dei programmi. Il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica e le Linee Guida del Piano Generale della Mobilità offrono strumenti di indirizzo (scenari integrati) che sono linee guida, sia dei Piani Urbani della Mobilità che dei Piani Regolatori Strutturali, favorendo le pratiche di copianificazione.

La Regione Calabria si è dotata del proprio strumento normativo urbanistico mediante L.R. 16 aprile 2002, n. 19 "Norme per la tutela, governo ed uso del territorio - **Legge Urbanistica della Calabria**" (BUR n. 7 del 16 aprile 2002, supplemento straordinario n. 3) ed ha provveduto ad aggiornarla con modifiche ed integrazioni di cui alle LL.RR. 22 maggio 2002, n. 23, 26 giugno 2003, n. 8, 2 marzo 2005, n. 8, 24 novembre 2006, n. 14 e 11 maggio 2007, n. 9, 21 agosto 2007, n. 21, 28 dicembre 2006, n. 29, 13 giugno 2008, n. 15. Nel Titolo I della L.R. 19/02 vengono rappresentati i principi generali della Pianificazione Territoriale Urbanistica. Essa si fonda sul principio della chiara e motivata esplicitazione delle proprie determinazioni. A tal fine le scelte operate sono elaborate sulla base della conoscenza, sistematicamente acquisita, dei caratteri fisici, morfologici ed ambientali del territorio, delle risorse, dei valori e dei vincoli territoriali anche di natura archeologica, delle utilizzazioni in corso, dello stato della pianificazione in atto, delle previsioni dell'andamento demografico e migratorio, nonché delle dinamiche della trasformazione economico-sociale, e sono definite sia attraverso la comparazione dei valori e degli interessi coinvolti, sia sulla base del principio generale della sostenibilità ambientale dello sviluppo.

Gli obiettivi generali della pianificazione territoriale e urbanistica sono:

- promuovere un ordinato sviluppo del territorio, dei tessuti urbani e del sistema produttivo;
- assicurare che i processi di trasformazione preservino da alterazioni irreversibili i connotati materiali essenziali del territorio e delle sue singole componenti e ne mantengano i connotati culturali conferiti dalle vicende naturali e storiche;
- migliorare la qualità della vita e la salubrità degli insediamenti urbani;
- ridurre e mitigare l'impatto degli insediamenti sui sistemi naturali e ambientali;
- promuovere la salvaguardia, la valorizzazione ed il miglioramento delle qualità ambientali, architettoniche, culturali e sociali del territorio urbano, attraverso interventi di riqualificazione del tessuto esistente, finalizzati anche ad eliminare le situazioni di svantaggio territoriale;
- prevedere l'utilizzazione di nuovo territorio solo quando non sussistano alternative derivanti dalla sostituzione dei tessuti insediativi esistenti, ovvero dalla loro riorganizzazione e riqualificazione.

La L.R. 19/02 individua tre sistemi, oggetto della pianificazione territoriale e urbanistica:

- il sistema naturalistico ambientale è costituito dall'intero territorio regionale non interessato dagli insediamenti e/o dalle reti dell'armatura urbana ma con gli stessi interagenti nei processi di trasformazione, conservazione e riqualificazione territoriale;
- il sistema insediativo è costituito dagli insediamenti urbani periurbani e diffusi, residenziali, industriali/artigianali, agricolo-produttivi e turistici;
- il sistema relazionale è costituito dalle reti della viabilità stradale e ferroviaria; dalle reti di distribuzione energetica, dalle comunicazioni, dai porti, aeroporti ed interporti, centri di scambio intermodale.

Il Titolo IV definisce gli strumenti ed i contenuti della pianificazione. Lo strumento di indirizzo individuato dalla L.R. è il Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica; tale valenza paesaggistica si esercita anche tramite Piani Paesaggistici d'Ambito, strumenti di tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale e ambientale del territorio operanti in scala di ambito sub-provinciale. Viene inoltre definito il Piano Territoriale di Coordinamento





Provinciale che costituisce l'atto di programmazione con il quale la Provincia esercita, nel governo del territorio, un ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale; riguardo ai valori paesaggistici ed ambientali, esso dettaglia il quadro conoscitivo già avanzato dal QTR e indirizza strategie e scelte secondo la valenza paesaggistica del QTR e i Piani paesaggistici di Ambito. Il 06/08/2016 è entrata in vigore la Legge regionale 5 agosto 2016, n. 28 "Ulteriori modifiche ed integrazioni alla legge regionale 16 aprile 2002, n. 19 (Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge urbanistica della Regione Calabria)".

Con delibera n° 134, del 01 Agosto 2016 è stato approvato dal Consiglio Regionale il **Quadro Territoriale Regionale A Valenza Paesaggistica** della Regione Calabria, adottato con delibera n. 300 del 22 aprile 2013, lo strumento previsto dall'Art. 25 della Legge urbanistica Regionale 19/02 e s.m.i. Rispetto al precedente, il nuovo QTRP adegua le scelte aggiornando il quadro delle conoscenze, il quadro delle strategie e delle disposizioni normative alla luce del mutato quadro economico nazionale e regionale. Il QTRP, 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 persegue i seguenti obiettivi:

- a) Considerare il territorio come risorsa limitata e quindi il governo del territorio deve essere improntato allo sviluppo sostenibile;
- b) Promuovere la convergenza delle strategie di sviluppo territoriale e delle strategie della programmazione dello sviluppo economico e sociale, ovvero rendere coerenti le politiche settoriali della Regione ai vari livelli spaziali;
- c) Promuovere e garantire la sicurezza del territorio nei confronti dei rischi idrogeologici e sismici;
- d) Tutelare i beni paesaggistici di cui agli artt. 134, 142 e 143 del D.Lgs. 42/2004 anche secondo i principi della "Convenzione europea del Paesaggio", ratificata con legge 2 gennaio 2006 n. 14 (GU n. 16 del 20 gennaio 2006);
- e) Perseguire la qualificazione ambientale paesaggistica e funzionale del territorio mediante la valorizzazione delle risorse del territorio, la tutela, il recupero, il minor consumo di territorio, e quindi il recupero e la valorizzazione del paesaggio, dell'ambiente e del territorio rurale quale componente produttiva e nel contempo quale presidio ambientale come prevenzione e superamento delle situazioni di rischio ambientale, assicurando la coerenza tra strategie di pianificazione paesaggistica e pianificazione territoriale e urbanistica;
- f) Individuare i principali progetti per lo sviluppo competitivo delle aree a valenza strategica;
- g) Valutare unitariamente gli effetti ambientali paesaggistici e territoriali indotti dalle politiche di intervento, con l'integrazione e la riqualificazione socio-economica degli insediamenti produttivi e residenziali, il miglioramento della mobilità delle persone e delle merci attraverso l'integrazione delle diverse modalità di trasporto su tutto il territorio regionale e la razionalizzazione delle reti e degli impianti tecnologici.
- h) Fissare le disposizioni a cui devono attenersi le pianificazioni degli enti locali e di settore, al fine di perseguire gli obiettivi di sviluppo territoriale e di qualità paesaggistica individuati inoltre dal Documento per la Politica del Paesaggio in Calabria di cui all'art 8 bis della L.R. 19/02 quale parte integrante dello stesso QTRP.

Nella definizione del quadro conoscitivo, il territorio calabrese viene preso in esame con un progressivo "affinamento" di scala: dalla macroscale costituita dalle componenti paesaggistico-territoriali (costa, collina-montagna, fiume), alla scala intermedia costituita dagli Atptr (Ambito Paesaggistico Territoriale Regionale - 16 Apr), sino alla microscala in cui all'interno di ogni Atptr sono individuate le Unità Paesaggistiche Territoriali (39 Uptr).

L'area di intervento oggetto delle opere di progetto rientra nell'APTR 11 la Valle del Crati e nell'UTPR Della Conurbazione Cosentina (11c). Nel quadro conoscitivo del tomo 1 del QTRP, è stata prodotta una cartografia relativa ai beni culturali e paesaggistici, in cui si individuano nell'area di studio, nonostante la scala non di dettaglio, fasce di rispetto fluviale, il perimetro del Parco del Pollino e delle aree boscate.

Tuttavia le perimetrazioni del QTRP non hanno valore vincolistico in quanto il Piano rimanda tale funzione ai Piani d'Ambito che ad oggi non sono ancora stati redatti. Il QTRP costituisce, infatti, il quadro di riferimento e di indirizzo per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, degli atti di programmazione e pianificazione statali, regionali, provinciali e comunali nonché degli atti di pianificazione per le aree protette. 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.Lgs n. 42/2004. Le politiche di intervento prioritarie per la valorizzazione delle risorse regionali, in coerenza con quanto previsto dalla Pianificazione di settore e dalla Programmazione regionale, si attuano attraverso la definizione di Programmi strategici e Progetti che guidano la Pianificazione provinciale e comunale e la Pianificazione e Programmazione regionale futura (Tabella 2.1).

Tali risorse sono così individuate:

- La Montagna
- La Costa
- I fiumi e le fiumare
- I Centri urbani
- Lo spazio rurale le aree agricole di pregio e la campagna di prossimità
- I Beni culturali
- Il Sistema produttivo
- Le infrastrutture, le reti e l'accessibilità

I Programmi strategici rappresentano un sistema integrato di azioni finalizzate al raggiungimento delle politiche di intervento prioritarie definite dallo Scenario Strategico Regionale, in coerenza con quanto previsto dalla LR 19/2009, dalle Linee guida, dai Documenti di Programmazione regionale e dalla Pianificazione di settore. A partire dalle Risorse (reali e potenziali) del territorio i Programmi strategici mettono a sistema un complesso di azioni volte alla valorizzazione del Territorio regionale nel suo complesso. Tali Programmi strategici indirizzano la Pianificazione provinciale/comunale e la Pianificazione e Programmazione regionale futura; rappresentano infatti il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento per la realizzazione dei Programmi d'Area (artt. 39 - 47 L.U.R.), e sono articolati in Azioni, Interventi ed Indirizzi. In merito ai Programmi strategici delineati dal QTRP di seguito si sintetizzano le linee fondamentali assunte dal Piano.

Tabella 2.1 . Programma e azioni strategiche previste dal Quadro Territoriale Regionale a valenza paesaggistica

PROGRAMMA STRATEGICO	AZIONI STRATEGICHE
<i>Calabria un Paesaggio Parco da valorizzare</i>	La montagna: valorizzazione dei centri storici e degli insediamenti rurali
	La costa: riqualificazione e valorizzazione degli ambiti costieri e marini
	Le fiumare e i corsi d'acqua: riqualificazione e valorizzazione
<i>Territori Sostenibili</i>	Miglioramento della qualità ambientale dei Centri urbani
	Spazio rurale aree agricole di pregio e l'Intesa città-campagna
	Valorizzazione delle attività produttive regionali
	Valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici e dei centri storici
<i>le Reti materiali e immateriali per lo sviluppo della Regione</i>	Miglioramento della rete dell'accessibilità e della logistica
	Sviluppo sostenibile del sistema energetico
	Miglioramento delle reti idriche e delle comunicazioni
<i>Calabria in Sicurezza</i>	Infrastruttura dati e dei servizi per il Territorio – Rete Cal
	Prevenzione dei Rischi Territoriali
	Gestione e Monitoraggio zone costiere
	Reti monitoraggio per la prevenzione
	Monitoraggio delle trasformazioni territoriali e formazione del Repertorio Vincoli e della Carta dei Luoghi

In particolare, nell'ambito del programma strategico le Reti materiali e immateriali per lo sviluppo della Regione è prevista l'azione Miglioramento delle reti idriche e delle comunicazioni

Il QTRP si pone quale obiettivo fondamentale di tale Azione strategica quello di strutturare un sistema integrato dei trasporti attraverso la riqualificazione e il potenziamento dell'attuale assetto fisico delle reti e dei nodi di trasporto regionali, il miglioramento dei servizi di trasporto collettivo e la definizione e valorizzazione delle funzioni delle principali infrastrutture nodali di valenza regionale

In particolare, gli obiettivi specifici prefigurati sono i seguenti:



- Implementare un progetto strategico per il Porto di Gioia Tauro, del relativo interporto e della retrostante area industriale, da collegarsi al sistema territoriale regionale.
- Potenziare la rete logistica regionale con la creazione di piattaforme integrate, nella prospettiva di una loro piena interconnessione con le reti logistiche di livello nazionale, europeo e internazionale. Riqualificare e rilanciare il sistema portuale calabrese, anche attraverso la realizzazione di una rete di porti turistici.
- Migliorare i sistemi e le reti infrastrutturali, attraverso un'integrazione sulla dimensione spaziale (conurbazione di città), fra le diverse reti di trasporto, fra reti infrastrutturali diverse e attraverso il completamento e la valorizzazione di infrastrutture incomplete.
- Migliorare l'accessibilità del territorio regionale rispetto ai servizi di diversa tipologia, ai terminali di trasporto e, in generale, alle attività economiche, in particolare attraverso la realizzazione degli interventi per il trasporto stradale previsti nel PRT.
- Rapportare infrastrutture e territorio e tutelare le esigenze delle aree deboli.

Per il raggiungimento di tali obiettivi il QTRP propone l'attuazione delle seguenti strategie:

- Creazione della Piattaforma Logistica di Gioia Tauro, per l'interscambio plurimodale (nave-ferrovia-strada, e di ulteriori nodi di interscambio merci di secondo livello).
- Completamento e miglioramento dell'Area Industriale a ridosso del porto di Gioia Tauro.
- Creazione della Rete dei Porti del Mediterraneo, attraverso la promozione delle cosiddette "autostrade del mare", e la strutturazione di una rete di porti turistici.
- Realizzazione di sistemi di mobilità lenta, come percorrenze dedicate ad una circolazione non motorizzata (pedoni, ciclisti, escursionisti a cavallo).
- Realizzazione/completamento dei corridoi plurimodali strategici, intesi come corridoi funzionali integrati dedicati alla mobilità delle persone e delle merci.
- Riorganizzazione del sistema di trasporto passeggeri lungo la direttrice ionica e adeguamento della SS 106 ionica. Implementazione di servizi di trasporto specifici per la popolazione residente e per la promozione e la fruizione dell'offerta turistica (balneare, naturale e culturale).
- Miglioramento dell'accessibilità delle aree interne (in particolare delle aree collinari e montane interessate da fenomeni di spopolamento e di degrado sociale).

8.1.1. Coerenza del progetto con la programmazione regionale

L'opera in progetto in generale risulta coerente con la pianificazione regionale, sulla base di quanto di seguito specificato.

Programma Operativo Regione Calabria FESR 2014-2020

Il Programma Operativo Regione Calabria FESR 2014-2020 si sviluppa in conformità con gli orientamenti strategici comunitari, elaborati dalla Commissione Europea, al fine di promuovere uno sviluppo equilibrato, armonioso e sostenibile della Comunità.

All'interno di questo quadro, il progetto in esame contribuisce direttamente ed indirettamente agli obiettivi del programma ed è quindi da considerarsi in linea con il Quadro Strategico di sviluppo nazionale e regionale, soprattutto in merito alla volontà di:

- migliorare l'affidabilità dei servizi di distribuzione;
- incrementare le iniziative tecnologiche mediante partenariati pubblico-privati;
- sostenere l'efficienza nell'utilizzazione delle fonti energetiche in funzione della loro uso finale.

Il tutto con l'obiettivo di garantire la sostenibilità ambientale delle politiche di sviluppo attraverso il rispetto degli strumenti normativi, di programmazione e pianificazione, di monitoraggio e controllo.

Pertanto gli interventi sono coerenti con il POR 2007-2013.

Piano di Stralcio Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Rischio di frana

Dagli elaborati del PAI si evince il tracciato non ricade in aree a rischio di frana.





Rischio d'inondazione

In riferimento al rischio idraulico, alcune parti del tracciato ricadono in aree o in zone di attenzione.

Piano Regionale dei Trasporti

La costruzione di nuovi tracciati stradali che migliorano la viabilità e i tempi di percorrenza risulta coerente con l'obiettivo specifico riportato nel PRT in merito alla misura di "adottare misure per realizzare il passaggio dalla gomma alla ferrovia, e al trasporto pubblico di passeggeri, mediante una ridefinizione dei processi produttivi e logistici;" e "adottare una modifica delle abitudini associate ad un collegamento migliore tra i diversi modi di trasporto" in quanto è inserita in un quadro d'interventi più ampio, che è appunto motivata da una ottimizzazione di una porzione della rete attraverso la "riduzione dell'inquinamento ambientale prodotto dal sistema dei trasporti con particolare riferimento alla qualità dell'aria nelle aree urbane e metropolitane".

Pertanto gli interventi sono coerenti con il PRT.

Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica

In riferimento al QTR/P, la Disciplina generale di Piano considera fra le varie infrastrutture di interesse regionale anche le reti viarie. Infatti le strategie per le reti tecnologiche individuano la necessità di ridurre il rischio di congestione della rete stradale urbana e periurbana, attraverso il riassetto della viaria calabrese.

In particolare per le infrastrutture stradale, il QTR/P individua le seguenti direttive:

- a) migliorare l'accessibilità alle diverse parti della città, liberare le strade dal traffico allo scopo di renderle più sicure e restituirle anche alla loro funzione di spazi di relazione ed incontro;

Aree protette

Per le interferenze con le aree protette, l'opera non interferisce con Parchi e Riserve Regionali.

8.2. Pianificazione Provinciale

La costruzione dello svincolo ricade nel territorio della Provincia di Cosenza, della quale viene di seguito analizzata la pianificazione territoriale.

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Cosenza, elaborato in conformità ai compiti di programmazione territoriale delineati dall'art. 18 della L.R. 19/02, è stato approvato con D.C.P. n° 14 del 05/05/2009.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione che orienta i processi di trasformazione e individua le politiche di conservazione delle risorse naturali e delle identità storico-culturali del territorio.

Esso rappresenta lo strumento di raccordo delle politiche settoriali di competenza provinciale, indirizza e coordina la pianificazione urbanistica comunale, in conformità ai compiti di programmazione territoriale delineati dall'Art. 15, comma 2, della Legge 142/90, nonché dall'Art. 20 del D. Lgs 267/2000 e, in applicazione del D.Lgs. 112/98, dal conseguente Art. 18 della L.R. 19/02.

Il PTCP è uno strumento che ha finalità di indirizzare i processi di trasformazione territoriale in atto promuovendo politiche di conservazione attiva delle risorse naturali e dell'identità storico-culturale e rilanciando l'azione della Pubblica Amministrazione all'interno del processo di pianificazione territoriale, attraverso forme di effettiva concertazione partecipata e condivisa.

Esso costituisce lo strumento di riferimento sovraordinato dei Piani Strutturali Comunali con l'obiettivo generale di promuovere uno sviluppo sostenibile del territorio ed in particolare indirizza condizioni e limiti di sostenibilità delle previsioni urbanistiche a scala comunale.

Più in particolare il PTCP si pone come obiettivi di:

- a) definire un modello di sviluppo territoriale centrato sul consumo limitato e razionale delle risorse primarie non rinnovabili, ed in particolare del suolo, dell'acqua e dell'aria;





- b) garantire livelli di sicurezza e protezione dell'ambiente in tutti i processi di pianificazione e trasformazione territoriale;
- c) perseguire la piena ed integrata valorizzazione delle risorse territoriali, in particolare delle risorse storiche e paesaggistiche che costituiscono il patrimonio identitario della Provincia;
- d) promuovere modelli di pianificazione e strategie di trasformazione territoriale incentrati sulla qualità e sulla riqualificazione dell'esistente, privilegiando prioritariamente le strategie di riuso e riqualificazione;
- e) definire un sistema di mobilità integrata che, nel rispetto dei principi di sostenibilità di cui al precedente punto d), garantisca livelli di servizi qualitativi e quantitativi, adeguati alla domanda potenziale;
- f) individuare, secondo criteri di efficienza e sostenibilità, lo schema dei principali servizi a rete d'interesse sovraumunale.

Il progetto territoriale è articolato in sistemi che trattano temi rilevanti in relazione tra loro e che costituiscono il "sistema provincia". Essi sono:

- il sistema "ambientale", che analizza gli aspetti connessi ai rischi naturali e alla tutela e alla valorizzazione delle risorse naturalistiche, paesaggistiche e storico-culturali;
- il sistema "infrastrutturale", che definisce le funzioni da attribuire alle diverse infrastrutture (viabilità stradale, autostradale, svincoli, ferrovie, stazioni, porti) per razionalizzare e ottimizzare i flussi di traffico dei grandi sistemi di comunicazione e per dotare i sistemi territoriali locali delle infrastrutture necessarie alla loro valorizzazione unitamente alla valorizzazione di strutture esistenti (Porto di Corigliano) in una visione funzionale non più monotematica ma ampia e complessa che potrà sfruttare le potenzialità esistenti;
- il sistema "insediativo", nel quale si definiscono: i criteri e gli indirizzi da osservare nella pianificazione generale comunale al fine di preservarne i caratteri peculiari e d'identità di conformazione del territorio; individua le caratteristiche socio-demografiche, le relative risorse e potenzialità del territorio da porre alla base di una proposta di sviluppo territoriale; stabilisce gli indirizzi disciplinari, le trasformazioni ammissibili e le utilizzazioni compatibili tali da garantire la tutela delle caratteristiche dell'intero territorio, con particolare attenzione al recupero e alla rivitalizzazione dei tessuti insediativi consolidati e alla riqualificazione dei tessuti insediativi disomogenei e diffusi.

L'organizzazione dell'assetto del territorio non può non avvenire secondo una logica di sviluppo sostenibile, che contestualizzi e valorizzi le caratteristiche attrattive presenti, conferendo identità e valenza di "luogo" ai diversi ambiti del territorio provinciale, dal mare alla montagna, fino alle zone interne.

Il Piano sottolinea la necessità di:

1. riorganizzare e potenziare il sistema relazionale,
2. riconvertire il sistema insediativo,
3. valorizzare l'identità culturale, storica e sociale dei luoghi e di coloro che lo abitano,
4. riorganizzare il livello di manutenzione, di salvaguardia e di sicurezza ambientale del territorio.

La rete stradale della Regione Calabria comprende l'Autostrada Salerno – Reggio, strade statali e strade provinciali; a più riprese strade, anche importanti, sono state realizzate da soggetti diversi (Cassa per il Mezzogiorno, Comunità Montane, Consorzi di Bonifica); successivamente queste infrastrutture sono state trasferite all'ANAS oppure alle province.

Di recente, numerose strade statali, ritenute di interesse locale, sono state cedute dall'ANAS alle province; parallelamente, alcune strade sono state cedute dalle province ai comuni. A seguito di questi trasferimenti, la viabilità della provincia di Cosenza comprende ad oggi:

- l'Autostrada Salerno – Reggio;
- n. 26 strade statali;
- numerose strade provinciali.

Il Piano riconosce che allo stato attuale, la rete presenta molti elementi di criticità, che possono essere ricondotte ad un insieme di categorie ben definite. I tracciati più antichi, che risalgono in genere al periodo immediatamente successivo alla Unità d'Italia, presentano in genere caratteristiche molto carenti: i tracciati, che seguono l'andamento





del terreno, sono estremamente tortuosi; le sezioni trasversali presentano larghezza ridotta, dell'ordine di 6 metri; le strade attraversano spesso luoghi soggetti a dissesti idrogeologici, con conseguenti danni al corpo stradale ed alle opere d'arte. Le carenze interne del sistema viario si traducono, ovviamente, in prestazioni scadenti per il territorio. Livelli adeguati di accessibilità sono presenti solo nelle immediate vicinanze dei tracciati più moderni, in particolare dell'autostrada; tutte le aree collinari e montane presentano livelli bassi di accessibilità, in quanto le velocità possibili sulla viabilità locale sono molto basse. Anche la viabilità a servizio dell'area urbana cosentina presenta estese lacune. Queste sono costituite, in primo luogo, dalla collocazione poco felice dello svincolo di Cosenza Sud che produce un elevato traffico di attraversamento del centro di Cosenza. Si avverte pertanto la necessità di un ulteriore svincolo più a Sud, e della razionalizzazione della viabilità di accesso a quello attuale. Anche lo svincolo di Rende – Cosenza Nord crea problemi sulla viabilità urbana locale, in quanto in esso convergono, in una località ormai densamente abitata, il traffico automobilistico generale ed il traffico pesante generato dalla zona industriale del comune di Rende. Si rende pertanto necessaria la realizzazione di un ulteriore svincolo al confine tra Rende e Montalto, in grado di servire la predetta zona industriale e, mediante un nuovo accesso da Nord, l'Università della Calabria.

Il Piano riporta come l'Intesa Generale Quadro tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e la Regione Calabria, firmata il 16 Maggio 2002, individuava le infrastrutture strategiche per lo sviluppo della Regione (approvate nel 1° Programma delle infrastrutture strategiche del CIPE nella seduta del 21.12.2001) e stabilisce gli interventi sul sistema viario della provincia di Cosenza tra i quali indica per la S.S. 660 Acri – A3 la realizzazione dello Svincolo Rose – Montalto Uffugo - I lotto: Acri – attraversamento F. Mucone.

Programma di previsione e prevenzione del rischio naturale

Il Programma di Previsione e Prevenzione, realizzato dalla Provincia di Cosenza, in stretta collaborazione con il Dipartimento di Difesa del Suolo dell'Università della Calabria, è parte integrante del PTCP ed ha consentito di tracciare le linee fondamentali per le attività del Sistema Provinciale di Protezione Civile.

Il P.P.P.R. è stato approvato dal Consiglio Provinciale con Del.n.14 del 05/05/2009 come allegato "B" al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), e a seguito delle calamità naturali che hanno colpito il territorio provinciale negli anni dal 2008 al 2012, è stato oggetto di un puntuale e circostanziato aggiornamento.

L'aggiornamento si è reso necessario anche alla luce delle disposizioni contenute nel Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) che individua le modalità ed i contenuti necessari per ridurre i rischi territoriali nella fase di redazione dei Piani Strutturali Comunali e dei PTCP ed indica, tra i principali interventi di pianificazione, "la formazione e/o l'aggiornamento dei Piani Regionali, Provinciali e Comunali di Prevenzione e Previsione dei Rischi".

L'aggiornamento del Piano è stato adottato con Deliberazione del Presidente n. 9/P dell'11/10/2014.

Si è reso così necessario rimodulare il Piano d'emergenza provinciale allegato al P.P.P.R.,

Le Linee Guide per la Valutazione dei Rischi Territoriali, pubblicate nel QTRP, rappresentano la base per le analisi e le metodologie finalizzate alla prevenzione ed alla riduzione dei rischi territoriali

In sintonia con quanto delineato nel quadro conoscitivo del QTRP vengono distinte le seguenti tipologie di rischio:

- Rischi Naturali: frane, alluvioni, erosione costiera, rischio sismico, rischio tsunami, desertificazione e deficit idrico, subsidenza e sinkholes;
- Rischi Antropogenici: sanitario, ambientale, incidente rilevante, incendi boschivi, erosione e consumo di suolo.

Il Piano d'emergenza Provinciale limita la propria competenza alle situazioni di emergenza derivanti da calamità naturali.

Per gli scopi del presente studio, in riferimento alla pianificazione, si sottolinea che la delineazione dei rischi territoriali è finalizzata a contestualizzare ciascuna tipologia di rischio nell'ambito degli strumenti di pianificazione del territorio con finalità di analisi, indirizzo, prescrizione e intervento sia negli strumenti generali di pianificazione regionale che in quelli provinciale (PTCP) e comunale (PSC/PSA e strumenti attuativi).

Coerenza del progetto con la programmazione provinciale





Gli interventi previsti rispondono agli obiettivi generali del PTCP, in particolare l'obiettivo di *“definire un sistema di mobilità integrata che, nel rispetto dei principi di sostenibilità di cui al precedente punto d), garantisca livelli di servizi qualitativi e quantitativi, adeguati alla domanda potenziale;”*.

Le direttive e gli indirizzi forniti dal PTCP sono volti alla tutela del paesaggio, del sistema insediativo e alla difesa del suolo. A tal riguardo gli interventi interessano la realizzazione di un'opera, i cui tracciati sono stati ottimizzati anche dal punto di vista paesaggistico ed ambientale.

Particolare attenzione sarà posta dove saranno realizzati i manufatti in cls e in generale tutte le opere di dimensioni ragguardevoli.

Infine il PTCP predispone *“Indirizzi per la pianificazione paesaggistica”* che hanno valore di norme attuative per gli ambiti vincolati e fissano le direttive ed i criteri metodologici per la formazione dei piani urbanistici comunali. A tal riguardo il tracciato da realizzare sono coerenti con il PTCP di Cosenza.

8.3. Pianificazione Comunale

A seguire vengono descritti i territori comunali interferiti dagli interventi in progetto facendo specifica trattazione delle interferenze e della coerenza con la pianificazione dei soli comuni all'interno dei quali sono previsti interventi di nuova realizzazione.

Rose

Il territorio del Comune di Rose è attraversato dalla porzione terminale dell'arteria stradale per 0,27 km. Il percorso ricade nella zona D1 (area artigianale mista), E2 (colture agricole intensive), e RB1 (area di completamento densa).

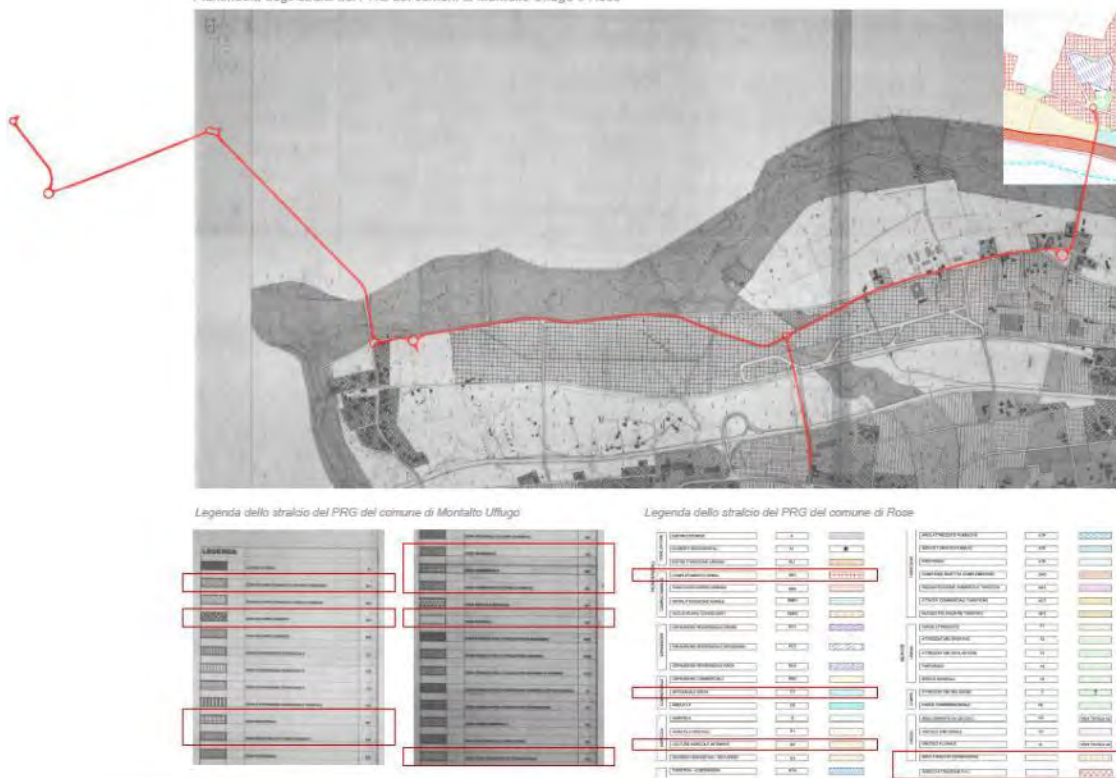
Montalto Uffugo

Il comune di Montalto Uffugo è attualmente vigente un Piano regolatore del 2016 (Figura 2.1). Il territorio del Comune di Montalto Uffugo è attraversato dalla costruenda arteria stradale per 4.93 km. Alle luce di quanto riportato il suddetto percorso ricade nella zona G2 (area di salvaguardia dei corsi d'acqua) per il tratto dal ponte sul fiume Crati fino all'incrocio con via Coretta; da questo punto fino all'incrocio con la SP247 si attraversano zone E/2 (zona agricola), D/1 (zona industriale), D/2 (zona artigianale di completamento), D/5 (zona artigianale), B/1 (zone di completamento e ristrutturazione) e zone D/7 (zona commerciale di completamento) infine da questo punto fino al secondo ponte sul fiume Crati verso la frazione di Petraro si intercettano zone E/2 (zona agricola) e zona G2 (area di salvaguardia dei corsi d'acqua).





Planimetria degli stralci dei PRG dei comuni di Montalto Uffugo e Rose



Piano regolatore generale del comune di Montalto Uffugo (Fonte: Planimetria dei PRG dei comuni interessati - SI124A-C-P-3-URB -01-PL01-A)

8.4. PAI – Autorità di Bacino

Nel seguente paragrafo sono messe in evidenza le zone a rischio idrogeologico per il sito di progetto o prossime ad esso individuate dal PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) Calabria.

Il P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Calabria) è lo strumento mediante il quale l'Autorità di Bacino della Calabria norma la destinazione d'uso del territorio dal punto di vista dei rischi idrogeologici. 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, e della Legge Regionale n° 35/1996, Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO MERIDIONALE (Direttiva 2007/60/CE, D.Lgs. 49/2010, D.Lgs. 219/2010), Decreto del Segretario Generale DS n. 540 del 13.10.2020 (Aggiornamento PGRA).

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, il Piano definisce 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.



Inoltre, nell'attuale stesura del PAI, sono definite aree pericolose quelle porzioni del territorio, corrispondenti ad un congruo intorno dei centri abitati e delle infrastrutture, in cui i dati disponibili indicano condizioni di pericolo, la cui effettiva sussistenza e gravità potrà essere quantificata a seguito di studi, rilievi e indagini di dettaglio. Sono individuate:

- *aree con pericolo di frana, tracciate in via transitoria sulla base dell'inventario delle frane rilevate, così come definite nelle specifiche tecniche del PAI e localizzate nelle corrispondenti tavole grafiche di cui all'allegato 15.2 e 15.3;*
- *aree di attenzione per pericolo di inondazione, che interessano tutti i tratti dei corsi d'acqua di cui all'articolo 3, comma 4 per i quali non sono stati ancora definiti i livelli di rischio;*
- *aree con pericolo di erosione costiera che interessano i tratti di spiaggia retrostanti la linea di riva per una fascia di m 50.*

Attualmente il PAI è in fase di sostanziale aggiornamento che prevede l'abolizione delle classi di rischio a favore di una più opportuna classificazione di Pericolosità (di frana, idraulica e di erosione costiera) del territorio che non tenga più conto del Valore Esposto (la E nell'equazione del $Rischio = P \cdot V \cdot E$) e che consenta, in termini vincolistici, di non annullare o comunque minimizzare gli effetti della propensione al dissesto cui è realmente soggetta una determinata area laddove non ci sia il bene esposto al rischio.

Questa fase di revisione vede ad oggi adottato il solo "Piano di Bacino Stralcio di Erosione Costiera" (PSEC), Delibera di Comitato Istituzionale - n. 4/2016 - 11 aprile 2016, pubblicata sul BUR Calabria n. 79 del 22/07/2016, il quale nelle relative Norme di Attuazione individua le aree soggette a pericolo di erosione costiera così come riportate nella "Carta della pericolosità" che distingue:

- aree con alta pericolosità (P3);
- aree con media pericolosità (P2);
- aree con bassa pericolosità (P1);

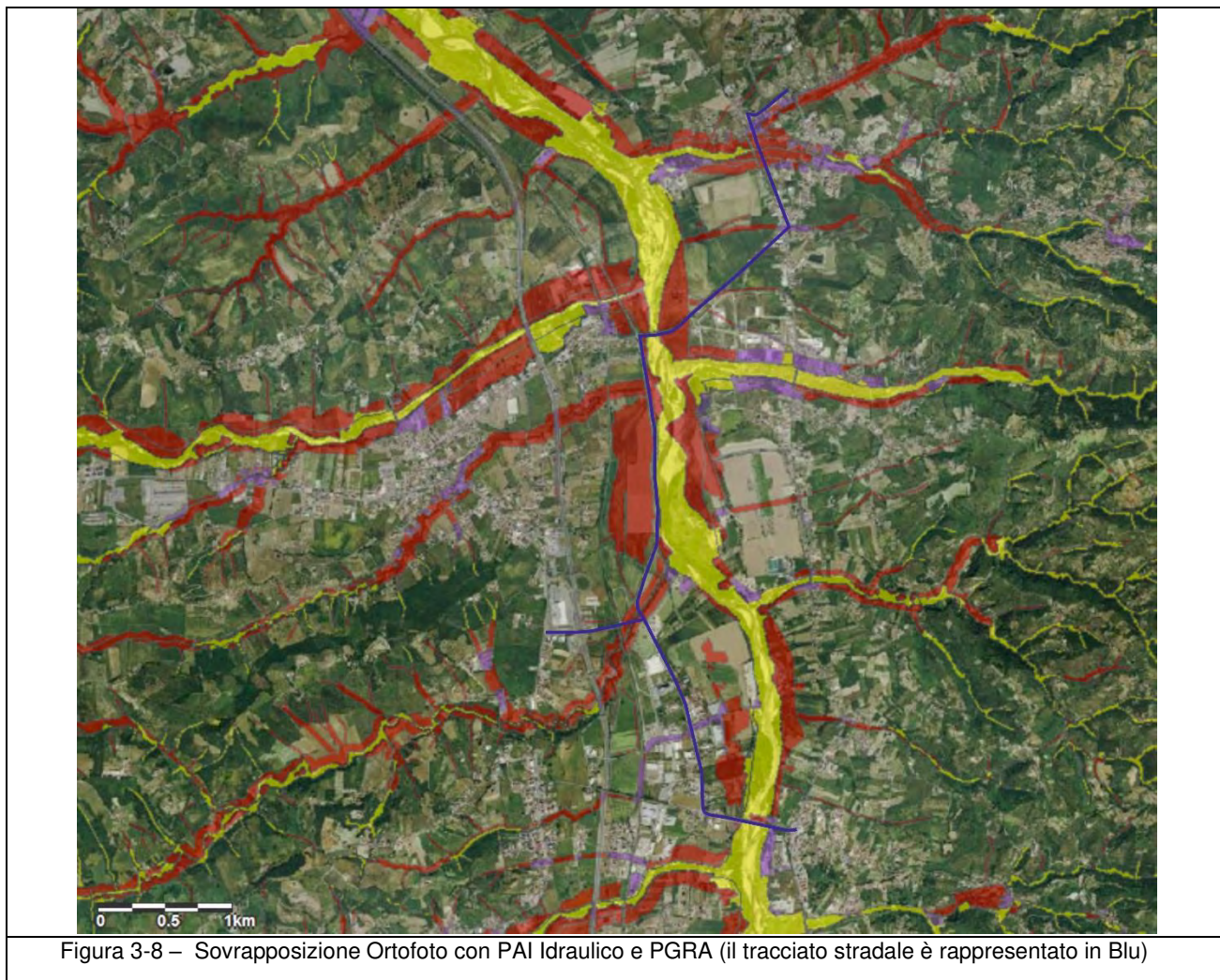
L'Autorità di Bacino Regionale ha comunque già messo a disposizione anche le "nuove" carte di pericolosità e rischio per quanto riguarda il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni e relative pericolosità idrauliche (PAI 2016). Dette cartografie, seppur ancora in fase di verifica, sono state regolarmente consultate dagli scriventi insieme alla nuova cartografia PAI relativa alla Pericolosità da frana anch'essa non ancora adottata.

Nel caso in esame, dalle evidenze riportate dalla cartografia del P.A.I. originali, aggiornate o di nuova stesura (non adottate), è emerso che l'area d'intervento non ricade in aree classificate a rischio frana, ma è soggetto in parte a rischio idraulico.

Per quanto riguarda il rischio Idraulico infatti, tutto l'intero tratto del Fiume Crati rientra in area a rischio alluvioni mentre, in riferimento ai recenti aggiornamenti introdotti da parte dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria (Aggiornamento PGRA 2021) va sottolineato come tutti i compluvi minori, che solcano il territorio per poi confluire nel corso fluviale principale, sono attualmente classificati come a Rischio Idraulico e/o Aree di attenzione.

Nell'immagine seguente sono indicate le aree di rischio associato: in giallo Rischio moderato R1, in rosso Rischio elevato, in viola Rischio molto elevato.





I sopralluoghi effettuati non hanno evidenziato la presenza di dissesti legati a disequilibri geomorfologici di qualsiasi natura in atto (anche in funzione del fatto che siamo in una porzione di territorio caratterizzata da blande pendenze) e non sono stati infatti osservati fenomeni franosi, processi di erosione accelerata o situazioni predisponenti al dissesto, né aree di ristagno idrico. Localmente si rinvenivano marker di erosione lineare.

9. VINCOLI E TUTELE AMBIENTALI E TERRITORIALI

Di seguito si riporta la ricognizione dei principali tematismi di vincolo, tutela e attenzione di cui tener conto nelle successive fasi di approfondimento progettuale, approvazione ed attuazione dell'intervento, con riferimento agli elaborati cartografici posti a corredo dello studio ambientale. Anche in questo caso si fa riferimento al corridoio di indagine che contiene la soluzione oggetto di valutazione di pre-fattibilità.

9.1. Vincoli paesaggistici e ambientali

L'analisi del regime vincolistico si è basata sui principali strumenti legislativi di settore e sui documenti di pianificazione attinenti, e ha riguardato gli argomenti di seguito riportati (Figura 5.1):

- Vincoli e discipline idrogeomorfologiche;
- Beni Paesaggistici;
- Vincoli storico-culturali;
- Aree naturali protette e siti della Rete Natura 2000.



L'analisi ha portato all'accertamento del quadro vincolistico di seguito descritto, le cui interferenze con le ipotesi di tracciato in progetto sono confluite, quale criterio di valutazione, nell'ambito dell'analisi multicriterio di confronto delle alternative descritte più oltre.

9.2. Vincoli storico culturali

Le informazioni raccolte hanno consentito di individuare beni culturali di interesse culturale dichiarato, in particolare solo vincoli archeologici, presenti tuttavia a distanza dal tracciato. Si tratta di una necropoli di epoca romana che tuttavia non risulta visibile o visitabile essendo sepolta in una zona di seminativi. Tale sito si trova a circa 300 metri dal tracciato e di conseguenza non viene interessato dalle opere. 5.1.3. Interferenze con il quadro dei vincoli Dalla ricognizione effettuata, si segnalano pertanto, in riferimento alla proposta progettuale, le seguenti interferenze: - l'intervento ricade in parte nella fascia di 150/300 m relativa ai territori contermini ai laghi ed ai corsi d'acqua.

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.

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 Aciri, 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.

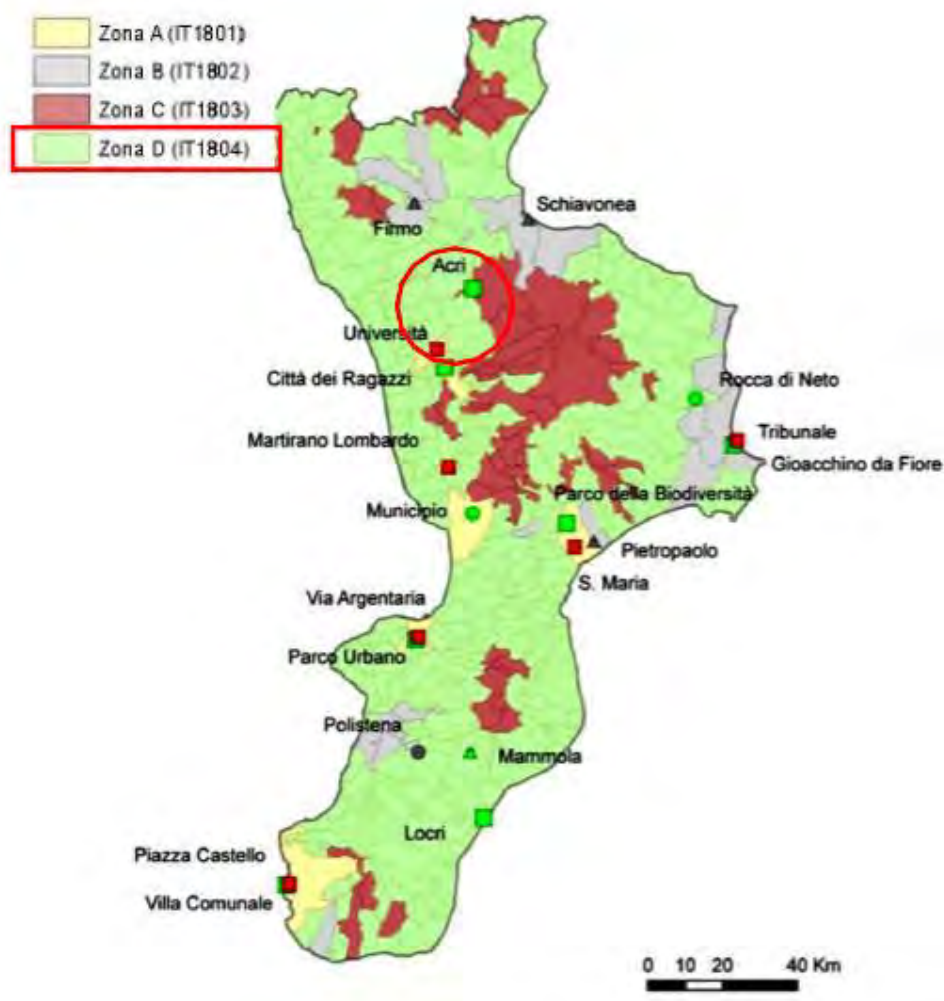


Tabella 10.1 Zonizzazione e Rete regionale per la qualità dell'aria (PTQA)

ZONA	PROVINCIA	SITI SCELTI (ricadenti nel COMUNE di)
D	Catanzaro	Martirano, Botricello
D	Cosenza	Paola, Rogglano Gravina
D	Reggio Calabria	Serrata, San Ferdinando
D	Crotone	Cotronei, Rocca di Neto
D	Vibo Valentia	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 Inferiori 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
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	400	1
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
	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	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)piren	Valore obiettivo	1 (ng/mc)	anno civile
Pi	Valore limite	0,5 (µg/mc)	anno civile
Arsenico	Valore obiettivo	6 (ng/mc)	anno civile
Ca	Valore obiettivo	5 (ng/mc)	anno civile
Ni	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 condizione 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 (CO)

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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**



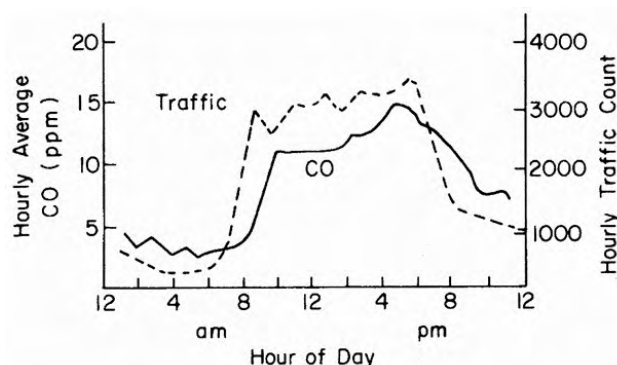


Tabella 10.5 Andamento qualitativo della concentrazione di CO e del flusso di traffico durante la giornata in una strada urbana

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.

10.1.3.1. Biossido di azoto (NO_2) 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 NO_2 , 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 Tabella 10.5. Nelle prime ore della giornata si ha il massimo di concentrazione di NO prodotto dalla punta mattutina di traffico. NO viene convertito in NO_2 in un periodo di qualche ora; mentre la formazione di O_3 inizia soltanto quando il processo di formazione di NO_2 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.

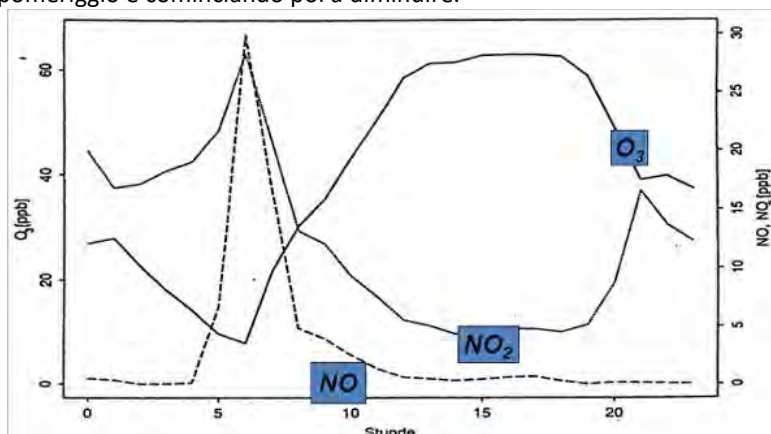


Tabella 10.5 Andamento qualitativo delle concentrazioni di NO, NO_2 e O_3 durante la giornata in un'area urbana

A causa dell'elevata reattività di NO con O_3 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.

10.1.3.1. Polveri (PM_{10})

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 meteoclimatica dell'area

L'atmosfera rappresenta l'ambiente attraverso il quale gli inquinanti immessi da varie sorgenti si diffondono, si disperdono e subiscono trasformazioni sia del loro stato fisico che chimico.

Le condizioni meteorologiche rivestono una fondamentale importanza nella valutazione della qualità dell'aria in quanto interagiscono in diversi modi con i processi di formazione, dispersione, trasporto e deposizione degli inquinanti. In particolare tra gli indicatori meteorologici che possono influenzare localmente la qualità dell'aria vanno ricordati la temperatura, le precipitazioni, la direzione e l'intensità del vento e le condizioni di stabilità dell'atmosfera.

Generalmente, durante il periodo estivo le temperature elevate sono associate ad elevati valori di ozono mentre, durante il periodo invernale, le basse temperature sono associate a condizioni di inversione termica che tendono a confinare gli inquinanti in prossimità della superficie.

Le precipitazioni influenzano la deposizione e la rimozione umida degli inquinanti infatti, l'assenza di precipitazioni riduce la capacità dell'atmosfera di rimuovere, attraverso i processi di deposizione umida e di dilavamento, gli inquinanti, particolarmente le particelle fini.

L'intensità del vento influenza il trasporto e la diffusione degli inquinanti; velocità del vento elevate tendono a favorire la dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie, la direzione di provenienza del vento influenza in modo diretto la dispersione degli inquinanti.

In questo contesto la caratterizzazione dei parametri meteoclimatici è fondamentale per effettuare una valutazione modellistica il più fedele possibile, per far ciò sono stati utilizzati i dati rilevati nel quadriennio 2015-2018 da Arpa Calabria nell'ambito del monitoraggio dell'Area urbana Cosenza Rende.

Poiché la città di Rende, dal punto di vista meteoclimatico è assimilabile a Montalto Uffugo verranno utilizzati i dati sopracitati.

10.1.4.1. Temperatura

Nella tabella seguente viene riportata la media annuale della temperatura, espressa in gradi Celsius °C, e le figure seguenti riportano l'andamento della temperatura espressa come media giornaliera registrata nella stazione.

	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018
Rende	17.00	17.02	16.81	17.06

Tabella 10.6 Andamento delle temperature – Medie Giornaliere



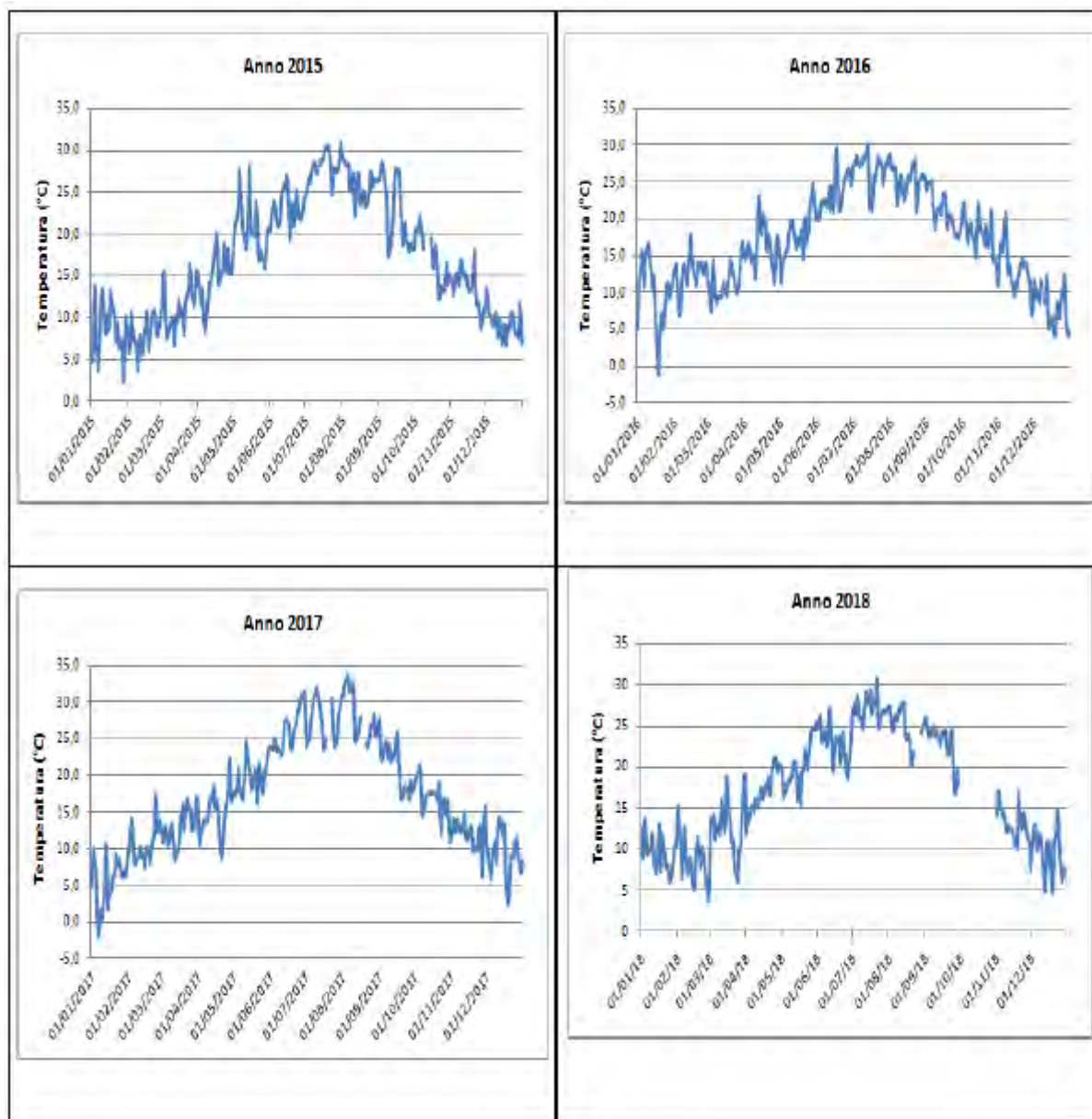


Tabella 10.7 Andamento delle temperature – Medie Giornaliere – Stazione di Rende

10.1.4.1. Precipitazioni

Nella tabella seguente vengono riportati i dati annuali di piovosità espressi in mm, registrati presso le stazioni, e il grafico della figura seguente mostra l'andamento annuale della piovosità, espressa come media mensile delle precipitazioni.

	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018
Rende	976 mm	1026 mm	618 mm	1224 mm





Tabella 10.8 Media annuale delle precipitazioni

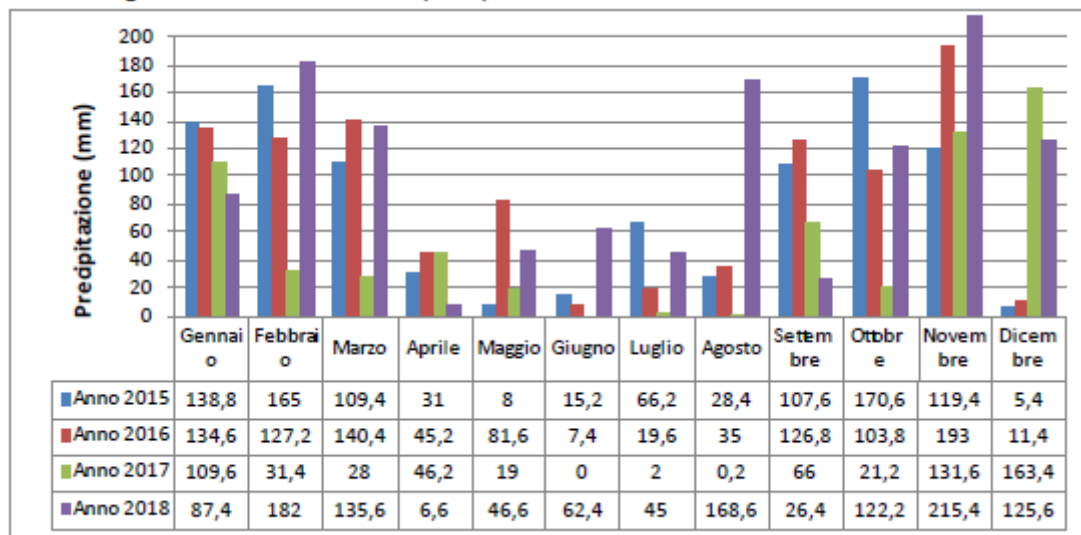


Tabella 10.9 Andamento delle precipitazioni - Medie Mensili – Stazione di Rende

10.1.4.1. Direzione e velocità del vento

L'intensità e la direzione di provenienza del vento influenzano il trasporto e la diffusione degli inquinanti, generalmente la dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie è favorita da velocità elevate mentre la direzione di provenienza del vento influenza in modo diretto la loro dispersione.

Indicatore	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018
N° di dati validi	8576 (98%)	8737 (99%)	8687 (99%)	8687 (98%)
Velocità media annuale (m/s)	0.57	0.61	0.60	0.55
Massima velocità media giornaliera (m/s)	1.57 (09-02-2015)	1.48 (28-02-2016)	1.59 (22-12-2017)	1.74 (17-01-2018)
Massima velocità media oraria (m/s)	3.22 (01-02-2015 h03)	3.15 (28-02-2016 h15)	3.03 (07-03-2017 h06)	3.91 (17-01-2018 h14)
N° gg con velocità media >2 m/s	0	0	0	0
N° gg con velocità media <1 m/s	317	330	307	331

Tabella 10.10 Indicatori relativi alla velocità del vento - Stazione di Rende

I dati ottenuti non hanno evidenziato differenze sostanziali negli anni considerati.

Il grafico della rosa dei venti, riportato nella figura 11, che mostra le frequenze relative della direzione di provenienza del vento riferite a 16 settori, evidenzia che le direzioni prevalenti dei venti sono state quelle di Nord-Nord-Est (NNE).



Anno 2015

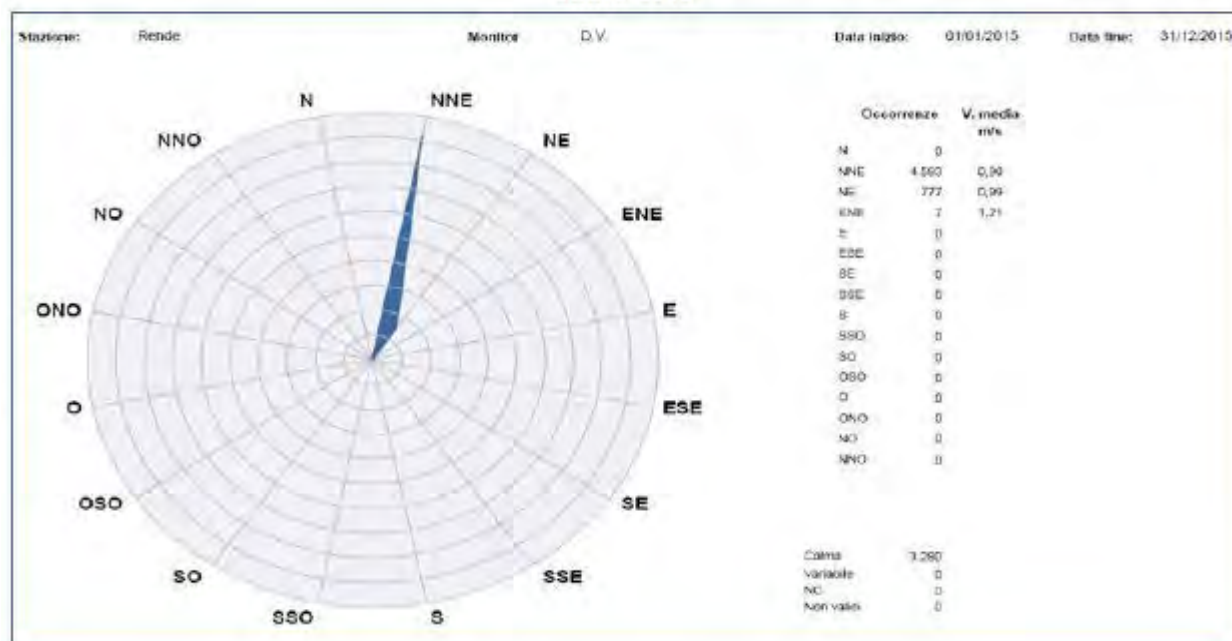


Tabella 10.11 Rosa dei Venti - Stazione di Rende 2015

Anno 2016

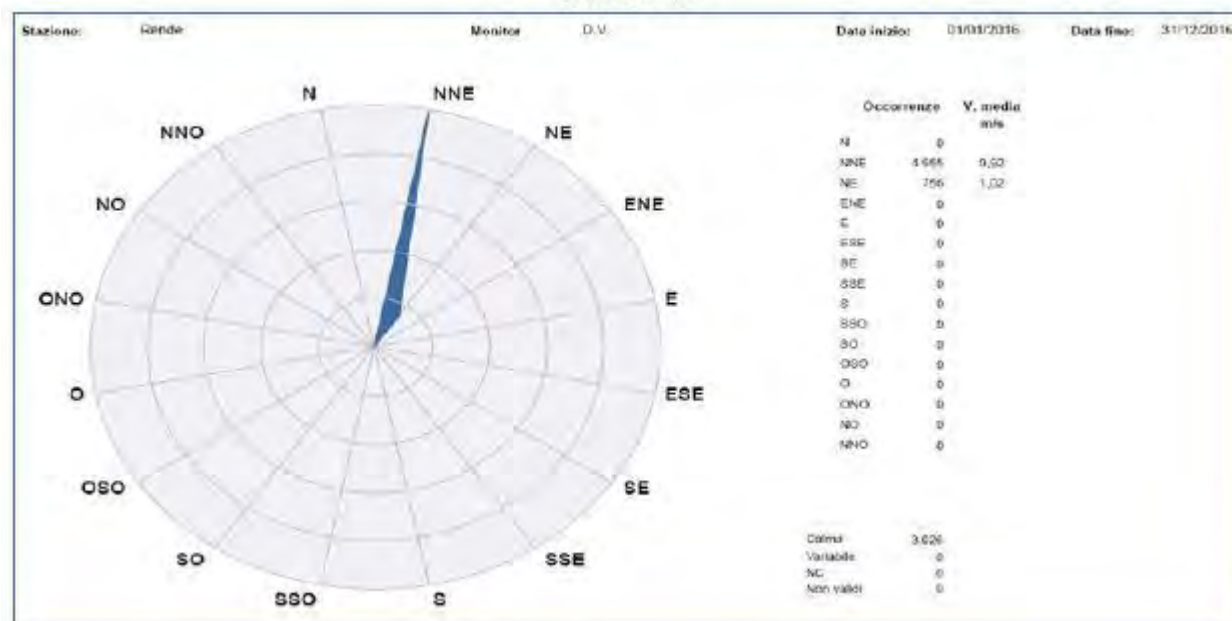


Tabella 10.12 Rosa dei Venti - Stazione di Rende 2016





Anno 2017

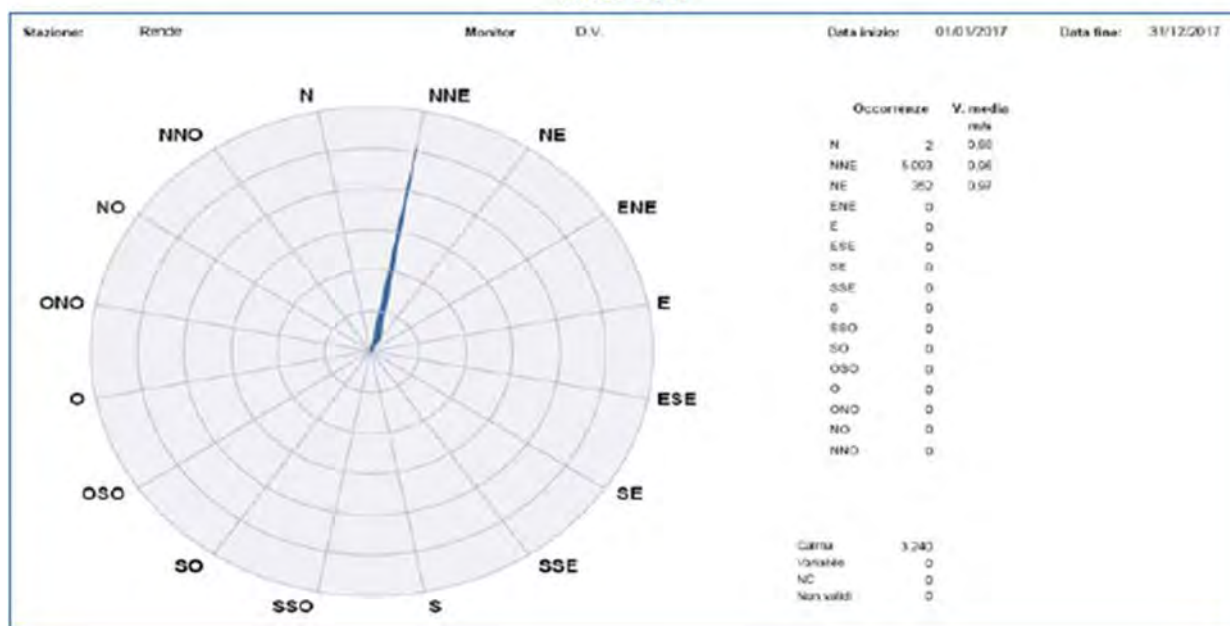


Tabella 10.13 Rosa dei Venti - Stazione di Rende 2017

Anno 2018

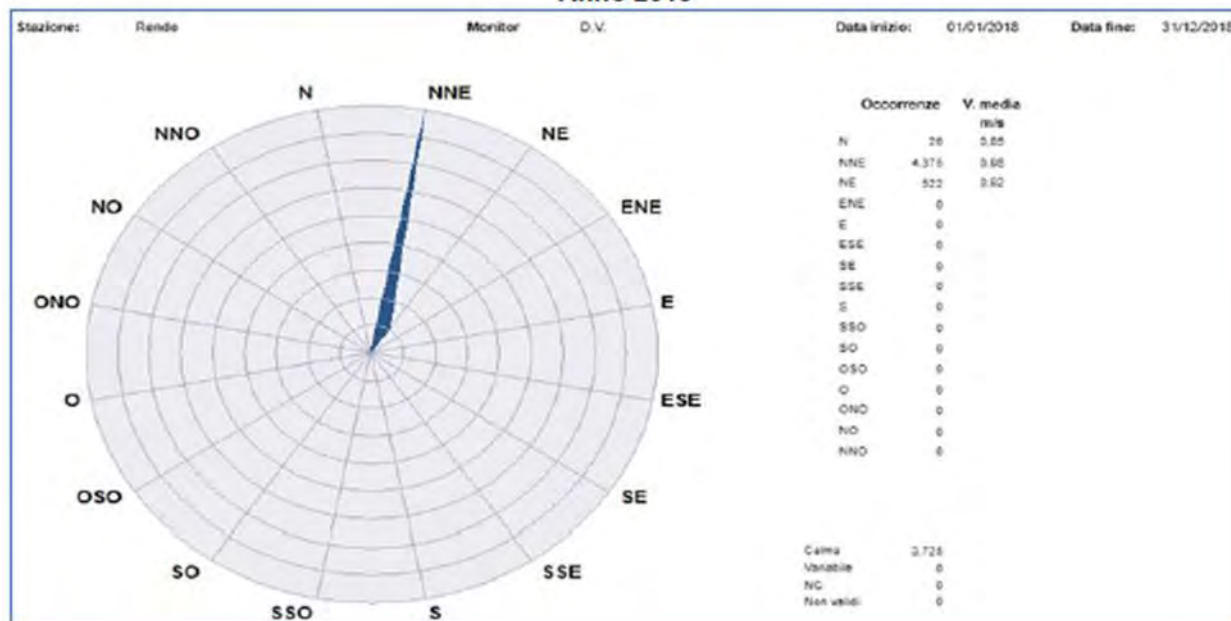


Tabella 10.14 Rosa dei Venti - Stazione di Rende 2018





10.1.4.1. Classe di stabilità atmosferica

La stabilità atmosferica è un indicatore della turbolenza atmosferica alla quale si devono i rimescolamenti dell'aria e quindi il processo di diluizione degli inquinanti.

Per stimare la stabilità atmosferica è stato utilizzato il metodo di analisi di Pasquill che esprime la classe di stabilità in funzione della velocità del vento, della radiazione solare totale e della copertura nuvolosa. In particolare la stabilità atmosferica viene classificata in sei classi denominate: A, B, C, D, E, F, dove la categoria A è la più instabile e la categoria F identifica la più stabile. Di seguito, la tabella 6 elenca le classi di stabilità con le circostanze meteorologiche ad esse associate.

In condizioni di stabilità (classe F) le sostanze inquinanti permangono più a lungo allo stesso livello, tali condizioni influenzano la dispersione verticale degli inquinanti nelle immediate vicinanze della fonte, in quanto ad una maggiore stabilità si associa un minore trasporto verticale. In condizioni di instabilità (classe A forte instabilità, B instabilità, C debole instabilità), i vortici di turbolenza raggiungono dimensioni notevoli e di conseguenza la dispersione degli inquinanti risulta velocissima. La classe D rappresenta la neutralità e in tale condizione la turbolenza atmosferica risulta bassa e la dispersione e la salita della nuvola dell'inquinante risultano inibite.

I seguenti grafici, elaborati sulla base dei dati meteorologici registrati dalla stazione meteo di Rende, sono esemplificativi delle condizioni di stabilità atmosferica e del loro verificarsi nella realtà negli anni 2015, 2016, 2017 e 2018. La percentuale relativa al numero di casi di ogni singola classe di stabilità è stata calcolata sul numero totale dei dati validi per l'anno corrente. Nelle figure seguenti vengono riportate le distribuzioni in termini di frequenze annuali e mensili delle diverse classi di stabilità di Pasquill per l'area in esame.

Negli anni esaminati, l'analisi della stabilità atmosferica indica la classe F (atmosfera moderatamente stabile) come quella largamente dominante seguita dalla classe E (condizioni leggermente stabili) con frequenze sostanzialmente trascurabili e non si notano variazioni stagionali delle classi di stabilità atmosferica.

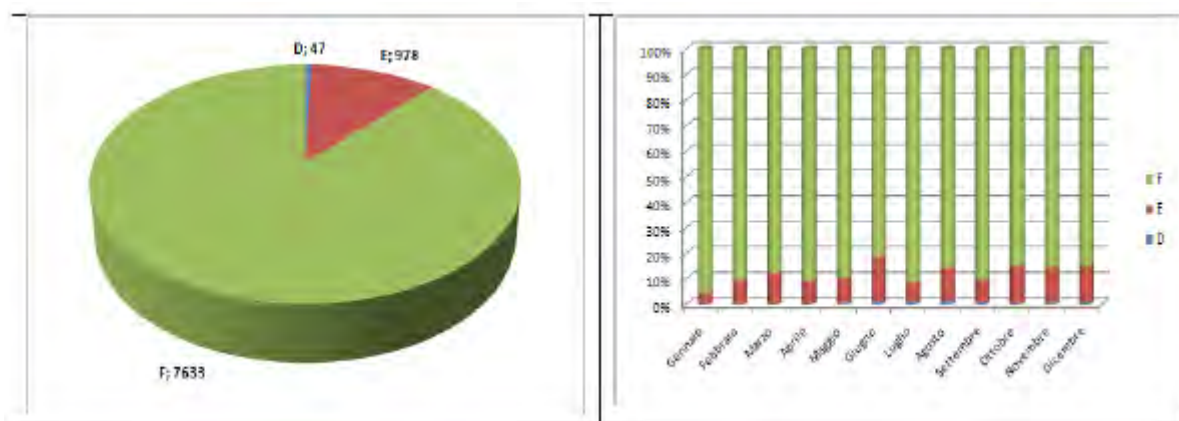


Tabella 10.15 Stazione di Rende Anno 2015. Classi di stabilità: frequenza annuale e mensile

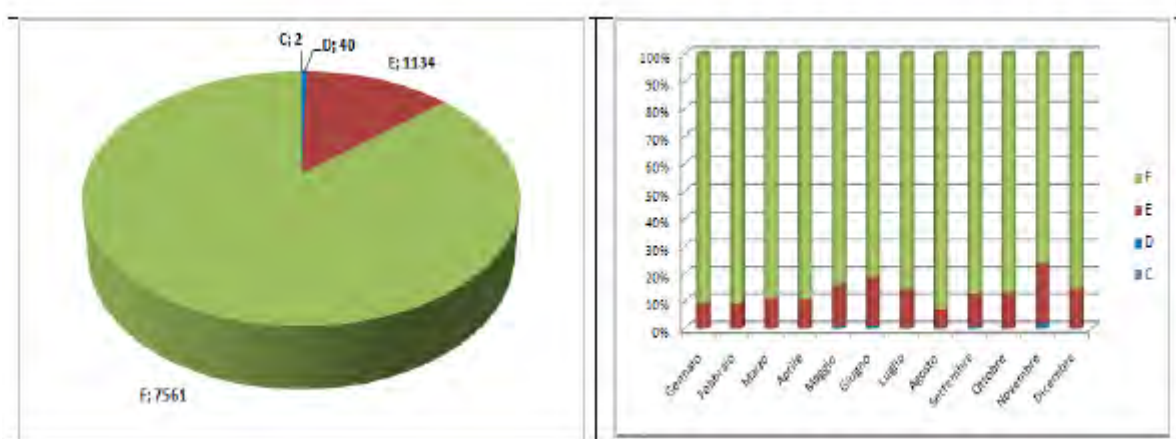


Tabella 10.16 Stazione di Rende Anno 2016. Classi di stabilità: frequenza annuale e mensile

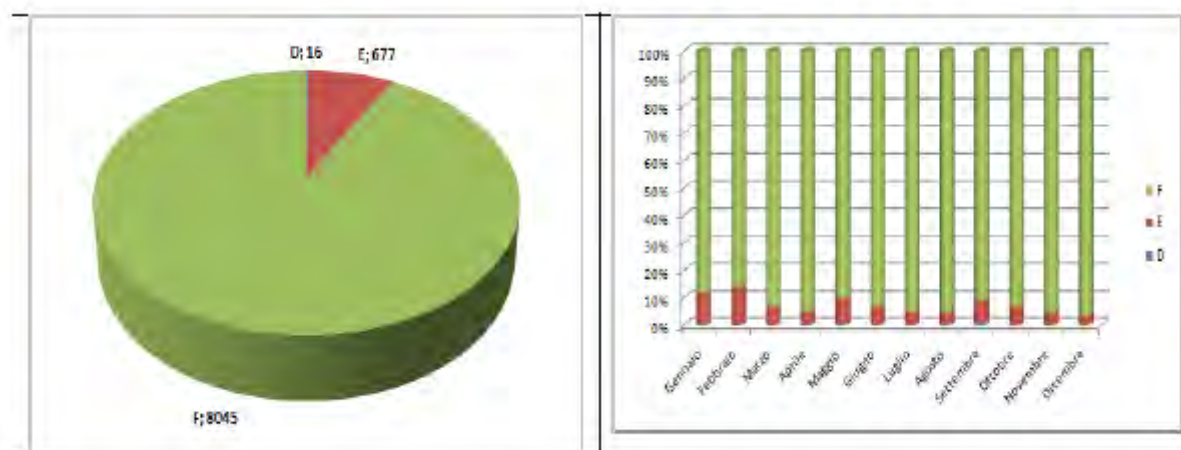


Tabella 10.17 Stazione di Rende Anno 2017. Classi di stabilità: frequenza annuale e mensile

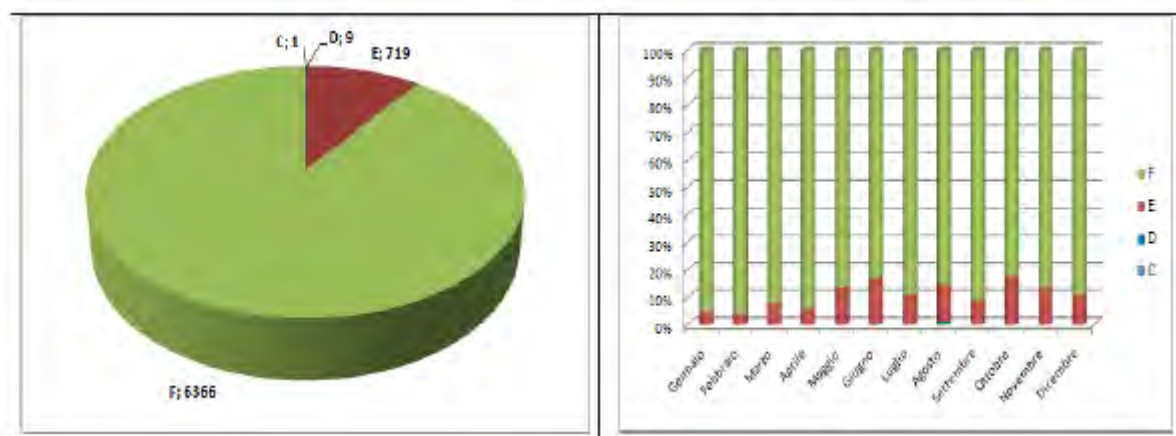


Tabella 10.18 Stazione di Rende Anno 2018. Classi di stabilità: frequenza annuale e mensile

10.1.5. Descrizione degli scenari di emissione

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 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.





Suddivisione tipologie	percentuale di	veicoli delle che	EURO STANDARD							
			EU	EU	EU	EU	EU	EU	EU	%
A BENZIN	LEGGERI	fino a						1		4
	LEGGERI	1401 -								5
	LEGGERI	oltre								0
	PESANTI									0
IO GASOL	LEGGERI	fino a								1
	LEGGERI	1401 -								2
	LEGGERI	oltre								5
	PESANTI									7
IBRIDO- GAS	LEGGERI	fino a								2
	LEGGERI	1401 -								0
	LEGGERI	oltre								0
	PESANTI									0
%			9	3	1	1	3	1	1	1

Tabella 10.19 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
P	0	0
P	0	0
N	0	6
C	1	1
Benzene	0,018	0,022

Tabella 10.20 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.

10.2. Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

10.2.1. Caratterizzazione delle acque allo stato attuale

10.2.1.1. Idrografia

Dal punto di vista idrologico l'area di interesse progettuale è attraversata da un corso d'acqua principale, rappresentato dal Fiume Crati e da diversi compluvi secondari posti in sinistra e destra idrografica. La forma e la densità dei corsi d'acqua sono strettamente collegati alla morfologia, alle caratteristiche dei sedimenti affioranti, all'assetto geologico e tettonico, alle condizioni climatiche, alla copertura vegetale ed agli interventi antropici.



Per quanto riguarda il regime idraulico si può affermare che i compluvi che caratterizzano il territorio in esame hanno un regime a carattere torrentizio, con portate idriche estremamente variabili nel corso dell'anno in funzione dell'andamento degli afflussi meteorici; appare evidente quindi, come il regime idraulico sia legato alle precipitazioni mensili; infatti, i corsi d'acqua risultano impetuosi durante i mesi piovosi e secchi durante i mesi estivi ad indicare, pertanto, come i deflussi siano consistenti nei mesi autunnali e invernali, con conseguente incremento del materiale solido trasportato, mentre tendano a diminuire sostanzialmente nel periodo primaverile ed estivo.

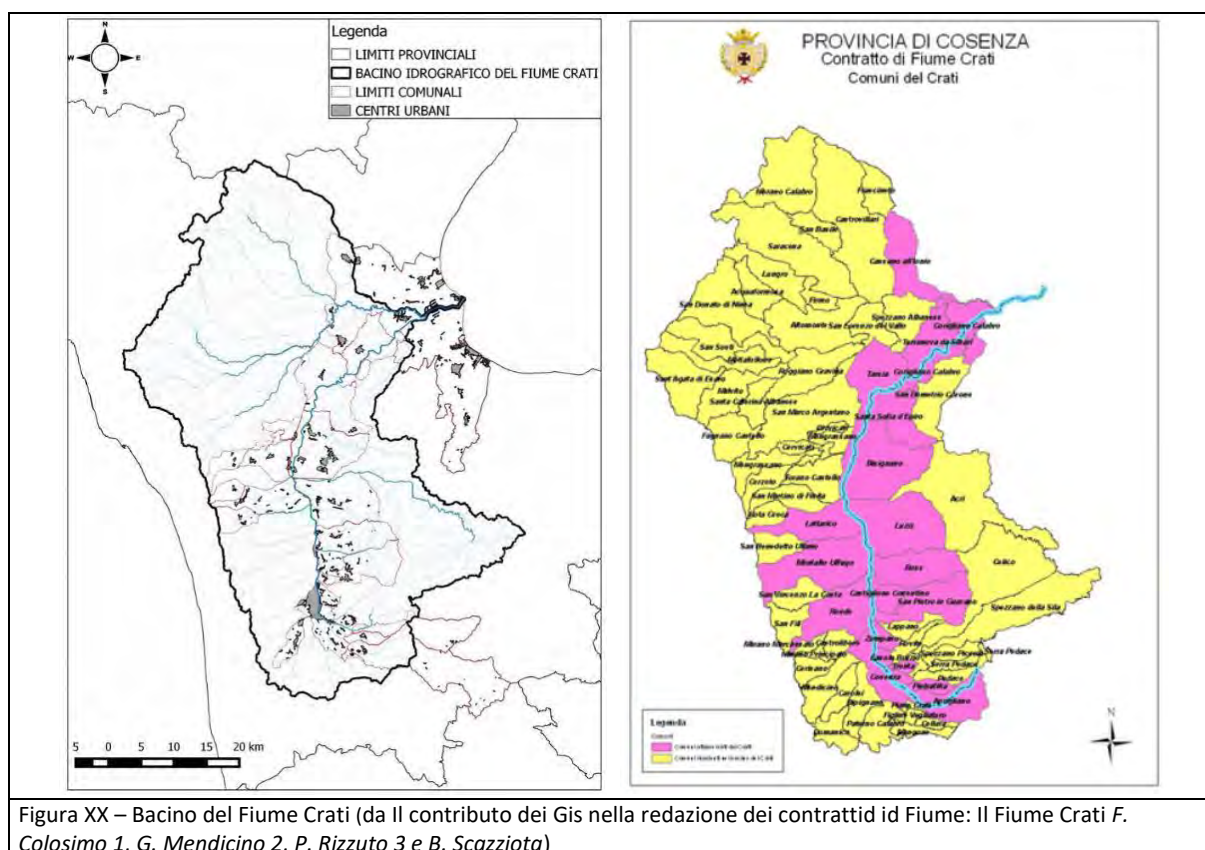
Il tracciato si sviluppa dunque nelle aree peri-arginali del fiume Crati. Tale corso d'acqua rappresenta il fiume principale della Calabria: è il più importante della regione per volume d'acque alla foce (oltre che il terzo del Meridione dopo Volturno e Sele) con una media annua di circa 36 m³/s, per lunghezza del suo corso (91 km) e superficie di bacino idrografico (2.440 km²).

Ha origine attorno ai 1.650 m di altezza, tra Timpone Tenna e Timpone Bruno, dalle pendici occidentali della Sila, nel comune di Aprigliano con il nome di Craticello. Scende assai ripido con andamento verso nord bagnando subito la città di Cosenza, dove, alla quota di 228 metri s.l.m., raddoppia di dimensioni grazie alla confluenza da sinistra del fiume Busento e dove divide il centro storico antico dalla parte moderna.

Da qui attraversa con ampio letto ciottoloso la stretta pianura cui dà nome, localmente chiamata Vallo del Crati dove si arricchisce dell'apporto di svariati affluenti: da destra i fiumi Arente, Mucone (suo principale tributario di destra) e di Duglia, da sinistra i torrenti Finita, Turbolo, Cucchiato, Campagnano, Mavigliano, Emoli e Settimo.

Con una portata di oltre 20 m³/s e dimensioni ora ragguardevoli inizia a scorrere poi nel tratto incassato di Tarsia dove una diga forma il lago artificiale omonimo, entrando poi alcuni chilometri a valle dello sbarramento nell'alluvionale Piana di Sibari, dove nell'antichità sorgeva la fiorente città greca di Sibari.

In questo tratto rallenta notevolmente la sua corsa ricevendo l'ultimo affluente, il fiume Coscile o Sibari, suo principale tributario di sinistra che ne raddoppia quasi la portata, avviandosi poi con andamento pigro a sfociare nel golfo di Corigliano, segnando il confine tra i comuni di Corigliano-Rossano e Cassano all'Ionio (CS).



10.2.1.2. Idrogeologia



A livello idrogeologico il materiale alluvionale, intra e extra arginale, di copertura costituisce un acquifero permeabile per porosità il cui acquicludo è costituito in tutta l'area del tracciato dalle argille plioceniche. I primi sono caratterizzati da elevata permeabilità che consente la rapida infiltrazione delle acque verso il sottosuolo fino alle sottostanti argille dotati di invece di bassa permeabilità.

Lungo le aree periarziali del tracciato la profondità del livello di falda si attesta mediamente intorno a 7 m da p.c., poco al di sopra del passaggio quindi tra i depositi alluvionali costituiti in prevalenza da sabbie e ghiaie e i sottostanti depositi argillosi.

Nelle aree golenali la falda raggiunge saltuariamente il piano campagna dove comunque i depositi argillosi si trovano a profondità relativamente modeste (max 12-13 m)

10.2.1.3. Vulnerabilità della falda

La protezione delle acque sotterranee al fine di prevenire il loro degrado quantitativo e qualitativo è una delle principali problematiche di carattere idrogeologico e quindi uno degli obiettivi prioritari di qualsiasi politica di programmazione urbanistica. Tali principi devono essere perseguiti in qualunque processo di progettazione che possa comportare degli effetti sulla falda idrica.

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo (Civita, 1987).

Il grado di vulnerabilità di un complesso/formazione acquifera, ci dice se e quanto la falda sotterranea è protetta rispetto a eventi di contaminazione, e quanto il contaminante ha possibilità di diffondersi nella falda.

Si parla di vulnerabilità intrinseca, funzione solo delle caratteristiche naturali del sistema idrogeologico. Per arrivare ad una definizione e zonizzazione qualitativa del grado di vulnerabilità si sono individuati quei complessi idrogeologici caratterizzati da condizioni più o meno uniformi in relazione al movimento degli inquinanti nel sottosuolo. I dati di partenza sono: la distribuzione litologica sul territorio, i dati litostratigrafici di sottosuolo e i dati di permeabilità.

In base quindi al quadro litologico e alle caratteristiche delle varie formazioni affioranti nell'area di studio, dei possibili contesti litostratigrafici, sono state definite tre differenti classi di vulnerabilità:

- ✓ Da MOLTO ELEVATA a ELEVATA: Falda acquifera libera in materiali alluvionali, da grossolani a medi, con scarsa o nulla protezione geologica. Le falde contenute nei depositi alluvionali di fondovalle sono estremamente vulnerabili all'inquinamento da parte di eventuali sversamenti in superficie.
- ✓ Da ELEVATA a MEDIA: Falda acquifera libera in depositi continentali a granulometria mista, sciolti o parzialmente cementati.
- ✓ Da BASSA a MOLTO BASSA: Complessi prevalentemente argillosi con circolazione idrica sotterranea da molto modesta a assente.

10.2.2. Aree sensibili

Le aree da ritenersi maggiormente sensibili dal punto di vista idrogeologico sono quindi quelle relative all'alveo del fiume Crati, in prossimità dei siti in cui saranno ricostruiti i due ponti, per uno spessore di circa 8-10 m: aree caratterizzate dalla presenza di depositi alluvionali costituiti da sabbie e ghiaie.

10.3. Suolo e Sottosuolo

10.3.1. Descrizione dello stato attuale



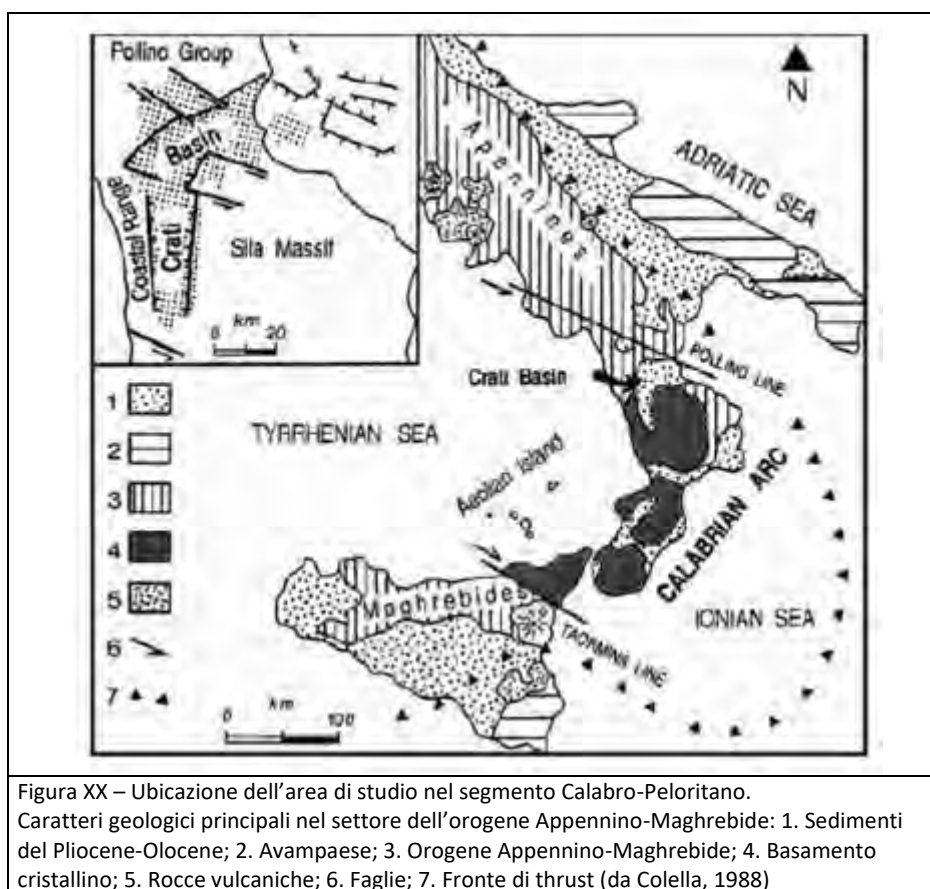


10.3.1.1. Inquadramento geologico e schema strutturale

L'area di studio ricade nella media Valle del Fiume Crati, che rappresenta una depressione tettonica (graben) fra gli horst della Catena Costiera e della Sila.

Questo elemento strutturale, orientato NNE/SSW, si è infatti formato morfologicamente con le fasi tettoniche del Pleistocene Medio, in concomitanza con il sollevamento della Catena Costiera che lo delimita ad occidente e lo separa dal bacino tirrenico. Il massiccio della Sila ne delimita il confine orientale.

Le metamorfite che costituiscono l'ossatura di queste due importanti catene montuose, rappresentano le rocce di basamento su cui poggiano, in discordanza stratigrafica, le sequenze sedimentarie neogeniche rappresentate da conglomerati poligenici, sabbie e depositi fini (limi ed argille).



La Media Valle del Fiume Crati, occupa la porzione meridionale del Bacino del Crati; quest'ultimo viene considerato un bacino estensionale di età Plio-Olocenica, localizzato nel settore nord-occidentale dell'Arco Calabro Peloritano. Il bacino è delimitato a nord dal gruppo montuoso del Pollino, ad ovest dalla Catena Costiera, mentre ad est è bordato dal Massiccio della Sila. Il Bacino del Crati nella sua porzione meridionale si sviluppa longitudinalmente rispetto all'asse della Catena Appenninica a formare un graben delimitato da faglie normali ad andamento N-S (Crati Trough, Colella, 1988), mentre nella sua porzione settentrionale, il bacino si sviluppa trasversalmente all'asse della catena Appenninica, definendo la Piana di Sibari, delimitata da faglie ONO-ESE e NE-SO.

Dal punto di vista geologico nella Valle del Crati sono quindi distinguibili in prevalenza depositi di età miocenica e plio-pleistocenica, giustapposti alle unità dioritico-kinzingitiche. Il substrato, appartenente al Complesso Calabride, è costituito da gneiss del paleozoico che si presentano con colori scuri a tonalità rossastri, prevalentemente massivi e intensamente fratturati.

La sequenza trasgressiva postorogena del Pleistocene comprende conglomerati, sabbie giallastre, argille grigio-azzurre e sabbie bruno chiare.





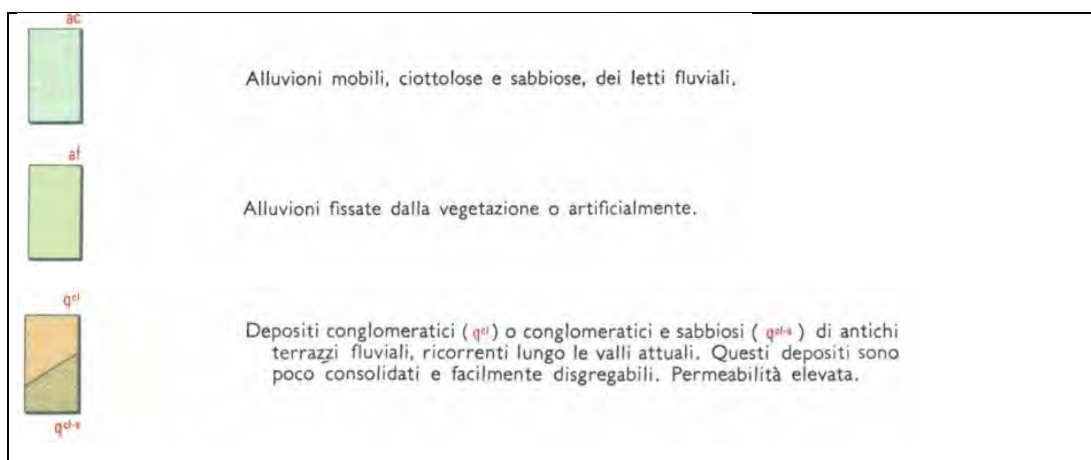
Faglie dirette, riferibili al Pleistocene Inferiore mettono a contatto con il substrato la maggior parte delle sequenze sedimentarie. I conglomerati affiorano entro le incisioni più profonde e di norma costituiscono il termine basale della successione e passano latero-superiormente a conglomerati sabbiosi ed a sabbie. Il contatto trasgressivo si presenta irregolare. Le sabbie, di colore giallo ocra, hanno grana media e fine e sono scarsamente cementate; la stratificazione normale è appena accennata o assente, comune è invece la stratificazione incrociata. Le argille grigio azzurre, si presentano con stratificazione sub-orizzontale ed inglobano spesso lenti sabbiose.

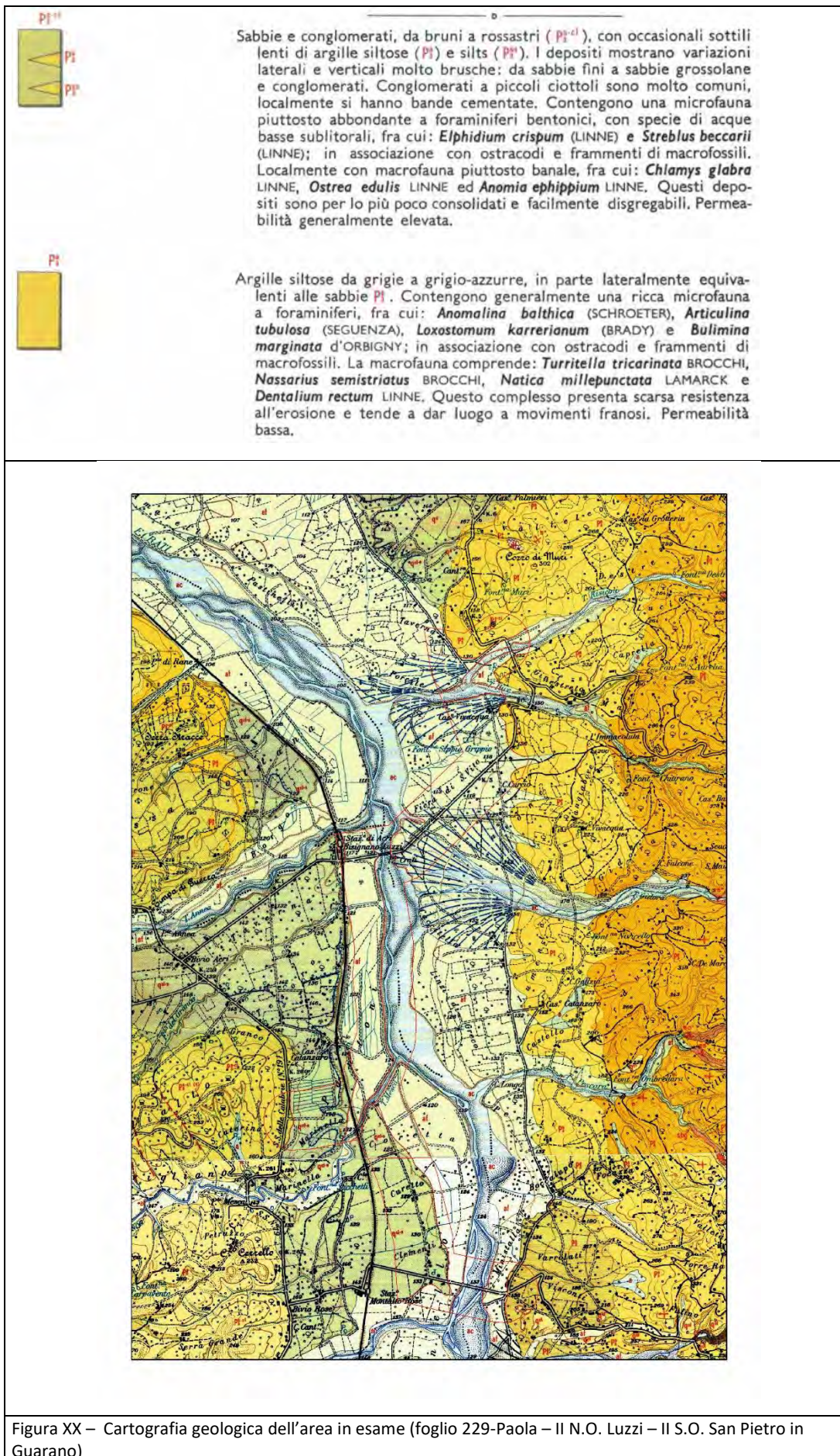
Terminano la successione post-orogena le sabbie bruno chiare a grana grossa che troviamo in sinistra idrografica del Fiume Crati, la stratificazione è poco evidente; i livelli sabbiosi a grana più fine e le ghiaie grigie intercalate verso l'alto della serie diventano dominanti.

L'assetto litostratigrafico dei terreni - procedendo da quelli più recenti, verso quelli più antichi - che caratterizzano l'area oggetto di studio e le zone limitrofe - risulta essere (in accordo con quanto riportato dalla cartografia ufficiale di base della Calabria in Scala 1:25.000):

- *Depositi alluvionali mobili (ac - Olocene)*; si tratta di depositi alluvionali, presenti all'interno dell'alveo attivo del Fiume Crati, e dei torrenti minori. Tali depositi sono ancora soggetti all'azione di erosione, trasporto e sedimentazione esercitata dall'azione idraulica del corso d'acqua. Difatti, questi sedimenti sono sottoposti, a rimaneggiamento da parte delle acque che insistono su di essi, quando le stesse hanno la forza di prenderli in carico oppure di effettuare un'ulteriore deposizione. La loro granulometria è eterogenea.
- *Depositi alluvionali stabilizzati (af - Olocene)*; si tratta di formazioni sedimentarie riscontrabili lateralmente all'alveo dei principali corsi d'acqua. Litologicamente è una formazione eterogenea ed eterometrica, caratterizzata da sabbie a granulometria variabile con frazioni prevalentemente ciottolose o prevalentemente limose.
- *Depositi conglomeratici sabbiosi (q^{cl-s} - Pleistocene)* associati ai depositi conglomeratici pleistocenici di antichi terrazzi fluviali presenti lungo le valli attuali. Si tratta di depositi poco consolidati e perciò facilmente disaggregabili aventi permeabilità elevata.
- *Sabbie e conglomerati da bruno a rossastri (P^{s-cl}_3 - Pliocene)*, con occasionali sottili intercalazioni di argille e silts. I depositi mostrano generalmente variazioni laterali e verticali molto brusche: da sabbie fini a sabbie grossolane e conglomerati. Sono per lo più poco consolidati e facilmente disaggregabili ed hanno una permeabilità elevata.
- *Argille siltose da grigio a grigio-azzurre (P^a_3 - Pliocene)*; Questo complesso presenta scarsa resistenza all'erosione e tende a dar luogo a movimenti franosi. La permeabilità è generalmente bassa.

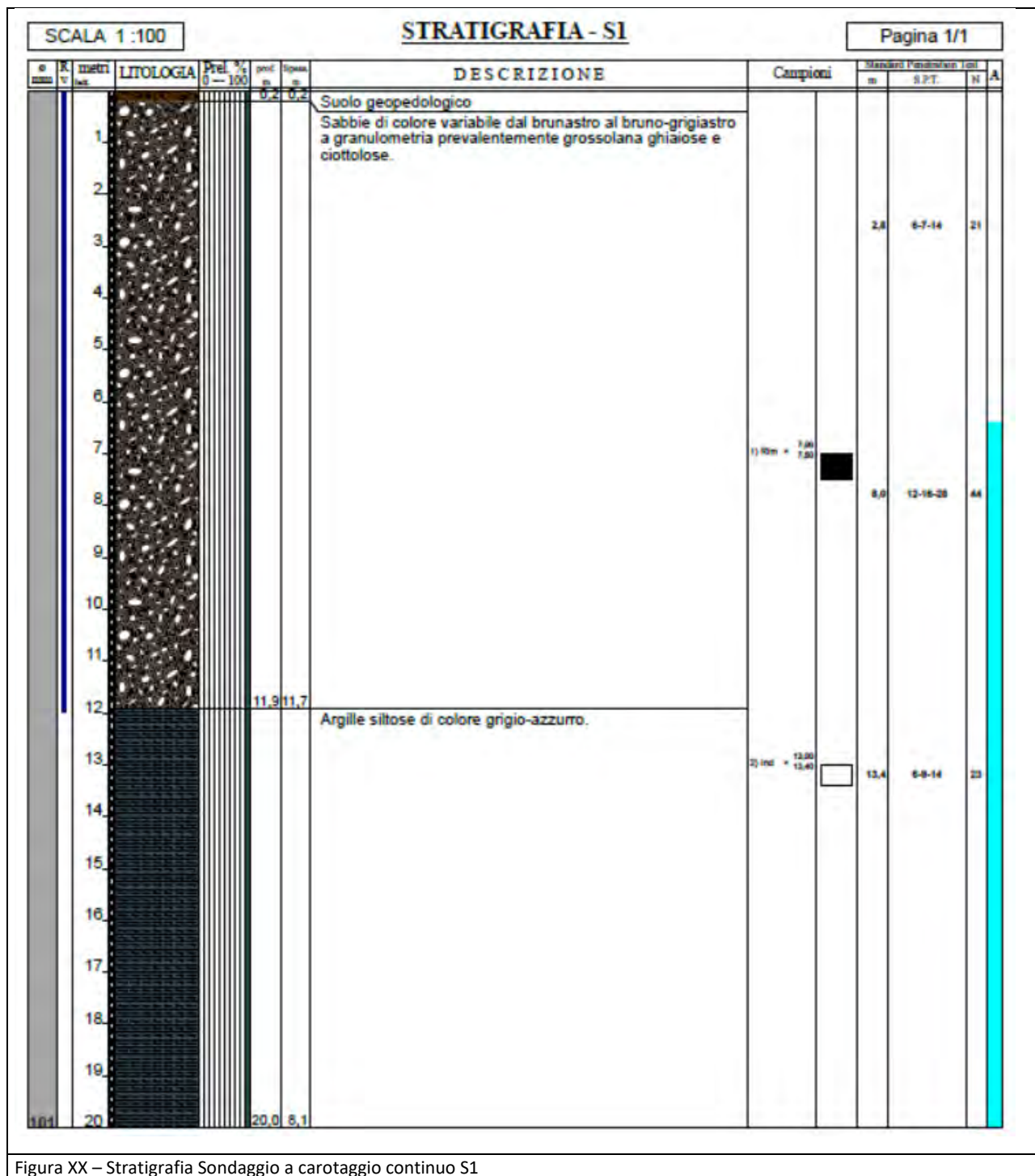
Nella figura successiva uno stralcio della carta geologica CASMEZ del settore in esame:







coltre superficiale, di spessore variabile di terreno vegetale e materiale di riporto misto a prodotti di soliflusso - di un materasso di depositi alluvionali, costituito da sabbie e ghiaie eterometriche, di colore bruno, caratterizzate dalla presenza di ciottoli eterometrici ed eterogenei, dello spessore di circa 12-13 m. Al di sotto di questa formazione si rinvencono i depositi pleistocenici costituiti dalla formazione delle argille grigio-azzurre.



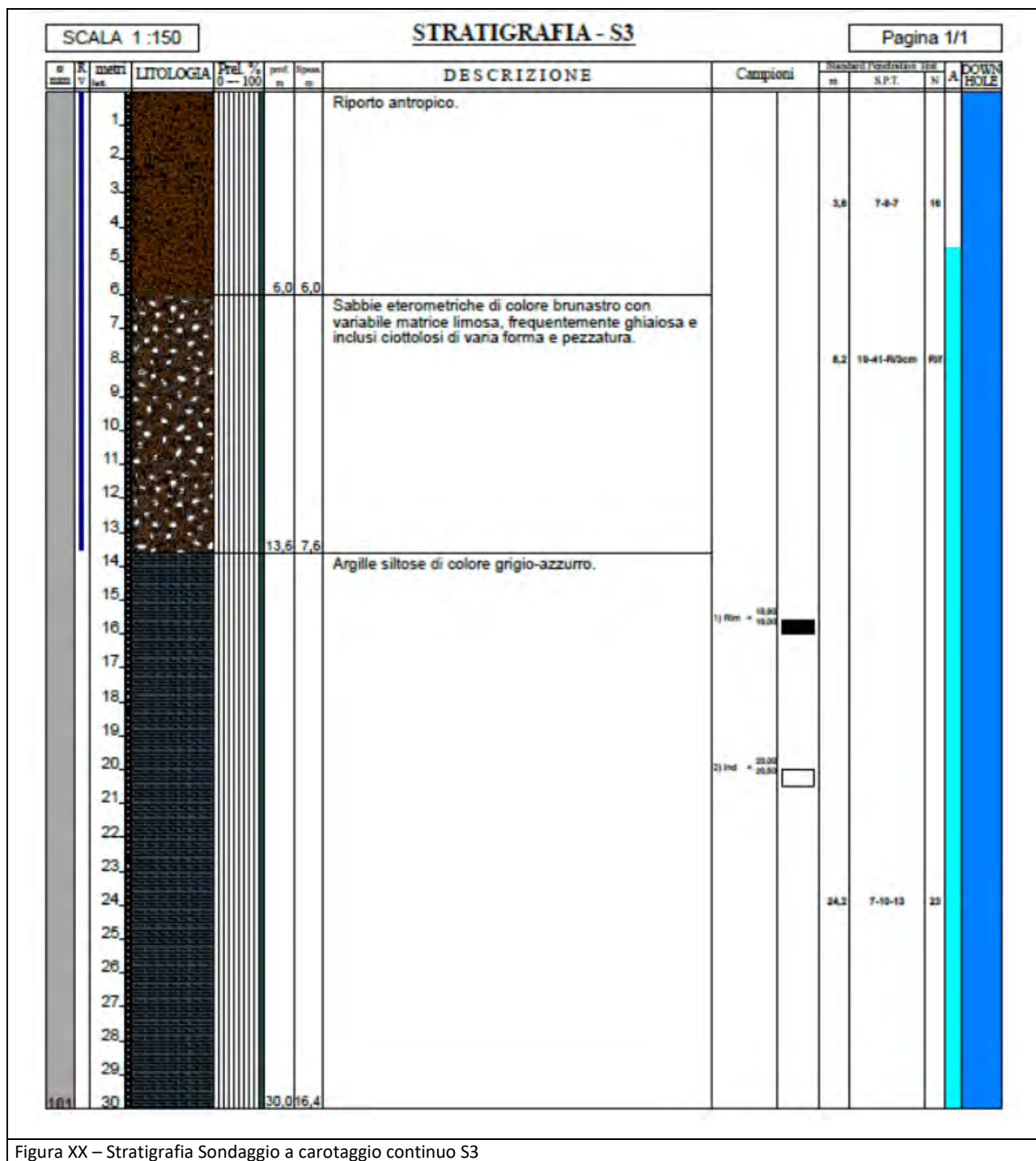


Figura XX – Stratigrafia Sondaggio a carotaggio continuo S3

Le formazioni caratterizzanti il sottosuolo di interesse sono dunque 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 argille, largamente prevalenti oltre i 7-10 m di profondità e direttamente affioranti nel settore di Luzzi, e sabbie, ghiaie e ciottoli di natura cristallino-metamorfica, subordinatamente limi, che costituiscono la coltre di genesi alluvionale presente nella restante parte del tracciato. Gli stati di tali orizzonti non presentano particolari aspetti geostrutturali. Sono inoltre assenti le singolarità minero-petrografiche e paleontologiche (v. fig. carta geologica





10.3.1.2. Inquadramento geomorfologico

Il nuovo tracciato si svilupperà a partire da Contrada Petrini, nel Comune di Luzzi, ad una quota di circa 155 m s.l.m., in un primo tratto posto in destra idrografica del Torrente Risicoli, lungo il tratto stradale che attualmente raccorda la S.S. 660 con la S.P. 234. Tutto il tracciato stradale in oggetto, si svilupperà in un'area di piana alluvionale, caratterizzata da blandi declivi (3-4°). È prevista la realizzazione di n. 2 attraversamenti sul Fiume Crati, il primo in corrispondenza dei km 2+520 e 2+681 dove il tracciato si sposterà dalla destra idrografica alla sinistra idrografica dell'alveo (e dove avrà poi il maggior sviluppo); il secondo attraversamento sarà invece nel tratto finale del tracciato in oggetto, posto a Sud, nel Comune di Rose, in corrispondenza dei Km 1+818 e 2+191. Attraversamenti di corsi d'acqua minori si avranno in corrispondenza dei Torrenti Ilice e T. Gidora (affluenti in destra idrografica del Fiume Crati) e dei Torrenti Annea e della Mesca (affluenti in sinistra idrografica del Fiume Crati).

Non sono presenti dunque forme di rilievo singolari.

Proprio per lo sviluppo limitrofo al Fiume Crati e ai Torrenti minori, il tracciato ricade in parte in aree cartografate dal PAI come area a rischio alluvioni.

Come poc'anzi detto, da un punto di vista morfologico, l'area si colloca all'interno di una estesa pianura alluvionale caratterizzata da un andamento sub-pianeggiante con dislivelli molto blandi. La pianura si è formata prevalentemente nell'Olocene, in seguito alla deposizione di materiale alluvionale esercitata dal Fiume Crati (con asse orientato in direzione Nord-Sud) e con il contributo, nel sito di interesse, dei torrenti minori affluenti.

Durante l'Olocene, quando tali corsi d'acqua erano liberi di migrare e avevano una capacità idraulica molto superiore all'attuale, in occasione delle piene, depositavano i detriti alluvionali a causa dell'improvvisa riduzione del gradiente idraulico e conseguente perdita della capacità di trasporto solido, per cui si creava un sovra-alluvionamento di una parte dell'alveo che si rialzava rispetto alle aree circostanti; in occasione dell'evento alluvionale successivo, il torrente deviava in corrispondenza del precedente accumulo detritico per seguire un tracciato adiacente meno elevato altimetricamente, dove depositava altri sedimenti innalzando ancora il suo talweg e formare progressivamente l'accumulo di materiale alluvionale.

Il paesaggio morfologico che ne deriva risulta caratterizzato da tassi di acclività molto modesti, che riflettono le caratteristiche geolitologiche dei terreni affioranti e la loro capacità di resistere agli agenti erosivi.

Dai sopralluoghi eseguiti non è stata evidenziata la presenza di dissesti legati a disequilibri geomorfologici.

10.4. Vegetazione

Secondo la distribuzione del fitoclima di Pavari, la regione Calabria rientra nel fitoclima del Lauretum Il Tipo (con siccità estiva). All'interno di questa zona sono state distinte le tre sottozone: calda, media e fredda. La prima interessa circa il 50% della superficie e si estende lungo tutto il settore costiero, con maggiore pronunciamento in quello ionico, nella piana di Sibari e Valle del Crati, Piana di Lamezia e di Gioia Tauro fino a circa 400 m di quota. L'area di Montalto si trova a cavallo tra la zona del Lauretum sottozona media e la zona del Lauretum sottozona calda. Questo sistema considera il clima come indicativo delle soglie di passaggio da l'una all'altra formazione forestale, secondo dei fattori climatici. Le diverse zone fitoclimatiche vengono contraddistinte con un nome latino (Lauretum, Castanetum, Fagetum, Picetum, Alpinetum)

L'area dove si colloca la viabilità oggetto di intervento risulta caratterizzato da un intenso sfruttamento a scopo agricolo oltre che dalla presenza di siti di tipo industriale, e aree a carattere residenziale.

La vegetazione dominante è rappresentata dalle diverse coltivazioni arboree, categorie Corine Biotopes 83.11 e 83.16 (Oliveti e Agrumeti), sulle quali si insedia la vegetazione della classe *Stellariaetia mediae*. Le aree collinari sono principalmente interessate da impianti viticoli (Habitat 83.21),

L'intero territorio è poi solcato da incisioni occupate da lembi di boscaglie ripali la cui vegetazione naturale è costituita da Pioppi e Salici. Questo tipo di vegetazione si distribuisce in modo diversificato in relazione a diversi fattori ecologici quali quota, ampiezza delle valli, natura del substrato, umidità edafica, tipo di regime idrico e bioclima. Queste formazioni presentano specie quali ontano (*Alnus glutinosa* e *A. cordata*),





frassino (*Fraxinus oxycarpa*), rovere (*Quercus robur*), olmo (*Ulmus minor* e *U. glabra*), fico (*Ficus carica*), tamerice (*Tamarix gallica*) e oleandro (*Nerium oleander*).

I corsi d'acqua che scendono dalle aree collinari si incassano in gole o valli più o meno strette, dove si trovano formazioni vegetali caratterizzate da *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Salix caprae*, *S. albae*. Nel complesso queste ripisilve, per la loro composizione floristica sono da riferire al *Populion albae*.

L'ecosistema naturale che caratterizza il territorio è costituito dal Fiume Crati, con un'asta fluviale lunga 81km e un bacino idrografico di 2440 kmq.

La viabilità oggetto di intervento si snoda a partire dalla C. da Petrino nel comune di Luzzi, confinante del comune di Montalto Uffugo, sulla sponda destra del fiume Crati, attraversandolo sulla SP248, una prima volta con un ponte di collegamento tra il suddetto comune ed una seconda volta con il ponte di collegamento tra Montalto Uffugo e Rose sulla SP247. Tale manufatto necessita di lavori urgenti date le condizioni precarie in cui versa, condizioni per le quali già nel 2020 era stato interdetto al traffico.

Lungo gli argini del Crati si insedia una vegetazione spondale che attribuibile all'Habitat corine 82.3, si tratta di un'associazione segetale tipicamente legata ai suoli pesanti argillosi.

A questa associazione può seguire un'evoluzione verso i prati umidi subsalsi oppure in altri casi un'invasione di specie tipiche degli incolti aridi argillosi (*Ferula communis*, *Ammi majus*, ecc.). Formazioni arboree a *Salix alba* e *Populus alba*, insieme a quelle cespugliose a *Tamarix* sp. ed erbacee a *Typha* e *Phragmites*, rappresentano la vegetazione naturale presente lungo le sponde.

In diverse aree sempre lungo il fiume Crati è possibile rinvenire anche l'Habitat Corine 31.8A, come aspetto di degradazione dei boschi di latifoglie igrofili, sia in prossimità delle sponde che lungo i carrai. Si tratta di formazioni submediterranee dominate da rosaceae sarmentose e arbustive accompagnate da un significativo contingente di lianose. Sono aspetti di degradazione o incespugliamento legati a leccete, ostrieti, querceti e carpineti termofili.

Altre specie che si insediano all'interno di queste formazioni sono *Rubus ulmifolius*, *Cratageus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus spinosa*, *Clematis vitalba*, *Rosa arvensis*, *Rosa micrantha*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Spartium junceum*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Ulmus minor*.

In corrispondenza dei ponti oggetto di intervento le porzioni spondali sono interessate da una vegetazione di scarso pregio conservazionistico costituita da erbacee ruderali, tamerici, geniste.

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.

Dall'analisi bibliografica sono stati estrapolati i dati che facessero riferimento alla provincia di Cosenza e in particolar modo all'alta valle del Crati, includendo sia le aree strettamente connesse alla golena fluviale che i territori agricoli limitrofi. Tuttavia, dal momento che l'area di studio risulta comunque poco indagata e alquanto "scoperta" in termini di letteratura tecnico-scientifica, le liste di specie sono state compilate anche considerando le potenzialità del sito, verificate a seguito di sopralluoghi speditivi *ad hoc* condotti nel mese di aprile 2022.

Di seguito si elencano tutti i riferimenti consultati:





- Nidificazioni di Rondine rossiccia *Cecropis daurica* in provincia di Cosenza. (Arcidiacono et al., 2013)
- La Civetta *Athene noctua* nella Provincia di Cosenza (Calabria). (Arcidiacono, 2005)
- Dati preliminari su distribuzione ed ecologia della Ghiandaia marina *Coracias garrulus* in Calabria. (Muscianese et al., 2015)
- L'Occhione in Calabria settentrionale: i risultati di uno studio svolto in alcune aree di interesse comunitario. (Nardelli et al., 2009).
- Prima nidificazione accertata di Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* in provincia di Cosenza. (Sottile e Monterosso, 2007).
- Nidificazione di Averla cenerina *Lanius minor* nella Riserva Naturale Regionale "Lago di Tarsia " (CS). (Sottile, 2003).
- Nidificazione di Cicogna bianca, *Ciconia ciconia*, nella Valle del Crati. (Sottile, 2003)
- Prima nidificazione accertata di Nitticora *Nycticorax nycticorax* in Calabria. (Sottile, 2004)
- Nidificazione accertata di Nibbio bruno *Milvus migrans* nella Riserva Naturale Regionale "Lago di Tarsia" (Sottile, 2006).
- Prima nidificazione di Garzetta *Egretta garzetta* in Calabria. (Sottile, 2014).
- Prima nidificazione di Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* in Calabria. (Sottile, 2017).
- Guida-atlante degli Anfibi della provincia di Cosenza. (Tripepi et al., 1999).
- Dati di distribuzione del 4° Rapporto Nazionale ex art. 17 della Direttiva Habitat;
- Formulare 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



Check-list delle specie di Uccelli potenzialmente presenti all'interno dell'area di studio

UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
1	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	M reg, W			
2	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B		3	DD
3	Tuffetto	<i>Thachybaptus ruficollis</i>	SB		3	LC
4	Cormorano	<i>Phalacrocorac carbo</i>	M reg, B, W		3	LC
5	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	M reg, B?	x	3	VU
6	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	M reg, B?, W		3	LC
7	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	M reg, W			LC
8	Airone bianco maggiore	<i>Egretta alba</i>	M reg, W			NT
9	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M reg, B?, W			LC
10	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	M reg, B	X		LC
11	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg, B	X		LC
12	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg, B	X		NT
13	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	SB			LC
14	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	X		VU
15	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg	X		NA
16	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg	X		VU
17	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M reg			LC
18	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	SB			
19	Gru	<i>Grus grus</i>	M reg, W	X		
20	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	M reg, B		3	VU
21	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	M reg, W		1	LC
22	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>	M reg, W			
23	Gabbiano reale	<i>Larus michaellis</i>	M reg, E, W			
24	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	SB			LC
25	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg		1	LC
26	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B			LC
27	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB		3	LC
28	Assiolo	<i>Otus scops</i>	SB		2	LC
29	Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB		3	LC
30	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	M reg, B		3	LC
31	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	M reg, B			LC
32	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	SB	x	3	LC
33	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M reg, B			LC
34	Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B			LC
35	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SB			
36	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	SB			LC
37	Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	SB			VU
38	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB			LC





UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
39	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	B, M reg		2	EN
40	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	B, M reg			LC
41	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB			LC
42	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB			LC
43	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB			LC
44	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	SB			LC
45	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB			LC
46	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB			LC
47	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB		3	LC
48	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB, M reg	X	2	LC
49	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	M reg, W		3	VU
50	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B		3	NT
51	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	M reg, B		2	NT
52	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB			LC
53	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB, M reg, W			LC
54	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB			LC
55	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB			LC
56	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	B, M reg			LC
57	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB			
58	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB			LC
59	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	SB			
60	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB			LC
61	Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB			LC
62	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	SB, M reg, W			
63	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M reg, W			LC
64	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	SB, W, M reg			LC
65	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	B, M reg			LC
66	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	W, M reg			LC
67	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	SB			VU
68	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg		3	NT
69	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB		3	VU
70	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB		3	VU
71	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M reg, W			LC
72	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB			LC
73	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB			LC
74	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W			NA
75	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	M reg, W, SB			LC
76	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB, M reg			NT
77	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg			NT





UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
78	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg			NT
79	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	M reg, W			
80	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB, M reg		2	LC
81	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	SB, M reg		2	LC
82	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	SB			LC

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di anfibi e rettili note per l'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. MED	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
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>		x		↓	LC	LC
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 muraiola	<i>Podarcis muralis</i>		X			LC	LC
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>		X			LC	LC
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>		X			LC	LC
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>					LC	LC

MAMMIFERI						
Nome Comune	Nome Scientifico	DIR. HAB. All. II	DIR. HAB. All. IV	IUCN CAT. Globale	Ex art.17 Reg. MED	IUNC CAT. Pop. Ita.
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>		X	LC		LC
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>			LC		LC
Tasso	<i>Meles meles</i>			LC		LC
Faina	<i>Martes foina</i>			LC		LC
Lontra	<i>Lutra lutra</i>	X		EN		EN
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>			LC		LC

L'area di studio si caratterizza per la presenza di una comunità faunistica piuttosto eterogenea, fortemente influenzata dalla presenza del fiume Crati, che individua un'ampia valle alluvionale delimitata dalla Catena Costiera a ovest e dai rilievi della Sila a sud-est. La valle del Crati si apre verso nord dando origine ad un ambito sub-planiziale interessato da intense attività agricole e dallo sviluppo di centri abitati. Nonostante la





forte antropizzazione del territorio, le aree naturali e seminaturali individuate dal corso del fiume Crati costituiscono importanti serbatoi di biodiversità, oltre a rappresentare il principale corridoio ecologico tra versante ionico e tirrenico della Calabria settentrionale. Il fiume Crati, infatti, è in diretta connessione con la Riserva Naturale Lago di Tarsia, situata a circa 15 km lineari più a Nord, che svolge un importante ruolo per la conservazione dell'avifauna acquatica, soprattutto quale sito di sosta migratoria e svernamento. Si può dunque facilmente comprendere come il comprensorio entro cui ricade l'opera in progetto sia regolarmente frequentato da molte specie di uccelli acquatici, tra cui si segnala la Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), nidificante con diverse coppie lungo la valle del Crati, quasi tutte su tralicci Enel (Sottile, 2003). Le boscaglie igrofile che si sviluppano lungo gli argini del corso d'acqua, sono utilizzate da ardeidi coloniali, tra cui Garzetta (*Egretta garzetta*) e Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), che nidificano in garzaie miste presso l'invaso di Tarsia. L'entità faunistica certamente più interessante è data dalla presenza accertata della Lontra (*Lutra lutra*), rilevata nel corso dei sopralluoghi e la cui diffusione nel bacino del Crati rappresenta un fenomeno recente (Aloise, dati inediti).



Tracce attribuibili a *Lutra lutra* rilevate in prossimità del Ponte Crati Nord nel corso dei sopralluoghi – Aprile 2022

10.6. Paesaggio

10.6.1. Inquadramento Storico

La valle del fiume Crati ha rappresentato storicamente la principale via di penetrazione verso l'interno e gli altopiani silani e da qui scendendo lungo il corso del fiume salito verso la costa tirrenica per i flussi provenienti dal nord del paese lungo la costa dello Ionio..

In epoca greca la valle del Crati fu territorio di influenza della città di Sybaris che lo utilizzava per lo sfruttamento dei boschi e l'allevamento del bestiame in un non rapporto di convivenza con le originarie popolazioni bruzie i cui insediamenti erano ben numerosi lungo la valle e l'interno del territorio.

In termini insediativi Cosenza e Rende rappresentano i due principali centri emergono inoltre per una certa rilevanza demografica i centri di Castrolibero e Montalto Uffugo.



La valle del Crati è stata da sempre oggetto di desiderio delle popolazioni bruzie che costruirono una città fortificata per controllare i traffici lungo il corso del Crati e per organizzare il territorio agricolo mantenendo nel tempo una relativa autonomia dalle colonie greche.

10.6.2. Aspetti geomorfologici

Relativamente agli aspetti geomorfologici ed ecologici il sistema della valle del Crati si insinua tra i rilievi paolano e silano si tratta di una pronunciata ingolfatura marina di età terziaria successivamente riempita da sedimenti che ne hanno riempito il fondo fino ad altitudine di 200-600 m determinando un'ampiezza che oscilla dai tre 4 km fino a oltre i 6 km . Laddove il territorio non è interessato da utilizzo a fini agricoli si trovano delle tessere di paesaggio con castagneti querceti nella fascia più montana, e di un mosaico di zone fortemente degradate prati stabili, e macchia mediterranea, a leccio orniello, viburno e acero minore nella parte più bassa.

10.6.3. La struttura del paesaggio nell'area di intervento

Le opere oggetto di intervento secondo le tavole del PSC di Montalto Uffugo ricadono all'interno dell'ambito collinare agricolo. Dal punto di vista geografico l'area interessata dal progetto ricade all'interno della porzione di territorio compresa tra la fascia edificata pedemontana a Ovest e la strada regionale passante per i centri di Taverna, Pantoni e Settimo a Est; i confini N-S sono rappresentati rispettivamente dalla Via Pianetta e dal confine comunale.

Tale area è caratterizzata da una morfologia collinare digradante verso Ovest, quote comprese tra 550 e 200 m.s.l.m., articolato sistema idrografico superficiale ad andamento E-O confluyente nel fiume Crati, uso del suolo che configura un mosaico complesso e irregolare dato dalle diverse combinazioni tra forme più o meno evolute di vegetazione spontanea con colture legnose tradizionali e seminativi.

I valori ambientali fondamentali sono quelli relativi alle condizioni favorevoli alla biodiversità legate alla varietà di ambienti derivanti dall'articolazione del mosaico agro-forestale e del sistema idromorfologico; mentre i valori percettivi sono inerenti alle emergenze del paesaggio agrario associate ad un andamento del suolo morbido e ondulato; la forma irregolare e il disegno dei campi, segnato da siepi e formazioni arboree lineari di bordo, la varietà colturale, la permanenza delle colture arboree e le macchie boscate nell'insieme compongono un paesaggio agrario di notevole valore figurale con qualità estetico-formali progressivamente più elevate man mano che si procede verso l'interno.

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 10.21 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				

Tabella 10.22 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. E' 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' "arrêt 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 al DPCM del 1 marzo 1991 in assenza di classificazione acustica del Comune di Montalto.

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'edificio, 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

In base alla Legge Quadro sul rumore n.447/1995, i Comuni hanno a disposizione lo strumento di "zonizzazione acustica" al fine di regolamentare l'uso del territorio sotto gli aspetti acustici.

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica è un atto tecnico – politico di governo del territorio in quanto ne disciplina l'uso e le modalità di sviluppo delle attività svolte. In linea generale, tale classificazione si basa sulla tipologia d'uso del territorio, tende alla salvaguardia del territorio e della popolazione dall'inquinamento acustico senza però tralasciare le esigenze dei settori trainanti l'economia del territorio, quali ad esempio gli ambiti industriali sia esistenti, sia di sviluppo programmato e, più in generale, le infrastrutture.

La classificazione comunale in zone acusticamente omogenee è pertanto il risultato di una analisi del territorio condotta sulla base di documentazione di pianificazione territoriale comunale e provinciale/regionale e della situazione orografica esistente, oltre che uno strumento complementare allo stesso PRG con funzioni di reciproco controllo e ottimizzazione della pianificazione.

Tali finalità, così come indicano le normative citate, vengono perseguite attraverso una suddivisione del territorio in sei zone acusticamente omogenee sulla base di parametri di antropizzazione a scala sociale, culturale e di fruizione in genere, quali:

- Densità di popolazione;
- Presenza di ambiti di sensibilità acustica, come strutture sanitarie, strutture per l'istruzione, aree la cui quiete acustica rappresenti un requisito fondamentale, ecc.;
- Densità di attività commerciali e artigianali;
- Presenza di infrastrutture di trasporto;
- Presenza di ambiti industriali.

Le sei classi acustiche, sulla base dei suddetti parametri e così come indicate nel DPCM 14/11/1997, variano da quella più cautelativa per il territorio (la classe I) a quella rappresentativa della maggiore emissione di rumore (la classe VI).

In assenza dei Piani di zonizzazione i Comuni dovranno fare riferimento al DPCM del 1 marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", precedentemente descritto.

Il Comune di Montalto Uffugo non ha ancora approvato 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".

L'intervento in oggetto nasce dall'esigenza di adeguare e mettere in sicurezza la viabilità di Collegamento dello svincolo di Montalto Uffugo alla SS 660 ex SS 106 Jonica.

L'infrastruttura, sia in termini funzionali sia in virtù degli elementi caratteristici della sezione tipo assolve i compiti di una tipologia C (secondo il DM 05/11/2001).

Di conseguenza, secondo il sopra citato DPR 142/2004, i limiti acustici da applicare ai ricettori individuati sono quelli riportati nella seguente tabella:

Tipologia di ricettore	Limite DIURNO dB(A)	Limite NOTTURNO dB(A)
Sensibile	50.0	40.0
Altri ricettori – Fascia A	70.0	60.0
Altri ricettori – Fascia B	65.0	55.0

Tabella 10.23 limiti normativi di riferimento

Per quanto riguarda infine i ricettori presenti al di fuori delle fasce di pertinenza acustica ed i limiti acustici da considerare durante la fase di cantiere, in assenza di zonizzazione acustica, si fa riferimento alla tabella definita nel DPCM 01/03/1991, per cui, in base all'Art. 6 di tale DPCM "In attesa della suddivisione del





territorio comunale nelle zone previste da normativa, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità", riportati nella seguente tabella:

Zonizzazione	Limite diurno LeqA	Limite notturno LeqA
Tutto il Territorio Nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765:

A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

B) le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq;

Tabella 10.24 limiti di accettabilità in ambiente esterno per il clima acustico (Art. 6, DPCM 01/03/1991)

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.

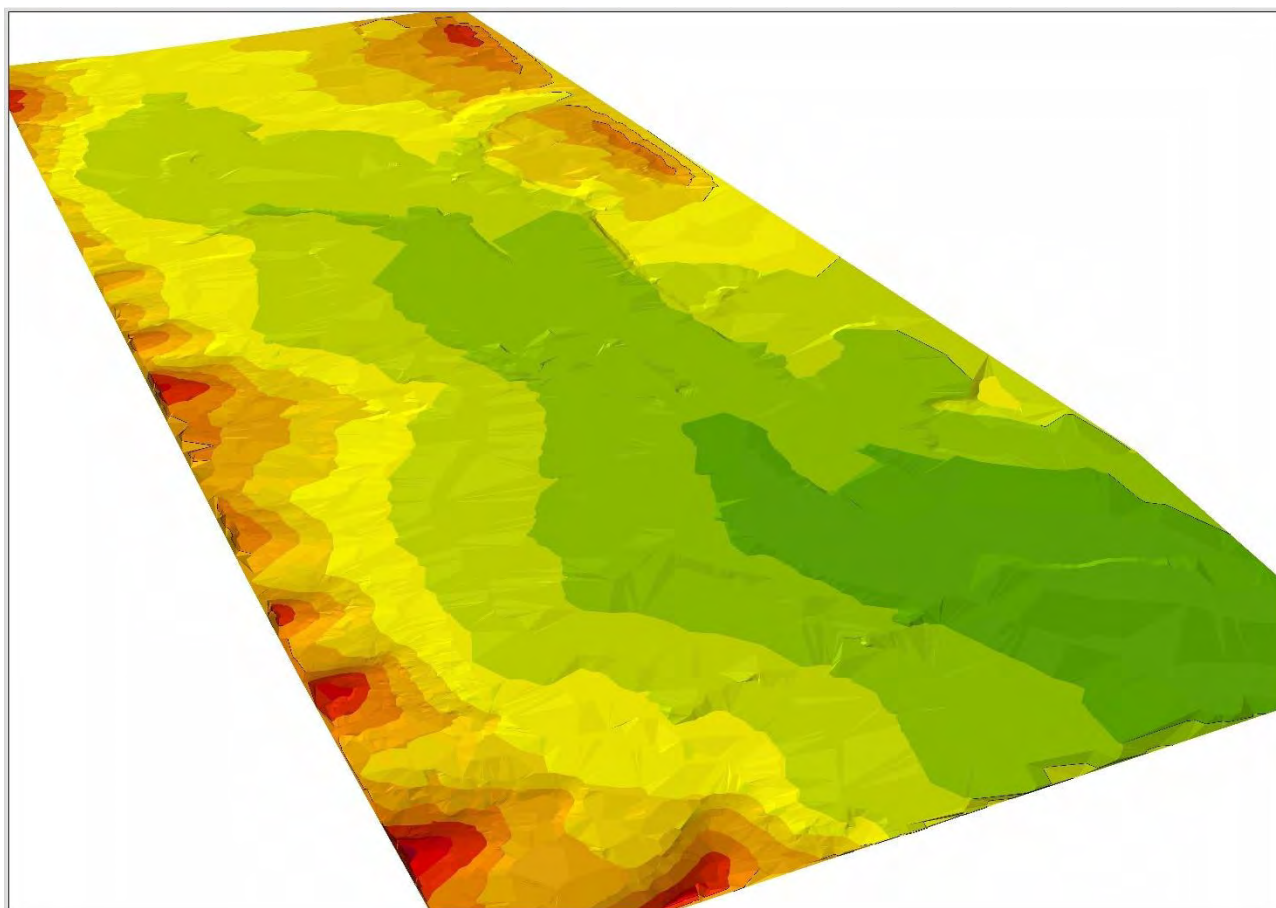
Sulla base così realizzata sono state caricate nel modello tutte le informazioni necessarie alla definizione degli "oggetti" della simulazione: sorgenti acustiche e ricettori (comprese le altezze ed il n° di piani dei ricettori di interesse determinati tramite appositi sopralluoghi).

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

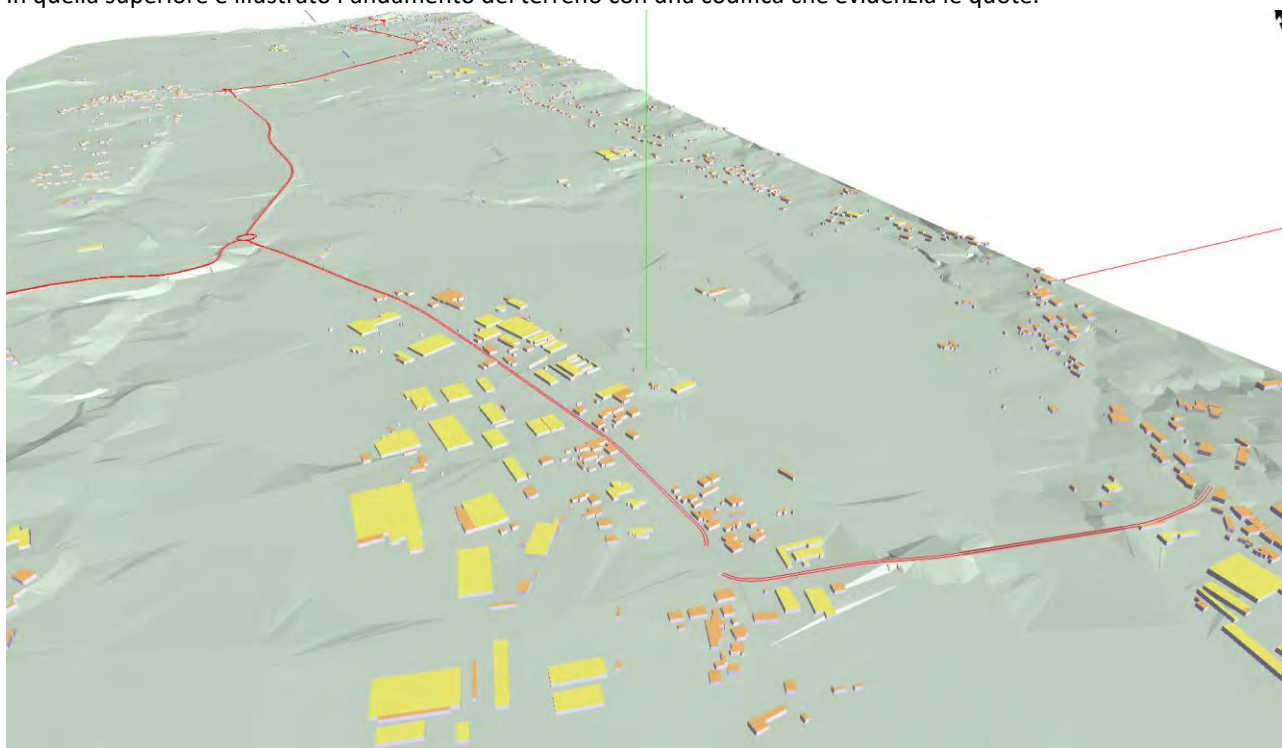
La cartografia di base è stata convertita in file di formato DXF 3D; si è quindi proceduto all'elaborazione del progetto allo scopo di poterlo restituire come dato di input del SoundPLAN. La successiva fase operativa è consistita nella ricostruzione in ambiente Autocad delle impronte delle diverse tipologie 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.



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 SS 660 - Sez Bisignano (CS) del 2020

I flussi riportati sono i seguenti:

VOLUMI DI TRAFFICO DISARTICOLATI - L4_MONTALTO - SCENARIO ATTUALE		
Traffico leggero diurno giornaliero medio	709	veic/gg
Traffico leggero diurno orario medio	106	veic/h
Traffico leggero notturno orario medio	11	veic/h
Traffico pesante diurno giornaliero medio	23	veic/gg
Traffico pesante diurno orario medio	3	veic/h
Traffico pesante notturno	1	veic/h

Tabella 10.25 Volumi di traffico utilizzati per la valutazione del clima acustico attuale

10.7.6.2. Individuazione dei ricettori – scenario ante operam

È stata condotta una ricerca sui ricettori sensibili e sull'impatto che il collegamento dello svincolo di Montalto Uffugo alla SS 660 ex SS 106 Jonica ha su di loro.

Il primo tratto, di collegamento tra la SS 660 e la SP 234 è antropizzato, con diversi ricettori, soprattutto industriali. Dopo la rotonda di collegamento, la SP 234 prosegue in direzione sud, aggirando l'abitato di Cavoni Ginestreto, prima sul lato nord e poi sul lato ovest facendo da spartiacque tra una zona industriale ad est ed una zona agricola ad ovest, verso il fiume Crati. Il tracciato prosegue sul percorso della SP 248, pressoché priva di ricettori, fino ad oltrepassare il Fiume Crati una prima volta ed arrivare nei pressi della stazione di Acri – Bisignano.

Il tracciato devia verso sud seguendo Via Coretta, anche in questo caso del tutto priva di ricettori, fino alla zona industriale sita nei pressi della Stazione ferroviaria di Montalto Coretto, a sud della quale attraversa un nucleo residenziale, poi si dirige verso est sul tracciato della SP 247.

Infine sul tracciato della SP 247, oltrepassa il Fiume Crati una seconda volta e raggiunge l'abitato di Petaro dove infine confluisce nella SP 234.

Per quanto riguarda i limiti da rispettare, la strada attraversa territori non interessati da Classificazione Acustica Comunale in quanto il Comune di Montalto Uffugo non ha ancora adottato una sua classificazione del territorio, quindi si fa riferimento al limite "Tutto il territorio Nazionale" per le zone non residenziali con limite di 70 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e 60 dB(A) nel tempo di riferimento notturno e al limite "zona B" per le aree urbanizzate non appartenenti a centri storici, che nel nostro caso non sono interessati dall'infrastruttura, con limite di 60 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e 50 dB(A) nel tempo di riferimento notturno.

La strada acusticamente è classificabile come Cb, ed è pertanto dotata di una doppia fascia di pertinenza pari a 100 + 50 metri per lato con limite di 70 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e 60 dB(A) nel tempo di riferimento notturno.

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	W	70	60	58,8	50,2	-11,2	-9,8
R_01	F 1	W	70	60	58,5	50	-11,5	-10
R_02	GF	SE	70	60	53,4	44,8	-16,6	-15,2
R_02	F 1	SE	70	60	53,8	45,3	-16,2	-14,7
R_03	GF	NW	70	60	47,2	38,7	-22,8	-21,3
R_03	F 1	NW	70	60	49,2	40,7	-20,8	-19,3
R_04	GF	NW	70	60	49,6	41,1	-20,4	-18,9
R_04	F 1	NW	70	60	52,1	43,6	-17,9	-16,4
R_05	GF	N	70	60	59,7	51,2	-10,3	-8,8
R_05	F 1	N	70	60	60,1	51,5	-9,9	-8,5
R_06	GF	N	70	60	61,3	52,8	-8,7	-7,2
R_06	F 1	N	70	60	61,3	52,8	-8,7	-7,2
R_07	GF	N	70	60	60,3	51,8	-9,7	-8,2
R_07	F 1	N	70	60	60,6	52	-9,4	-8
R_08	GF	NE	70	60	59,1	50,6	-10,9	-9,4
R_08	F 1	NE	70	60	59,8	51,2	-10,2	-8,8
R_09	GF	NE	70	60	59	50,5	-11	-9,5
R_09	F 1	NE	70	60	59,9	51,3	-10,1	-8,7
R_10	GF	SW	70	60	58,7	50,2	-11,3	-9,8
R_10	F 1	SW	70	60	59,3	50,7	-10,7	-9,3
R_11	GF	E	70	60	57,1	48,6	-12,9	-11,4
R_11	F 1	E	70	60	58,6	50	-11,4	-10
R_11	F 2	E	70	60	58,9	50,4	-11,1	-9,6
R_12	GF	SW	70	60	59	50,5	-11	-9,5
R_13	GF	E	70	60	54	45,5	-16	-14,5
R_13	F 1	E	70	60	55,9	47,4	-14,1	-12,6
R_14	GF	E	70	60	58,5	50	-11,5	-10
R_14	F 1	E	70	60	59,3	50,8	-10,7	-9,2
R_14	F 2	E	70	60	59,3	50,8	-10,7	-9,2
R_15	GF	W	70	60	57,5	49	-12,5	-11
R_15	F 1	W	70	60	58,2	49,7	-11,8	-10,3
R_16	GF	W	70	60	64,1	55,5	-5,9	-4,5
R_16	F 1	W	70	60	62,7	54,1	-7,3	-5,9
R_16	F 2	W	70	60	61,4	52,9	-8,6	-7,1
R_16	F 3	W	70	60	60,3	51,8	-9,7	-8,2
R_17	GF	E	70	60	60	51,5	-10	-8,5
R_17	F 1	E	70	60	60,4	51,9	-9,6	-8,1
R_17	F 2	E	70	60	60,2	51,7	-9,8	-8,3
R_18	GF	NW	70	60	62,8	54,2	-7,2	-5,8
R_18	F 1	NW	70	60	62,1	53,6	-7,9	-6,4
R_19	GF	NW	70	60	55,3	46,7	-14,7	-13,3
R_19	F 1	NW	70	60	57	48,4	-13	-11,6
R_20	GF	E	70	60	61	52,5	-9	-7,5
R_20	F 1	E	70	60	61,1	52,6	-8,9	-7,4
R_21	GF	W	70	60	64,1	55,6	-5,9	-4,4
R_21	F 1	W	70	60	63,2	54,6	-6,8	-5,4





R_22	GF	W	70	60	64,1	55,6	-5,9	-4,4
R_22	F 1	W	70	60	63,2	54,6	-6,8	-5,4
R_23	GF	E	70	60	63,6	55	-6,4	-5
R_23	F 1	E	70	60	62,7	54,2	-7,3	-5,8
R_25	GF	S	70	60	58,4	49,9	-11,6	-10,1
R_25	F 1	S	70	60	59,1	50,5	-10,9	-9,5
R_26	GF	NW	70	60	62,8	54,3	-7,2	-5,7
R_26	F 1	NW	70	60	61,8	53,3	-8,2	-6,7

10.7.8. Valutazione del clima acustico futuro – scenario post operam

10.7.8.1. Flussi veicolari – scenario post operam

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

VOLUMI DI TRAFFICO DISARTICOLATI - L4_MONTALTO - SCENARIO ATTUALE	
Traffico leggero diurno giornaliero medio	709 veic/gg
Traffico leggero diurno orario medio	106 veic/h
Traffico leggero notturno orario medio	11 veic/h
Traffico pesante diurno giornaliero medio	23 veic/gg
Traffico pesante diurno orario medio	3 veic/h
Traffico pesante notturno	1 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.

			Limiti		Livello		Differenziale	
Name	Floor	Direction	LrD,lim	LrN,lim	LrD	LrN	Day	Night
			[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
R_01	GF	W	70	60	52,6	44	-17,4	-16
R_01	F 1	W	70	60	53,4	44,8	-16,6	-15,2
R_02	GF	SE	70	60	60,2	51,7	-9,8	-8,3
R_02	F 1	SE	70	60	59,5	50,9	-10,5	-9,1
R_03	GF	NW	70	60	50	41,5	-20	-18,5
R_03	F 1	NW	70	60	52,9	44,3	-17,1	-15,7
R_04	GF	NW	70	60	48,4	39,8	-21,6	-20,2
R_04	F 1	NW	70	60	50,9	42,3	-19,1	-17,7
R_05	GF	N	70	60	59,8	51,2	-10,2	-8,8
R_05	F 1	N	70	60	60,1	51,6	-9,9	-8,4
R_06	GF	N	70	60	61,4	52,8	-8,6	-7,2
R_06	F 1	N	70	60	61,3	52,8	-8,7	-7,2
R_07	GF	N	70	60	60,4	51,9	-9,6	-8,1
R_07	F 1	N	70	60	60,7	52,1	-9,3	-7,9
R_08	GF	NE	70	60	59,2	50,7	-10,8	-9,3
R_08	F 1	NE	70	60	59,9	51,4	-10,1	-8,6
R_09	GF	NE	70	60	59,3	50,8	-10,7	-9,2
R_09	F 1	NE	70	60	60,2	51,7	-9,8	-8,3
R_10	GF	SW	70	60	58,8	50,3	-11,2	-9,7





R_10	F 1	SW	70	60	59,3	50,8	-10,7	-9,2
R_11	GF	E	70	60	58,5	50	-11,5	-10
R_11	F 1	E	70	60	59,7	51,2	-10,3	-8,8
R_11	F 2	E	70	60	60	51,5	-10	-8,5
R_12	GF	SW	70	60	59,6	51	-10,4	-9
R_13	GF	E	70	60	54,8	46,3	-15,2	-13,7
R_13	F 1	E	70	60	56,7	48,1	-13,3	-11,9
R_14	GF	E	70	60	58,5	50	-11,5	-10
R_14	F 1	E	70	60	59,3	50,8	-10,7	-9,2
R_14	F 2	E	70	60	59,3	50,8	-10,7	-9,2
R_15	GF	W	70	60	57,5	49	-12,5	-11
R_15	F 1	W	70	60	58,2	49,7	-11,8	-10,3
R_16	GF	W	70	60	64,1	55,5	-5,9	-4,5
R_16	F 1	W	70	60	62,7	54,1	-7,3	-5,9
R_16	F 2	W	70	60	61,4	52,9	-8,6	-7,1
R_16	F 3	W	70	60	60,3	51,8	-9,7	-8,2
R_17	GF	E	70	60	60	51,5	-10	-8,5
R_17	F 1	E	70	60	60,4	51,9	-9,6	-8,1
R_17	F 2	E	70	60	60,3	51,7	-9,7	-8,3
R_18	GF	NW	70	60	62,7	54,2	-7,3	-5,8
R_18	F 1	NW	70	60	62,1	53,6	-7,9	-6,4
R_19	GF	NW	70	60	55,3	46,7	-14,7	-13,3
R_19	F 1	NW	70	60	57	48,4	-13	-11,6
R_20	GF	E	70	60	61	52,5	-9	-7,5
R_20	F 1	E	70	60	61,1	52,6	-8,9	-7,4
R_21	GF	W	70	60	64,1	55,6	-5,9	-4,4
R_21	F 1	W	70	60	63,2	54,6	-6,8	-5,4
R_22	GF	W	70	60	64,1	55,6	-5,9	-4,4
R_22	F 1	W	70	60	63,2	54,6	-6,8	-5,4
R_23	GF	E	70	60	63,6	55	-6,4	-5
R_23	F 1	E	70	60	62,7	54,2	-7,3	-5,8
R_25	GF	S	70	60	58,4	49,9	-11,6	-10,1
R_25	F 1	S	70	60	59,1	50,5	-10,9	-9,5
R_26	GF	NW	70	60	62,8	54,3	-7,2	-5,7
R_26	F 1	NW	70	60	61,8	53,3	-8,2	-6,7

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 vari tronchi della strada in progetto risulta assolutamente favorevole alla propagazione del fenomeno vibrazionale, presentando pendenze ridotte e tratti rettilinei segmentati da curve o rotonde 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.

È 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, 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 sull'uomo e 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.





Alcuni 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 in più 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 < 10 µm).

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:

$$Q(E)i = A * Ei \quad (Eq.1)$$

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):

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





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
Scotico delle aree di cantiere	2
Mezzi in transito su strade non pavimentate	3
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

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.

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.

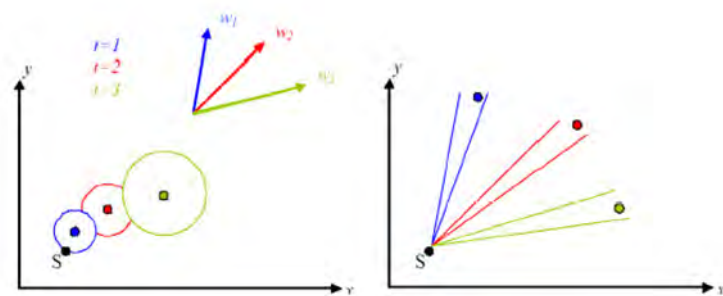


Figura 11.1 Differenze di dispersione fra modelli a puff (sinistra) e gaussiani tradizionali (destra)

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.

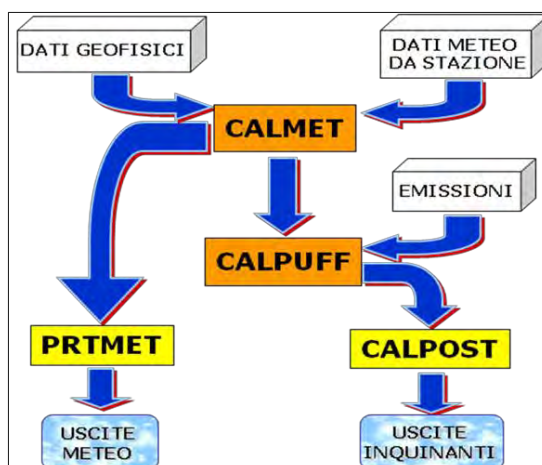


Figura 11.2 Schema semplificato di funzionamento della catena modellistica CALMET-CALPUFF

11.1.3.2. 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	4,0
Biossido di Azoto - NO ₂	19,5	10,0 µg/mc
Benzene	2,8	2,2 µg/mc
CO	0,2	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	40 µg/mc
Polveri sottili – PM2.5	16,0	25
Biossido di Azoto - NO2	27,0	40 µg/mc
Benzene	3,3	5 µg/mc
CO	0,2	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

Dal punto di vista della componente idrica superficiale le opere di progetto non intervengono in modo invasivo sui deflussi superficiali attuali in quanto sono la riproposizione aggiornata di opere esistenti, per cui le interferenze con il reticolo idrografico non genera nuovi interazioni oltre quelle esistenti.

Le opere diverse da quelle esistenti (per esempio il rilevato del ponte di monte sul fiume Crati, il cavalcaferrovia, etc.) non interferiscono con il reticolo idrografico.

11.2.1. 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.

11.2.2. 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.

Le travi dei nuovi ponti sul fiume Crati, che saranno realizzate in acciaio, non rappresentano un pericolo dal punto di vista ambientale in quanto anche se, a causa dell'incuria, dovessero presentarsi problemi di corrosione, l'acciaio





ossidato nelle quantità che potrebbero cadere in acqua, non è un materiale che produce effetti negativi sull'ambiente così come le piccole quantità di antiossidanti utilizzati per proteggere le travi, non influiscono sugli ecosistemi.

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

Come precedentemente indicato gli unici interventi in cui si determinerà una sottrazione di vegetazione naturale sono quelli di demolizione e ricostruzione dei due ponti di attraversamento del fiume Crati.

Nella fase di cantiere per il rifacimento del ponte Crati Nord si andrà ad interferire con una vegetazione di tipo comunque antropico (habitat corine 82.3) Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi per una superficie di circa 244,8 mq di superficie, di cui 168 mq (84 mq per spalla) per la realizzazione delle spalle.

Il rifacimento del Ponte Crati Sud, di dimensioni superiori, determinerà una sottrazione permanente pari a 475 mq. Anche in questo caso il margine spondale è caratterizzato prevalentemente da ambienti agricoli che costringono la vegetazione ripariale ad una fascia ristretta e discontinua che non verrà pertanto interferita in maniera significativa dagli interventi. Tale situazione di frammentarietà e degrado della vegetazione riparia è determinata da una gestione con interventi meccanici che nel tempo viene attuata su tutta l'asta fluviale del Crati che interessa aree antropizzate.

11.4.2. Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si rileva nessun impatto sulla componente vegetazione in quanto il traffico veicolare se pur con un incremento del 30 % rispetto alla situazione attuale previsto in seguito all'attuazione del progetto, riprenderà regolarmente e la generazione di polveri e emissioni di inquinanti non sarà significativamente diversa né tale da determinare interferenze significativamente diverse dallo stato attuale sulla componente vegetazione.

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 una 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 e sub-planiziale, fortemente compromesso da fenomeni di antropizzazione sottoforma di edificato urbano ed extra-urbano, e caratterizzato dalla presenza della valle del fiume Crati. La matrice ambientale prevalente dell'area vasta è ascrivibile alla macrocategoria degli agrosistemi, che comprendono colture intensive e lembi di vegetazione seminaturale, parzialmente alterati dalla presenza di aree industriali, viabilità primaria (autostrada) e centri abitati. Un elemento significativo del paesaggio ecosistemico è rappresentato dall'alveo del fiume Crati, che, oltre a costituire un importante habitat per alcune specie faunistiche, svolge il ruolo primario di corridoio ecologico tra il versante ionico e quello tirrenico. Al fine di individuare i potenziali impatti che derivano dall'opera prevista, si sintetizza brevemente la descrizione degli interventi principali:

- adeguamento sede stradale delle S. P. 248 e 247 e realizzazione di 5 rotatorie complessive;
- demolizione e ricostruzione del ponte "Crati Nord" lungo la S.P. 248;
- demolizione e ricostruzione del ponte "Crati Sud" lungo la S.P. 247;
- realizzazione di un cavalcaferrovia per consentire il collegamento tra la rotatoria n. 4 su via Carretta e lo svincolo autostradale di Montalto Uffugo in corrispondenza della S.P. 241.





- installazione di 3 aree di cantiere e 2 aree di varo che occupano complessivamente una superficie di 18.578 m².

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 e frammentazione habitat per le specie Interruzione dei corridoi ecologici
	Sistemazioni e ripristini		-	
OPERE D'ARTE MAGGIORI (Ponte Crati Nord, Ponte Crati Sud, Cavalcaferrovia)	Preparazione dei siti	Occupazione e consumo di suolo Rimozione vegetazione Sollevamento polveri	Sottrazione/alterazione di habitat per le specie e Interruzione dei corridoi ecologici	-
	Realizzazione fondazioni e pile			
	Realizzazione spalle			
	Scavi e abbancamenti materie			
	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



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	
		Sversamenti Emissioni accidentali di inquinanti o sostanze nocive	Sottrazione/alterazione di habitat per le specie	Sottrazione/alterazione di habitat per la specie
CANTIERI (base e operativi)	Preparazione dei siti	Rimozione vegetazione	Sottrazione/frammentazione di habitat per le specie	-
		Compattazione		
		Impermeabilizzazione del suolo		
	Ingombro	Occupazione di suolo	Sottrazione/alterazione/frammentazione di habitat per le specie	-
			Interruzione dei corridoi ecologici	
	Scarico reflui stoccaggio/impianto 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	-	-
		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 possibile identificare gli impatti potenziali prodotti dall'intervento. Per tale analisi sono stati considerati tutti gli interventi di progetto che potessero avere ripercussioni negative dirette o indirette sugli habitat e le specie di interesse conservazionistico segnalate per il sito.

Gli impatti potenziali sulla Fauna sono stati identificati sulla base delle azioni di progetto e delle caratteristiche delle opere previste, degli ambiti ambientali interessati, del loro livello di idoneità per le specie e successivamente sono stati 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). In considerazione del progetto e dell'area vasta utilizzata come riferimento, si ritiene che tali potenziali impatti siano maggiormente significativi negli ambiti limitrofi al fiume Crati, ovvero in corrispondenza delle lavorazioni previste per il rifacimento dei due ponti denominati "Crati Sud" e "Crati Nord". Le restanti lavorazioni che prevedono la realizzazione di 5 rotatoria e il rifacimento di parte della banchina stradale, riguardano aree fortemente antropizzate, prossime a centri abitati o limitrofe ad aree industriali, per cui si ritiene che in questi casi la sottrazione di habitat dovuta al disturbo sia pressoché nulla. È dunque necessario porre l'accento sugli





ambienti fluviali direttamente interessati, entrambi riguardanti la golena del fiume Crati in prossimità dei due ponti omonimi, che di fatto rappresentano i contesti ecosistemici di maggior rilievo.

In entrambi i casi, l'interferenza prodotta dalla presenza di mezzi pesanti può agire negativamente sulle biocenosi che frequentano l'alveo del Crati. Il rumore prodotto dalle lavorazioni e la presenza stessa dei mezzi potranno rappresentare un elemento di criticità per la normale frequentazione del sito da parte delle specie faunistiche segnalate, *in primis* della Lontra (*Lutra lutra*) oltre che da parte dell'avifauna acquatica. Le lavorazioni del suolo interesseranno direttamente l'alveo in quanto sarà necessario predisporre i basamenti per accogliere i piloni a sostegno dei ponti oltre che provvedere alla demolizione delle strutture esistenti. Tali lavorazioni produrranno una sottrazione di habitat faunistico temporaneo nel caso dell'attività di cantiere, dovuta essenzialmente alla lavorazione del suolo e all'inquinamento acustico. Inoltre si segnala come la produzione di polveri e il loro conseguente dilavamento in alveo, produrrà una perturbazione dei microhabitat presenti lungo il greto, quali stagni, pozze temporanee e acque di ruscellamento, le quali risulteranno potenzialmente compromesse nella loro funzionalità ecologica. In linea generale dunque è possibile sostenere che la sottrazione di habitat faunistico dovuta alle attività di cantiere, seppur temporanea e reversibile, costituisca un fattore di criticità, soprattutto in relazione agli ambienti fluviali rappresentati dall'alveo del fiume Crati, dove la densa vegetazione igrofila costituisce siti di rifugio e nidificazione di un buon numero di specie faunistiche. Si sottolinea ad ogni modo che entrambi questi siti sono inseriti in un contesto generale fortemente antropizzato, dove la pressione antropica è particolarmente elevata anche in termini di frequentazione delle sponde. In entrambi i siti, infatti, sono presenti a ridosso dell'alveo alcune strutture industriali dove vengono stoccati mezzi pesanti per il movimento terra, che più o meno regolarmente accedono alle sponde fluviali per le attività di loro competenza. In considerazione di ciò e tenendo ben presente che entrambi i fattori di pressione sopraesposti sono di natura temporanea e reversibile, si ritiene che la componente biotica che caratterizza il fiume Crati in questo settore 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 18.578 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 2.141 m² e si colloca in prossimità dell'abitato di Cavoni-Ginestreto. Il sito è ubicato a ridosso della SP 234, in corrispondenza di un'area agricola adiacente ad un'abitazione privata. L'intera superficie ricade in un seminativo, a sua volta situato in un contesto fortemente antropizzato, per la presenza di case sparse oltre al vicino centro abitato. Non si ritiene pertanto che tale installazione sottragga habitat faunistico.



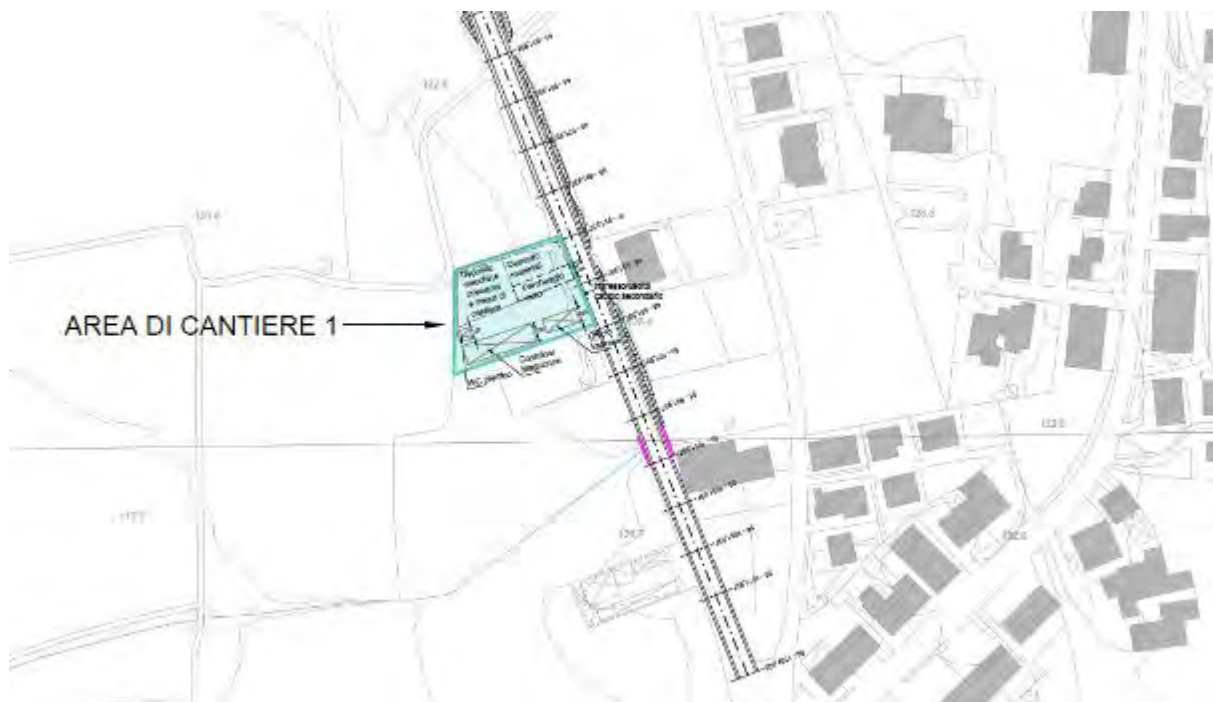


Figura 3. Area di cantiere 1



Figura 4. Area cantiere 1 su base ortofoto

L'area di cantiere 2 sarà ubicata lungo la S.P. 248, ad una distanza di circa 300 m lineari dalla sponda destra idrografica del fiume Crati. Sarà utilizzata un'area già adibita a deposito mezzi, adiacente ad un capannone

industriale attualmente in uso. La superficie occupata, pari a 6.458 m², ricadrà completamente in questo ambito, andando ad interessare un piazzale brecciato e lembi di vegetazione ruderale. Non si ritiene che questa installazione produca una sottrazione di habitat faunistico di rilievo.

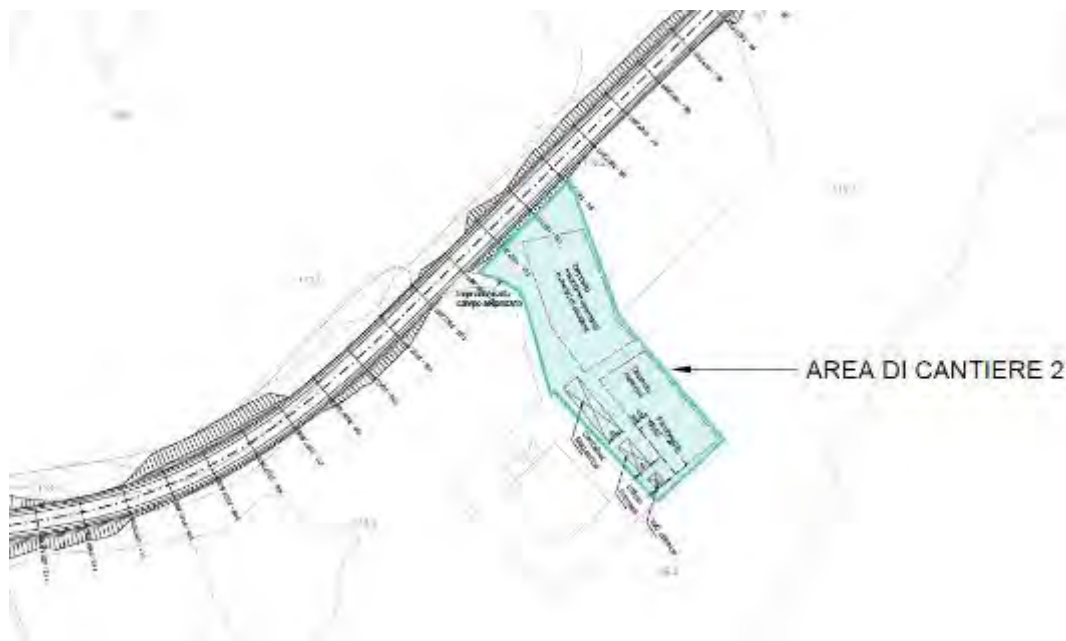


Figura 5. Area di cantiere 2



Figura 6. Area cantiere 2 su base ortofoto

L'area di varo 3 si colloca in prossimità della "rotatoria 3", nell'angolo tra la S.P. 248 e via Coretta a pochi metri dalla sponda sinistra idrografica del fiume Crati. Occupa una superficie di 1.884 m² e ricade in un'area a vegetazione seminaturale con presenza di cenosi erbacee ruderali e un piccolo filare alberato. In relazione alla potenziale sottrazione di habitat faunistico si ritiene che questa installazione rappresenti una criticità in quanto di fatto occupa una porzione di vegetazione ripariale che, seppur già compromessa a causa dei fenomeni di



antropizzazione già citati, rappresenta un potenziale sito di rifugio per alcune specie di fauna selvatica (anfibi e rettili *in primis*).



Figura 7. Area di Varo 3



Figura 8. Area di Varo 3 su base ortofoto

L'area cantiere 4 sarà ubicata in prossimità della "rotatoria 4", a ridosso del punto in cui sarà realizzato il cavalcaferrovia. Il sito ricade interamente in un'area incolta, attualmente interessata da lavori che prevedono la realizzazione di altre strutture a destinazione industriale/commerciale. Pertanto non si ritiene che tale installazione produca 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.

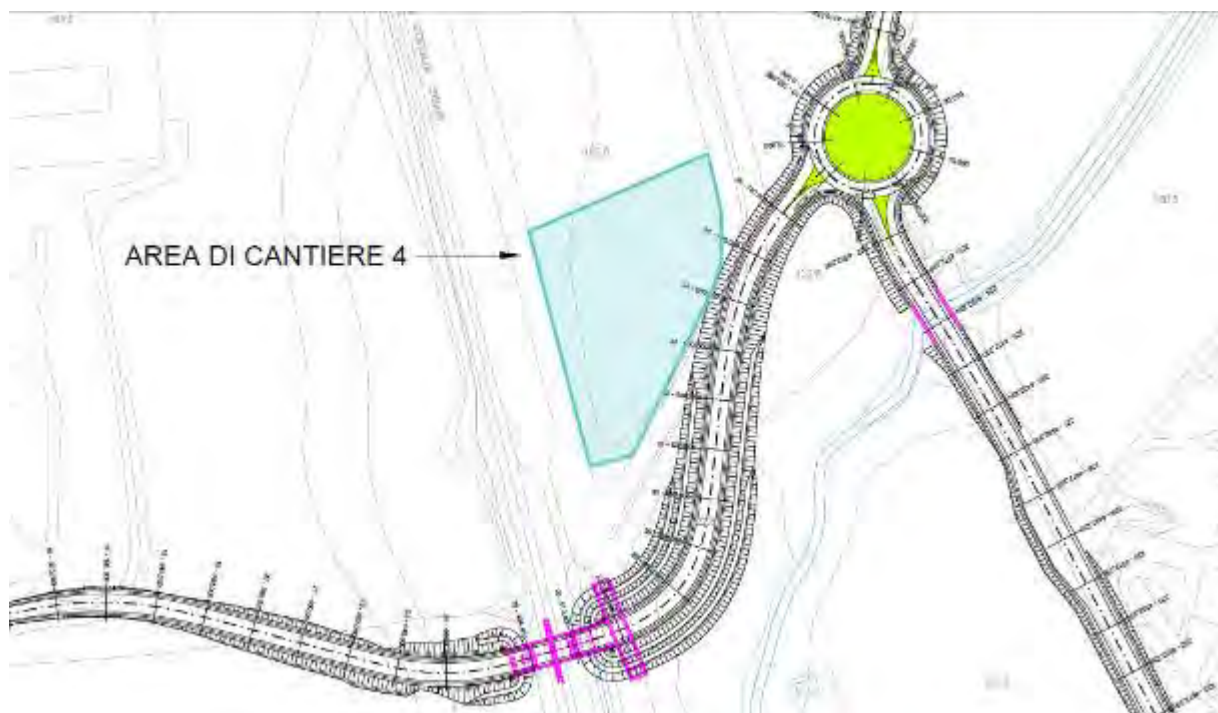


Figura 9. Area di cantiere 4



Figura 10. Area di cantiere 4 su base ortofoto

L'area di varo 5 ricade lungo la SP 247, a circa 100 m lineari dalla sponda idrografica sinistra del fiume Crati. L'installazione occupa una superficie di 3247 m² e ricade su un terreno agricolo in abbandono, dove ai seminativi si sono sostituite cenosi erbacee spontanee. L'intera superficie è situata in prossimità di un capannone industriale e risulta abitualmente frequentata da mezzi pesanti. Nonostante questo sito appaia decisamente degradato sotto il profilo ambientale, la sua vicinanza alla sponda del fiume Crati, unitamente alla presenza di prati spontanei, lo rende potenzialmente utilizzabile come area di foraggiamento da parte di mammiferi e uccelli.

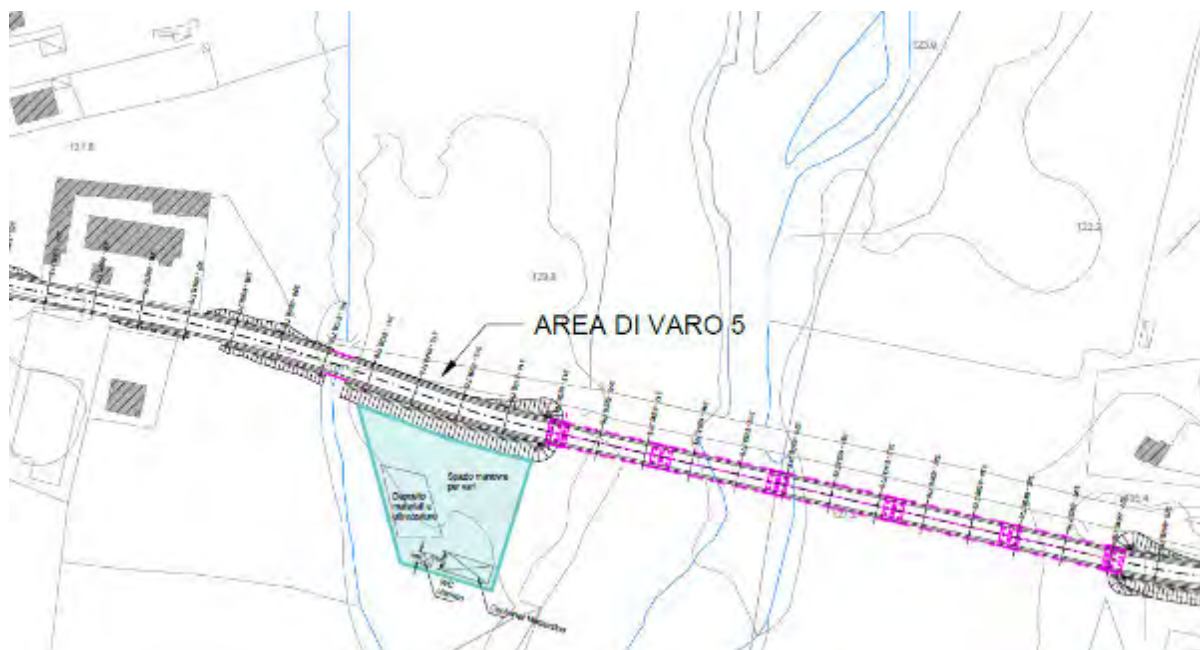


Figura 11. Area di varo 5



Figura 12. Area di varo 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, per lo più già utilizzate in come siti di stoccaggio mezzi per il movimento terra o interessate da fenomeni di colonizzazione da parte di vegetazione ruderale. Uniche eccezioni sono rappresentate dalle aree di varo 3 e 5, entrambe ubicate in prossimità della gola del Crati e che, per ragioni diverse, determinano una potenziale sottrazione di habitat faunistico. Nella tabella seguente vengono sintetizzate le superfici effettivamente occupate dalle due aree di cantiere sopramenzionate, che nel complesso sono calcolate in 5.131 m².



Tabella 6. Superfici occupate dalle aree di cantiere

Occupazione temporanea di potenziale habitat faunistico delle aree di cantiere	
Area varo 3	1.884 m ²
Area varo 5	3.247 m ²
Superficie totale	5.131 m ²

La superficie effettivamente occupata dalle due aree di varo è pari a in 5.131 m². Entrambi i siti risultano localizzati in aree agricole degradate e oggetto di fenomeni di ricolonizzazione della vegetazione spontanea, situate a ridosso della gola del Crati, e per questo ritenute potenzialmente utilizzate dalla fauna selvatica, soprattutto come aree di rifugio e alimentazione. Questi elementi ecologici, tuttavia, non sono esclusivi di questo ristretto ambito, ma al contrario risultano relativamente diffusi lungo le sponde del Crati, a ridosso del quale si sviluppa un contesto ecologico assai mosaicizzato, con una prevalenza di ambienti antropizzati tanto in seno agli agro-sistemi quanto in relazione all'edificato. Si ritiene, pertanto che la sottrazione temporanea di questi ambiti territoriali, non costituisca un impatto significativo sulla conservazione delle biocenosi ivi presenti.

Per quanto riguarda invece l'ambito della gola del Crati, in fase di cantiere verrà occupata temporaneamente una porzione del greto fluviale che come già precedentemente esposto rappresenta un habitat di interesse per specie rare e localizzate e di interesse conservazionistico, oltre a costituire un importante corridoio ecologico.

In considerazione di quanto appena esposto, nonostante tale sottrazione risulti temporanea e totalmente reversibile, si ritiene che le superfici di lavorazione nell'ambito dell'alveo debbano essere per quanto possibili limitate all'area di intervento, oltre ad essere collocate in un periodo diverso da quello riproduttivo della fauna selvatica in modo da limitarne le interferenze.

Un altro fenomeno che può determinarsi durante la realizzazione dell'opera, e in particolar modo negli ambiti limitrofi a corpi idrici, è l'inquinamento chimico delle acque superficiali e sotterranee connesso con lo sversamento in ambienti sensibili delle acque di dilavamento e con possibili sversamenti accidentali durante le lavorazioni.

Sia in relazione alle due aree di varo (3 e 5) che a riguardo della necessità di intervenire direttamente in alveo, per la realizzazione dei due ponti sul fiume Crati, non si può escludere l'istaurarsi di impatti significativi connessi con lo sversamento di sostanze inquinanti, qualora non si adottino particolari accorgimenti atti ad evitare fenomeni di inquinamento anche temporaneo del suolo e delle acque durante le lavorazioni (vedi misure di mitigazione).





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 in massima parte la sede stradale già esistente, con la sola eccezione della realizzazione di n. 5 rotatorie. Le nuove rotatorie andranno ad inserirsi in un contesto già interessato dalla presenza di incroci stradali, occupando soprattutto parte della carreggiata tuttora esistente. In alcuni casi (rotatoria 4 e 5) sarà interessato anche un tratto di vegetazione ruderale e/o di seminativo attualmente presente sul bordo della sede stradale, non determinando in definitiva una vera e propria sottrazione di habitat faunistico.



Figura 13. Contesto di riferimento per la realizzazione della Rotatoria 3

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 dell'habitat nel contesto di area vasta.

Per quanto riguarda la realizzazione del cavalcaferrovia, il progetto prevede la realizzazione di un nuovo tratto di strada che si allacci con la SP 241 utilizzando in parte il cavalcavia autostradale già esistente. La nuova "bretella" partirà dalla rotatoria 4 situata lungo via Coretta e per un breve tratto seguirà il tracciato di uno sterrato già esistente. In prossimità della linea ferroviaria sarà realizzato un impalcato a campata lungo 18 m. e sostenuto da due pilastri, i quali saranno installati previa modifica della scarpata.



L'occupazione di suolo definitiva, che tiene conto anche dell'abbassamento della scarpata adiacente alla ferrovia è stimato in 267,5 m².

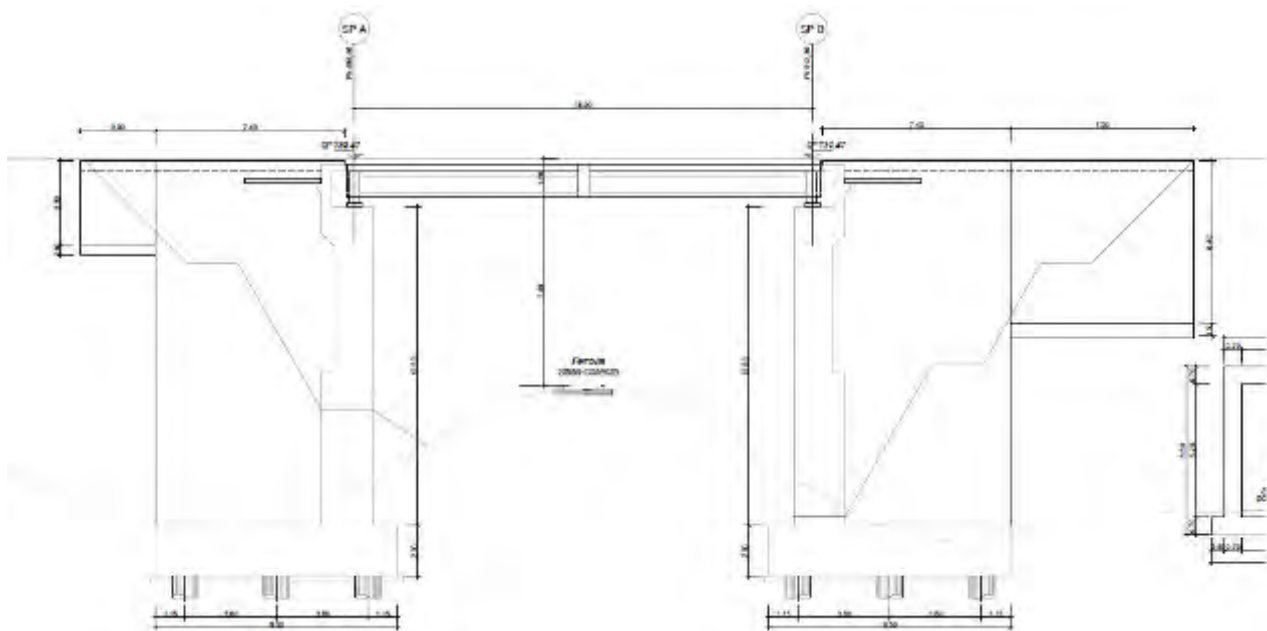


Figura 14. Prospetto del progetto del cavalcaferrovia

Il tracciato in progetto utilizzerà in parte una viabilità di servizio esistente per poi allacciarsi all'impalcato tramite una rampa in pendenza. La rampa scavalcherà di fatto i terreni agricoli situati sul piano di calpestio, evitando di interessare lo stretto "torrente della Mesca" che non sarà interferito dalle lavorazioni. Il tracciato proseguirà mediante una seconda rampa su di un vecchio seminato in abbandono per poi ricollegarsi alla viabilità esistente. Dunque nessuna delle componenti naturali e seminaturali esistenti sarà compromessa dalla restante parte dell'opera



Figura 15. Pianta del cavalcaferrovia su base ortofoto. La rampa che si collega all'impalcato non interessa il torrente Mesca

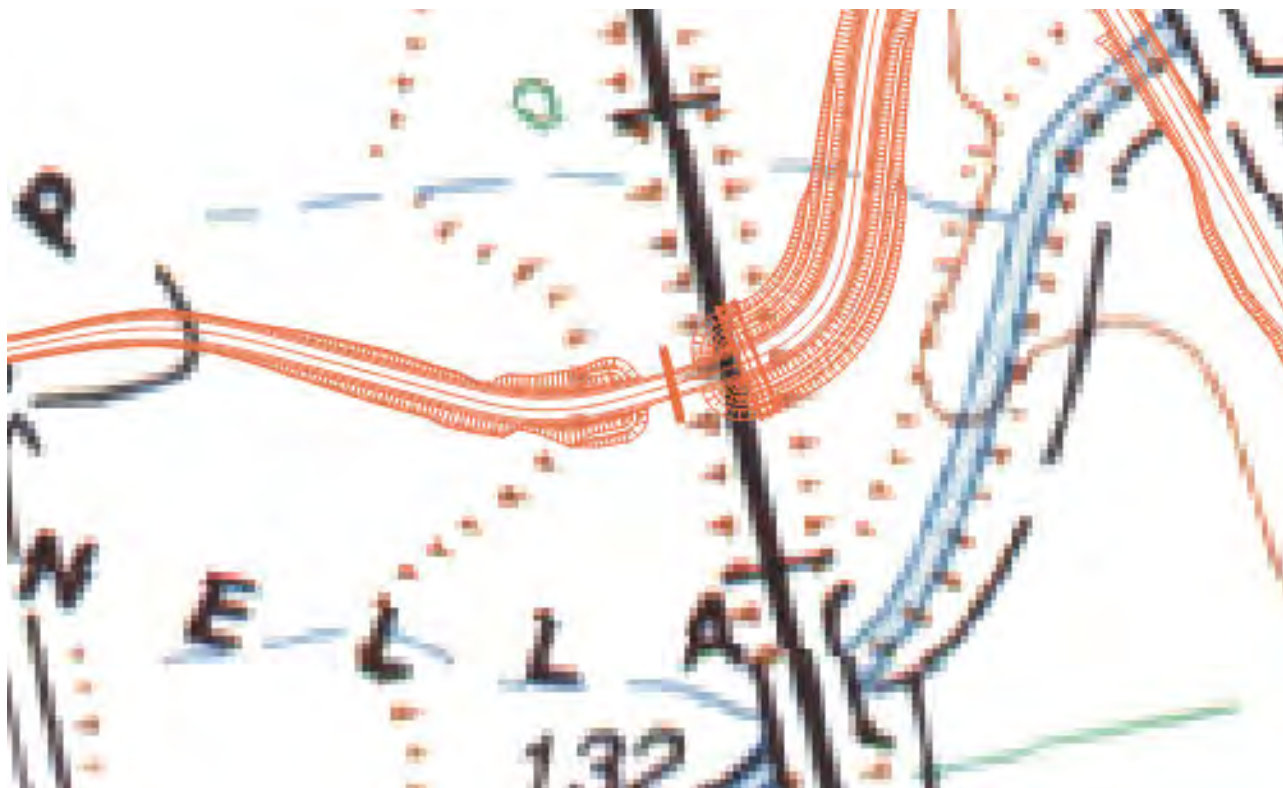


Figura 16. Cavalcaferrovia su base IGM 1:25.000. Il torrente Mesca non è interessato dalle lavorazioni

Alla luce delle considerazioni sopra espresse, si ritiene che la realizzazione del cavalcaferrovia di fatto produca una sottrazione esigua di habitat faunistico, sostanzialmente relativa alla realizzazione dei due piloni sui cui poggia l'impalcato e stimata in 267,5 m². Considerando la tipologia ambientale interferita, costituita in massima parte da argini artificiali preesistenti, con vegetazione ruderale spontanea e/o arbusteti su scarpata ferroviaria, si ritiene che tale superficie di occupazione non rappresenti un impatto significativo sulle componenti faunistiche in termini di sottrazione né in termini di interruzione di corridoi ecologici.

Infine le due opere relative al rifacimento dei ponti "Crati Nord" e "Crati Sud" riguardano il rifacimento completo di analoghe infrastrutture già esistenti, il cui impatto per sottrazione di habitat, inteso come occupazione di suolo mediante i basamenti, risulta già acquisito e parte integrante della struttura ecologia dell'area vasta. Come ampiamente sottolineato, infatti, l'intero territorio, pur caratterizzato dalla valle del Crati, risulta profondamente influenzato da fenomeni di antropizzazione, di cui il reticolo viario esistente è solo una minima parte.

Il Ponte Crati Nord sarà realizzato utilizzando lo stesso tracciato dell'attuale infrastruttura, non andando dunque a modificare l'impatto della stessa sulla struttura dell'alveo



Figura 17. Pianta del progetto Ponte Crati Nord su base Ortofoto

I nuovi basamenti saranno realizzati utilizzando le stesse aree su cui insistono gli attuali, per un totale di tre basamenti/piloni a sostegno della struttura

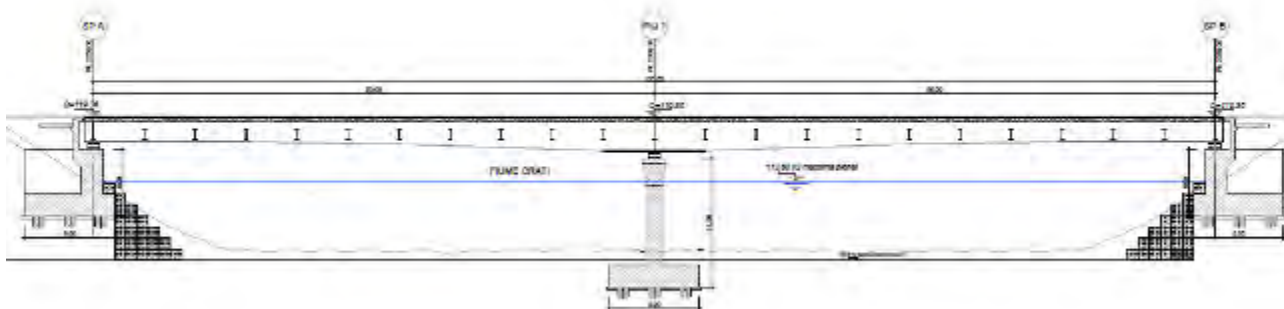


Figura 18. Prospetto del progetto ponte Crati Nord. Visibili i tre basamenti





Figura 19. Attuale Ponte Crati Nord. I tre nuovi basamenti saranno realizzati negli stessi siti dei precedenti.
Aprile 2022

Al termine della realizzazione dell'opera saranno presenti 1 sostegno in alveo e un pilone su ciascuna sponda, per un totale di 3 basamenti di cemento armato aventi altezza misurata dal piano di calpestio variabile tra 6 m e 11,5 m (h media = 7.83 m). La superficie di greto torrentizio interessata dalla presenza dei basamenti è stata calcolata tenendo presente le misure dei basamenti completi di fondazioni. Anche in questo caso l'area di ogni singolo basamento risulta variabile tra 76,8 m² e 84 m², con una superficie complessiva di habitat faunistico sottratto pari a 244,8 m².

Tabella 7. Ponte Crati Nord - Caratteristiche dei sostegni, superficie occupata e altezza media.

Sostegno	Lung (m)	Larg (m)	Area (m ²)	H (m)
SPA	8	10.5	84	6
Pila 1	8	9.60	76,8	11.5
SPB	8	10.5	84	6
Area totale			244.8	
Altezza media dei sostegni				7.83

La sottrazione di habitat faunistico, dunque, sarà certamente relativa alla superficie occupata dai piloni ma tale area corrisponde sostanzialmente a quella già interessata dalla presenza dei vecchi piloni. Dunque al



termine della realizzazione dell'opera, si ritiene che la presenza della struttura non produrrà una effettiva sottrazione di habitat faunistico.

Il Ponte Crati Sud sarà realizzato in affiancamento all'attuale infrastruttura, con uno scarto di circa 17 m lineari in direzione sud-ovest rispetto al precedente tracciato.



Figura 20. Pianta del progetto ponte Crati Sud su base ortofoto

La nuova struttura, dunque, agirà su un tratto leggermente diverso di alveo, sul quale saranno realizzati nuovi basamenti, per un totale di 6 basamenti/piloni a sostegno della struttura.

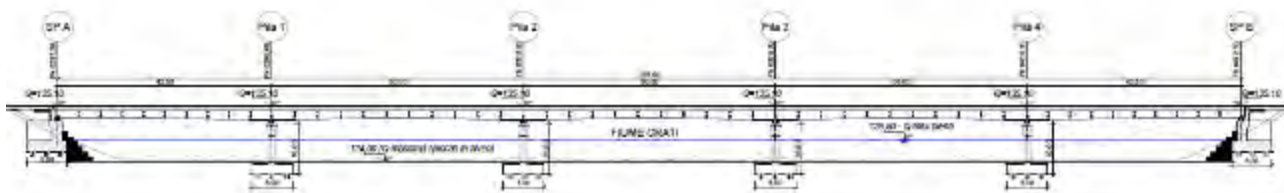


Figura 21. Prospetto del progetto ponte Crati Sud



Al termine della realizzazione dell'opera saranno presenti 4 sostegni in alveo e un pilone su ciascuna sponda, per un totale di 6 basamenti di cemento armato aventi altezza misurata dal piano di calpestio, che in questo caso coincide con l'alveo fluviale, costante in 10 m, in quanto i due piloni posizionati sulle sponde saranno incassati nella sede stradale. La superficie di suolo occupata è stata calcolata tenendo presente le misure dei basamenti completi di fondazioni. L'area di ogni singolo basamento risulta variabile tra 76,8 m² e 84 m², con una superficie complessiva di habitat faunistico sottratto pari a 475,2 m².

Tabella 8. Ponte Crati Nord - Caratteristiche dei sostegni, superficie occupata e altezza media.

Sostegno	Lung (m)	Larg (m)	Area (m ²)	H (m)
SPA	8	10.5	84	-
Pila 1	8	9.60	76,8	10
Pila 2	8	9.60	76.8	10
Pila 3	8	9.60	76.8	10
Pila 4	8	9.60	76.8	10
SPB	8	10.5	84	-
Area totale			475.2	
Altezza media dei sostegni				10

La prevista sottrazione di suolo interesserà come già detto un'area situata circa 17 m più a sud rispetto all'ubicazione degli attuali basamenti. Tuttavia si segnala come il ponte, che sarà oggetto di demolizione, è attualmente interessato dalla presenza di 7 sostegni in alveo mentre la futura opera ne avrà soltanto 4.



Figura 22. Attuale struttura del ponte Crati Sud, con 7 basamenti in alveo. Aprile 2022



Si presume, perciò, che a seguito dello smantellamento della precedente opera, la superficie di suolo sottratta dai nuovi sostegni, sarà “compensata” dal recupero dei tratti di greto fluviale attualmente occupati. Ad ogni modo, nell’ambito dell’intero sviluppo e struttura del fiume Crati, si ritiene che il valore di 475,2 m² di superficie sia trascurabile e non costituisca di fatto un impatto significativo, data l’ampia disponibilità di habitat idoneo per la riproduzione alimentazione e spostamento della fauna.

In merito al potenziale effetto barriera rappresentato dall’infrastruttura, si sottolinea come l’altezza media dei piloni (=10 m) sia sufficiente a consentire sempre il transito della fauna terrestre e a permettere il sorvolo da parte degli uccelli acquatici anche di grosse dimensioni, quali ad esempio gli ardeidi coloniali o la Cicogna bianca. Inoltre, l’incremento dell’interdistanza dei piloni, che nel nuovo progetto sarà pari a circa 47 m a fronte degli attuali 29 m, è tale da ridurre la percezione dell’infrastruttura quale barriera ecologica.

Per quanto riguarda invece una possibile sottrazione o alterazione di habitat determinata da fenomeni di inquinamento acustico e di emissioni in atmosfera prodotte dal traffico veicolare una volta messa in esercizio la nuova viabilità, questa è da ritenersi moderatamente significativa, in quanto si prevede un incremento del traffico stimato nell’ordine del 30% rispetto al carico già esistente. In altre parole, è possibile stimare che il disturbo in senso lato esercitato dal traffico veicolare, aumenti seppur in misura trascurabile rispetto allo stato attuale. Le strade oggetto di lavori, infatti, sono regolarmente frequentate quali vie di servizio sia da parte sia dei residenti che da parte del settore produttivo.

11.5.2.2. *Mortalità diretta*

Il progetto interessa un tratto di strada già regolarmente utilizzato, tuttavia, a seguito dell’ammodernamento dell’intera viabilità si stima un incremento di circa il 30% del traffico veicolare, che viene valutato in circa 1.012 veicoli/giorno, a fronte degli attuali circa 700 veicoli/giorno. È altresì possibile che, a seguito del rifacimento del manto stradale, della messa in sicurezza di taluni incroci mediante rotatorie e della ricostruzione dei due ponti sul Crati, si verifichi un incremento della velocità media tenuta dai veicoli, che rappresenta 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; Scozzanti e Ferri 2000).

Nel caso specifico l'infrastruttura attraversa ambienti molto diversi, con un 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 basso rischio, 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 potenzialmente più a rischio per eventuali episodi di investimenti sono quelli che ricadono al di fuori delle aree abitate, classificate come Strade di tipo C1, aventi un limite di velocità compreso tra 70 e 90 km/h. 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). Il tratto di strada potenzialmente più esposto a fenomeni di *road-killing* risulta essere il lungo rettilineo che interessa via Coretta, tra le rotatorie 3 e 4.



Figura 23. Il tratto di strada compreso tra le rotatorie 3 e 4 che costeggia l'argine sinistro idrografico del fiume

Questo tratto di strada è appunto classificato come C1 (limite di 70-90 km/h) e per gran parte del suo percorso costeggia l'argine sinistro idrografico del fiume Crati. Considerando che la struttura della banchina è pressoché rettilinea, la visibilità reciproca tra automobilista e fauna selvatica è probabilmente buona, tuttavia si ritiene utile introdurre, almeno per questo tratto, specifiche misure di mitigazione che portino a ridurre la velocità dei veicoli.



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 e, nel suo complesso, parte integrante dell'antropizzazione che ha interessato il comprensorio.

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.	Lw _A
Movimentazione materiali	1	0,	102,
Autocarro	4	0,	99,4
Officina	1	0,	102,
Totale mezzi	5		
LwA diurno			10

11.7.3.1. Cantiere lungo linea

VIADOTTO			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	Lw _A
Gru	1	0,	93,6
Autocarro	1	0,	97,3
Autobetoniera	1	0,	106,
Getto cls	1	0,	80,0
Macchina per	1	0,	103
Escavatore	1	0,	99,
Totale mezzi	6		
LwA diurno			10

RILEVATO/TRINCEA			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	Lw _A
Autocarro	1	0,	98,8
Escavatore	1	0,	99,0
Rullo	1	0,	95,5
Bulldozer	1	0,	100,
Totale	4		



LwA diurno			10
------------	--	--	----

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.

11.7.1. 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.

11.7.1.1. 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.

11.7.1.2. 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	64,2	59,8
20	61,7	57,2
3	59,8	55,8
4	57,9	54,1
50	55,9	54,8
60	54,2	5

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.

11.7.2. 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 26 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 variata 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 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 peggior 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 sfavorevoli alla efficace propagazione dei fenomeni vibrazionali, presentando andamenti plano-altimetrici prevalentemente dolci e fondo stradale, ad un primo e sommario esame, sostanzialmente in discreto stato di manutenzione, inoltre 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 risolleamento 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 solleamento 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

Tutte le attività che riguarderanno la realizzazione dei due ponti (ponte Crati Nord e ponte Crati Sud) saranno svolte evitando di compromettere la struttura dell'alveo. I mezzi pesanti necessariamente impiegati per la realizzazione dei sostegni dovranno lavorare esclusivamente sull'alveo asciutto. I mezzi non dovranno accedere direttamente ai tratti interessati dalla presenza di acque superficiali, se non per ragioni di sicurezza.

12.5.1. Scelta attrezzatura, mezzi e manutenzioni

- 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 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;
- Presenza di presidi idraulici per il trattamento delle acque, in corrispondenza dei cantieri operativi e delle aree tecniche di lavorazione per la realizzazione dei ponti;
- impermeabilizzazione provvisoria mediante superficie asfaltata o guaine in pvc, delle piattaforme dei cantieri operativi e dei siti di stoccaggio temporaneo.

12.5.3. Periodo esecuzione lavori

I lavori relativi alla realizzazione dei due ponti dovranno essere realizzati al di fuori del periodo marzo-luglio.

12.5.4. Riduzione del fenomeno del road-killing

Almeno in relazione al tratto più esposto a tale impatto, 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.

12.5.5. Potenziamento della vegetazione





Nelle aree interferite dalla demolizione e rifacimento dei due ponti al termine dei lavori si determineranno delle aree prive di vegetazione che potranno essere riambientate mediante la messa a dimora di specie autoctone tipiche degli ambienti ripari.

Tale operazione risulta utile per evitare l'ingresso di specie alloctone quali ailanto e robinia che dato il loro grado di invasività e la capacità vegetativa riescono di solito a colonizzare per prime aree che rimangono prive di copertura.

Le specie da mettere a dimora, con un senso di impianto quanto più prossimo alla naturalità sono, salice (*Salix alba*) e tamerice (*Tamarix gallica*).

12.5.6. Inerbimento delle scarpate a mezzo idrosemina

Nei tratti dove la viabilità attraversa aree agricole nelle porzioni che al termine del cantiere risultassero prive di vegetazione, per velocizzare la colonizzazione naturale si potrà procedere con l'idrosemina per l'inerbimento delle scarpate mediante una miscela di leguminose e graminacee autoctone.

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 4 Monitoraggi presso due sezioni del Fiume Crati (M+ V) interessate dalla ricostruzione di due ponti.

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.





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 Petrungaro



Contratto Attuativo: Lotto 4 - Montalto Uffugo

Collegamento dello svincolo di Montalto Uffugo alla SS. N. 660 ex SS 106
Jonica
CUP: J82C19000060001

Responsabile del procedimento: Ing. Roberto Luigi Ruffolo

PROGETTO DEFINITIVO

Mandataria



Raggruppamento temporaneo di Progettisti

Mandante



Mandante



Redazione dell'elaborato



Dott. Ing. Filippo Busola



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	D	-	C	-	D	-	4	-	A	M	B	-	0	1	-	R	E	0	1	-	A

Data: Maggio 2022

Scala: -

File: SI124D-C-D-4-AMB-01-RE01-A.DWG

A	Maggio 2022	EMISSIONE	Crimi	Costa	Busola
EM/REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO RENDENDOLO NOTO A TERZI ANCHE PARZIALMENTE SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.					



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 8 monitoraggi della falda più superficiale in corrispondenza dei tratti dove saranno realizzati manufatti scaturanti 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 scavo 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 stati individuate né attività produttive né edifici storico-monumentali caratterizzati da un elevato livello di sensibilità al fenomeno vibratorio.

Sono stati individuati quattro ricettori prossimi 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 espanto 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 sei 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.



COMPONENTE ATMOSFERA E RUMORE

Progettazione:



Collegamento dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

1

IDENTIFICAZIONE RICETTORI
E FASCE DI RISPETTO

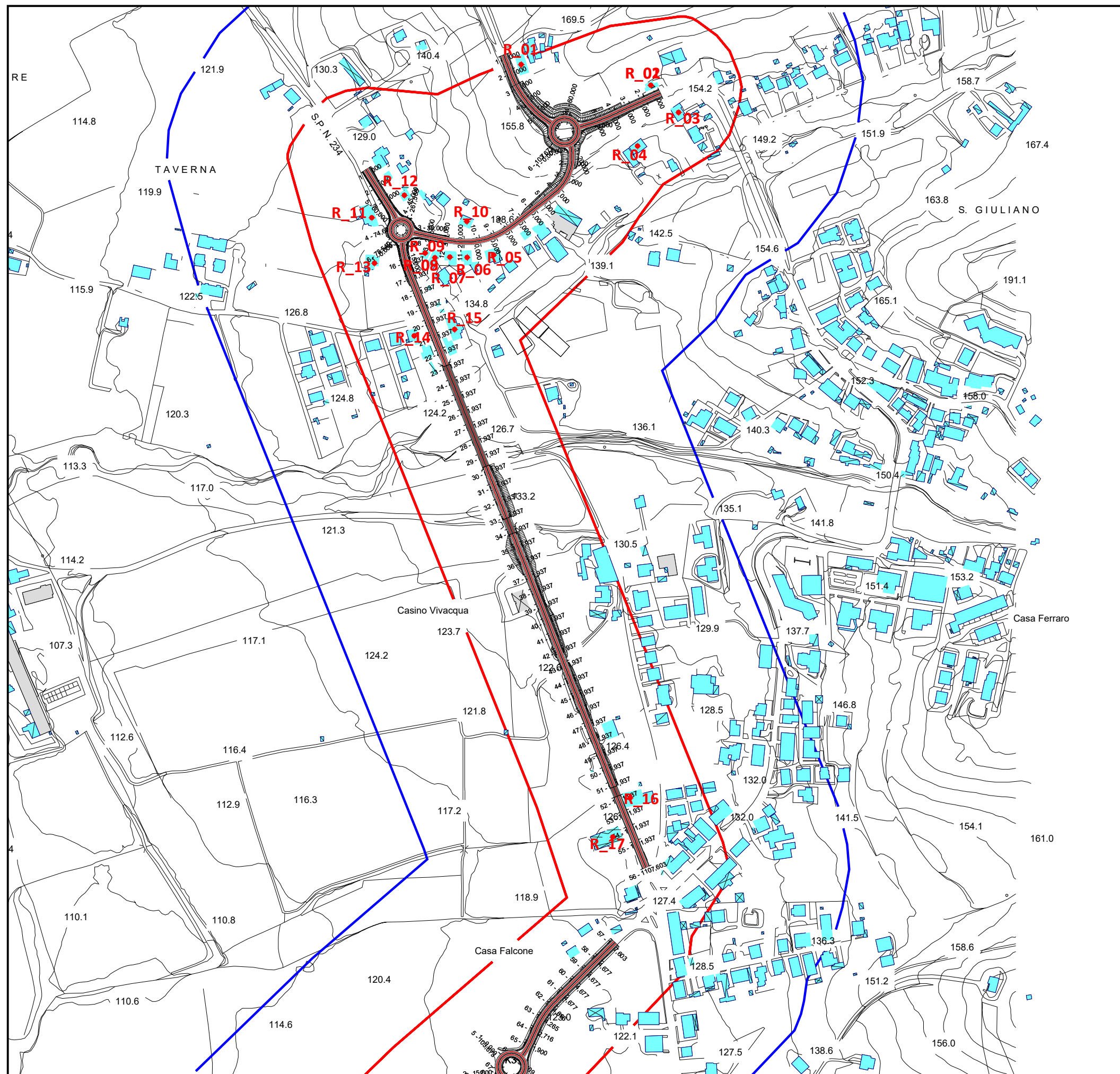
Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m



Scala 1:5000

0 40 80 160 240 320 m



Collegamento dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

2

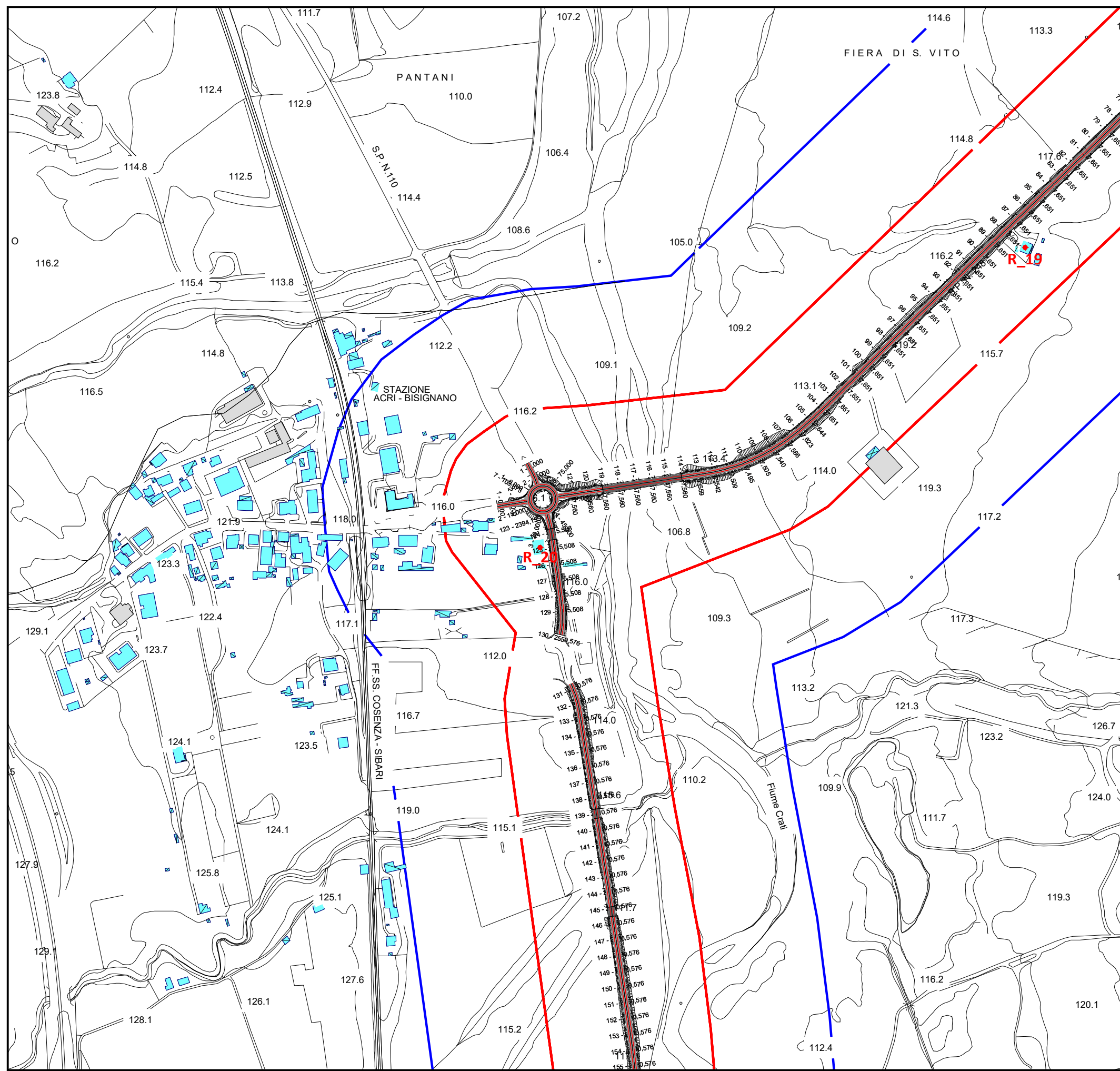
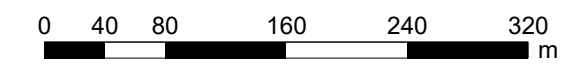
IDENTIFICAZIONE RICETTORI
E FASCE DI RISPETTO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m



Scala 1:5000



Collegamento dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

4

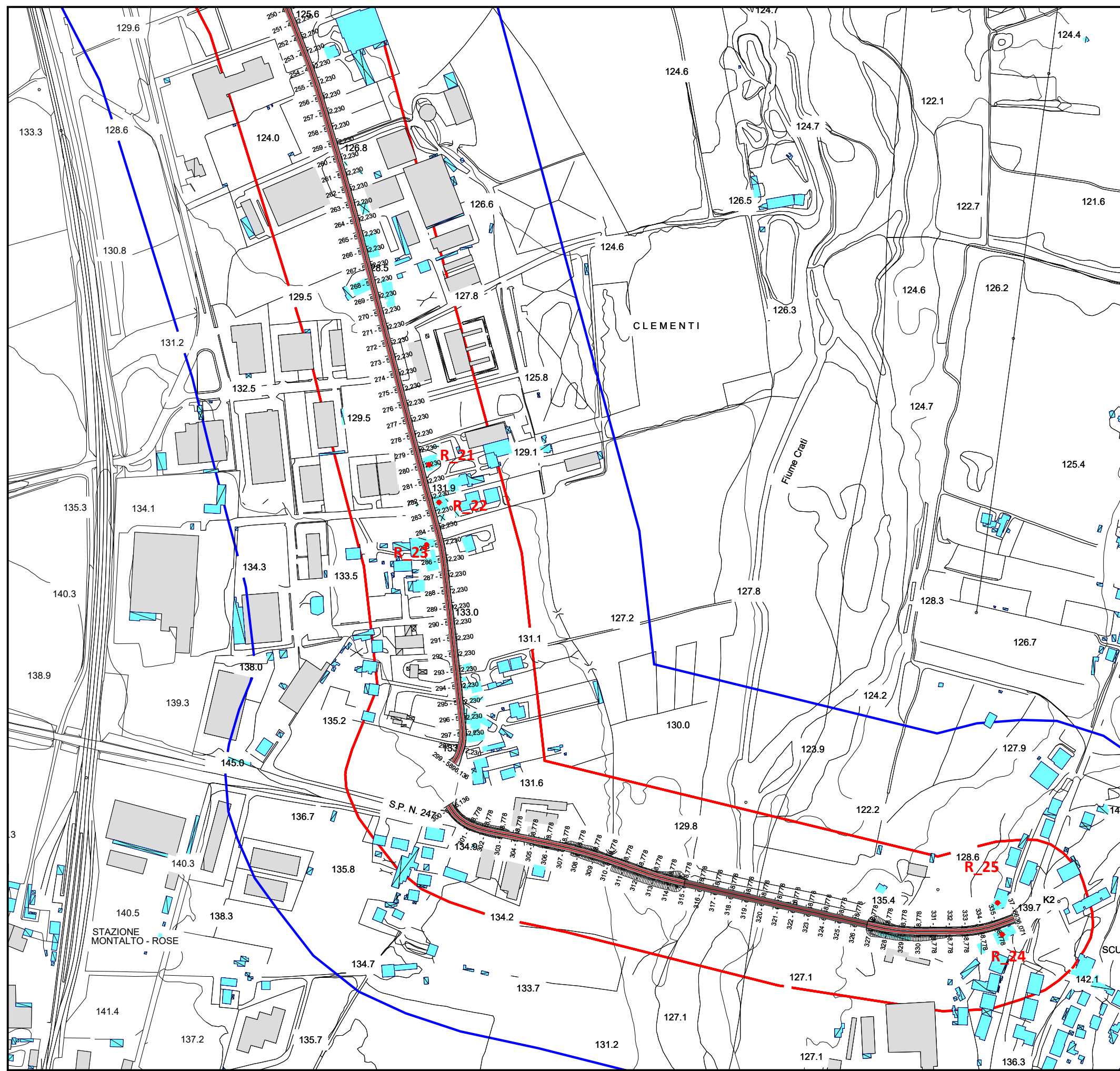
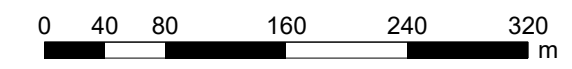
IDENTIFICAZIONE RICETTORI
E FASCE DI RISPETTO

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m



Scala 1:5000



Collegamento dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

1 A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

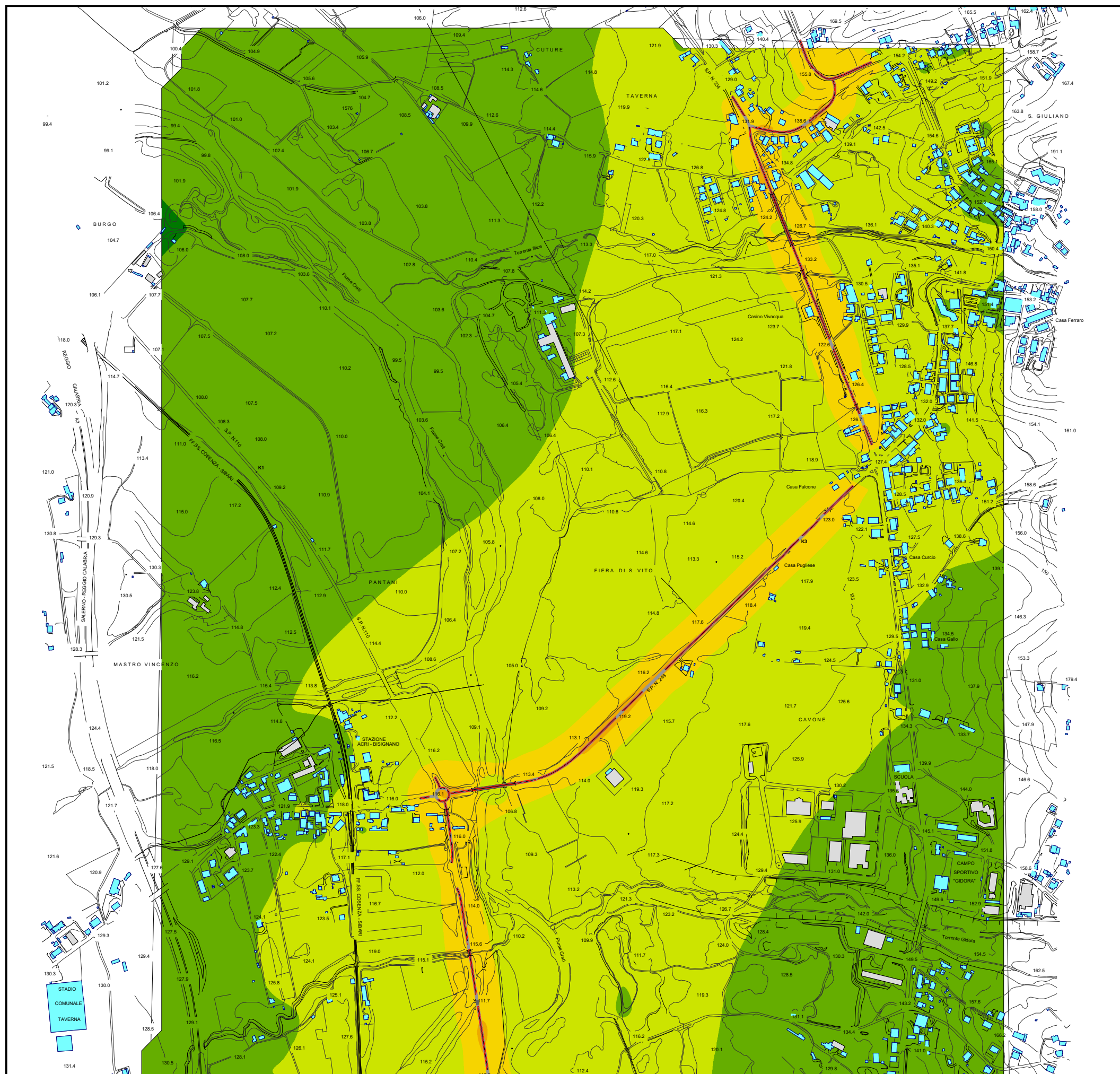
Concentrazione Media
in mg/mc

	<	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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

2 A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

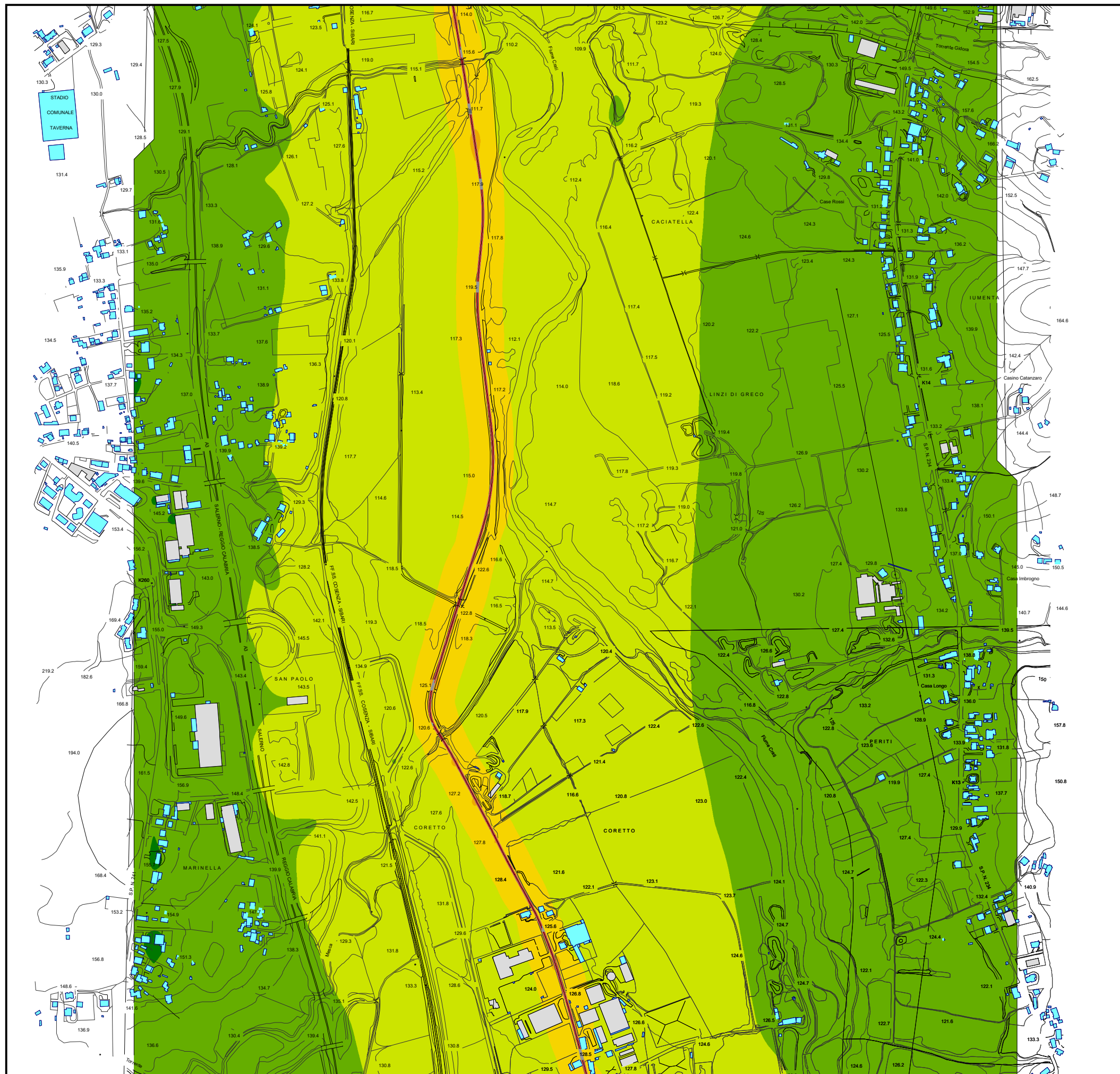
Concentrazione Media
in mg/mc

	<	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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola
3 A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

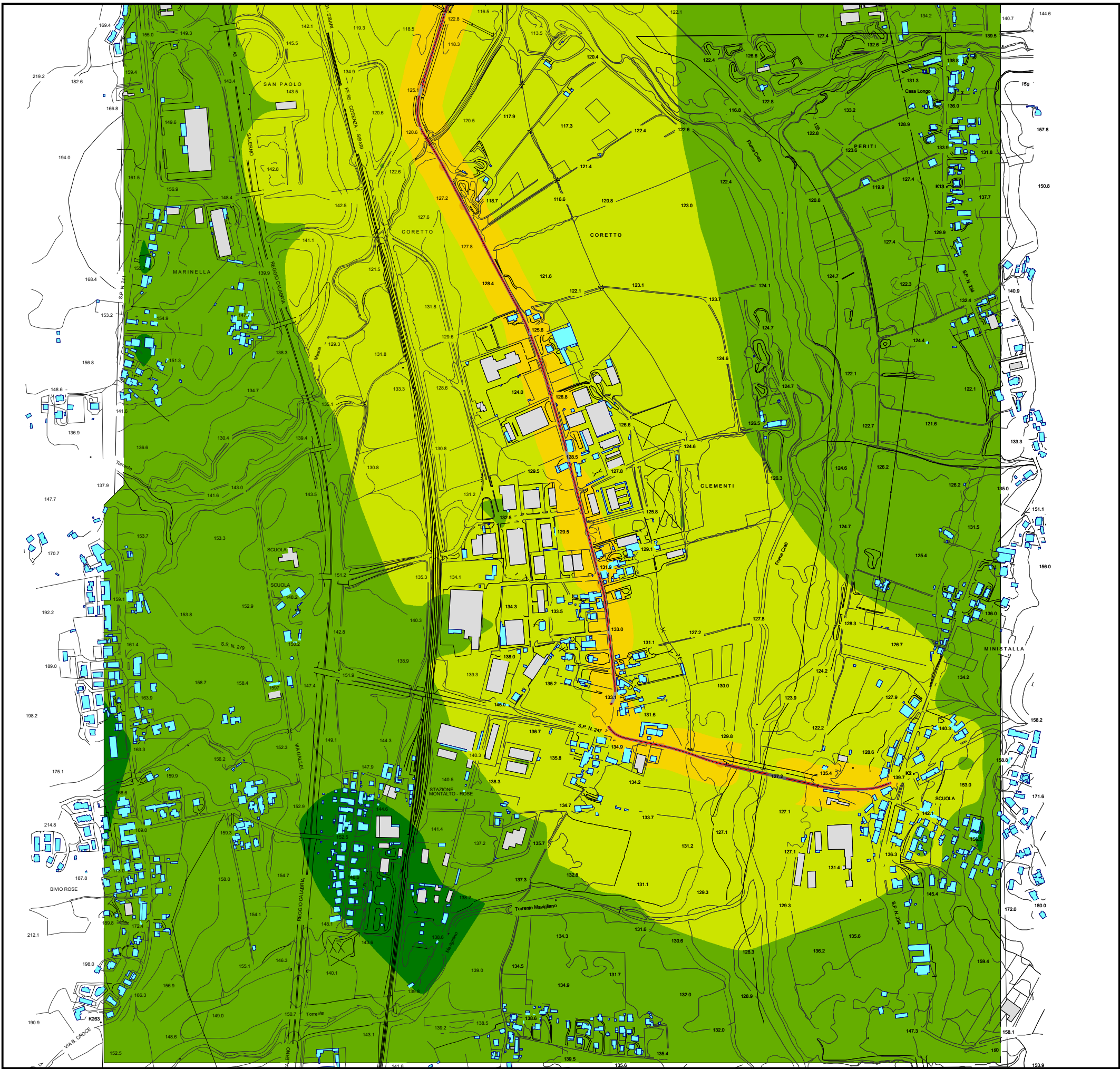
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola
4 A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂
SCENARIO ANTE OPERAM

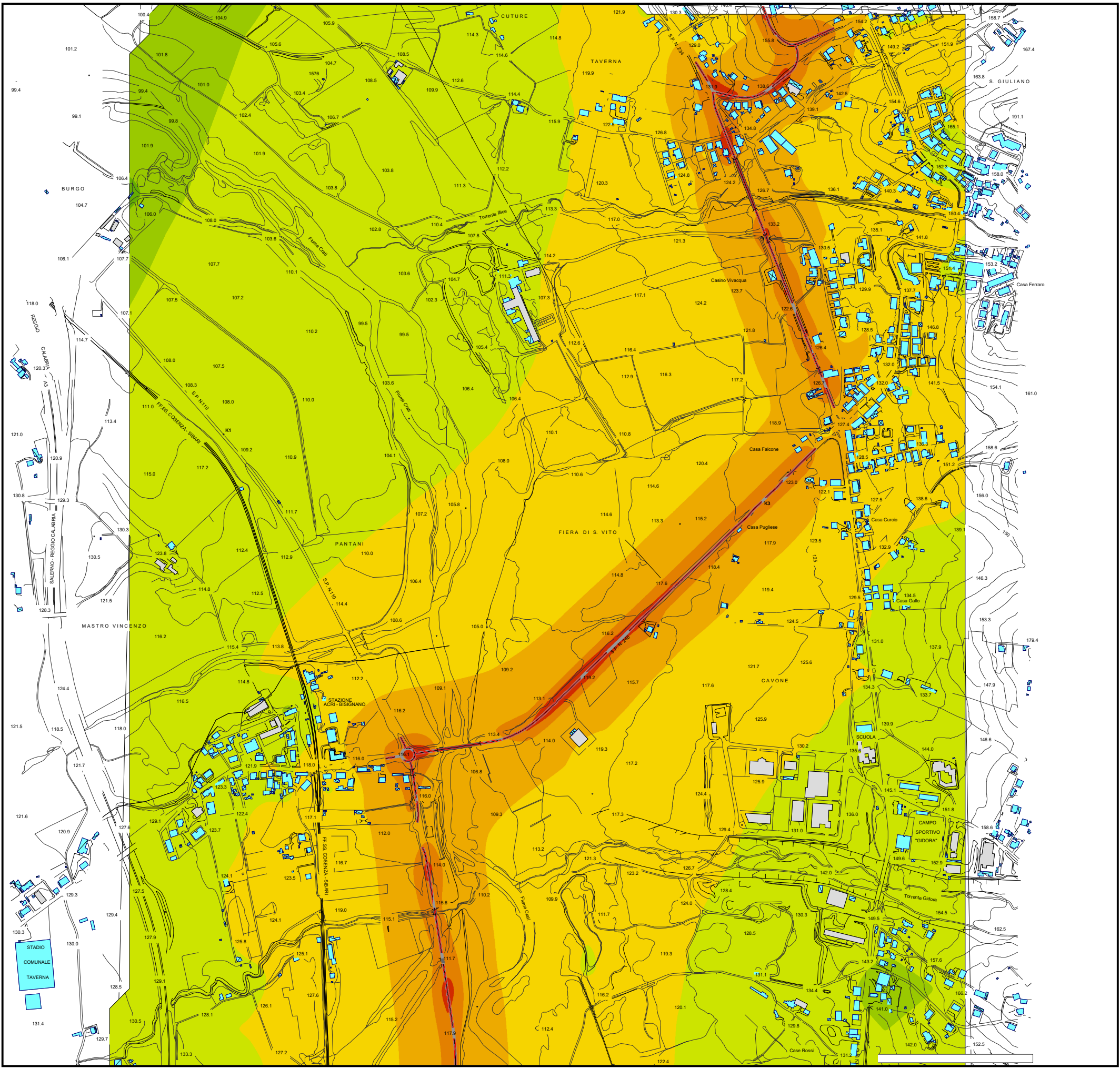
- Legenda**
- Asse stradale
 - Linea di emissione
 - Superficie
 - Edificio principale
 - Edificio Ausiliario
 - Scuola

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola
5 A

**MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂
SCENARIO ANTE OPERAM**

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

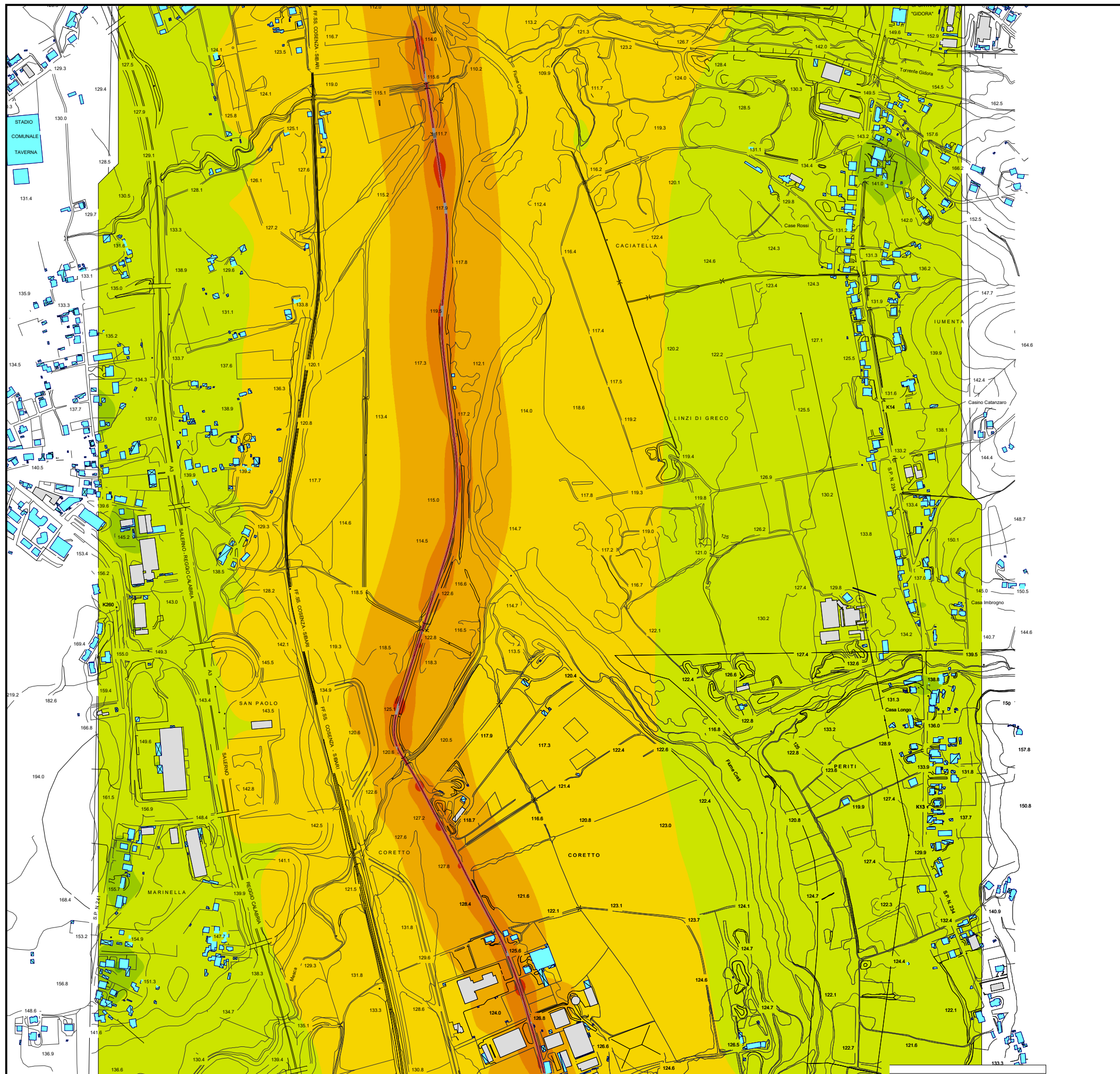
**Concentrazione Media
in µg/mc**

	< 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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

6 A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

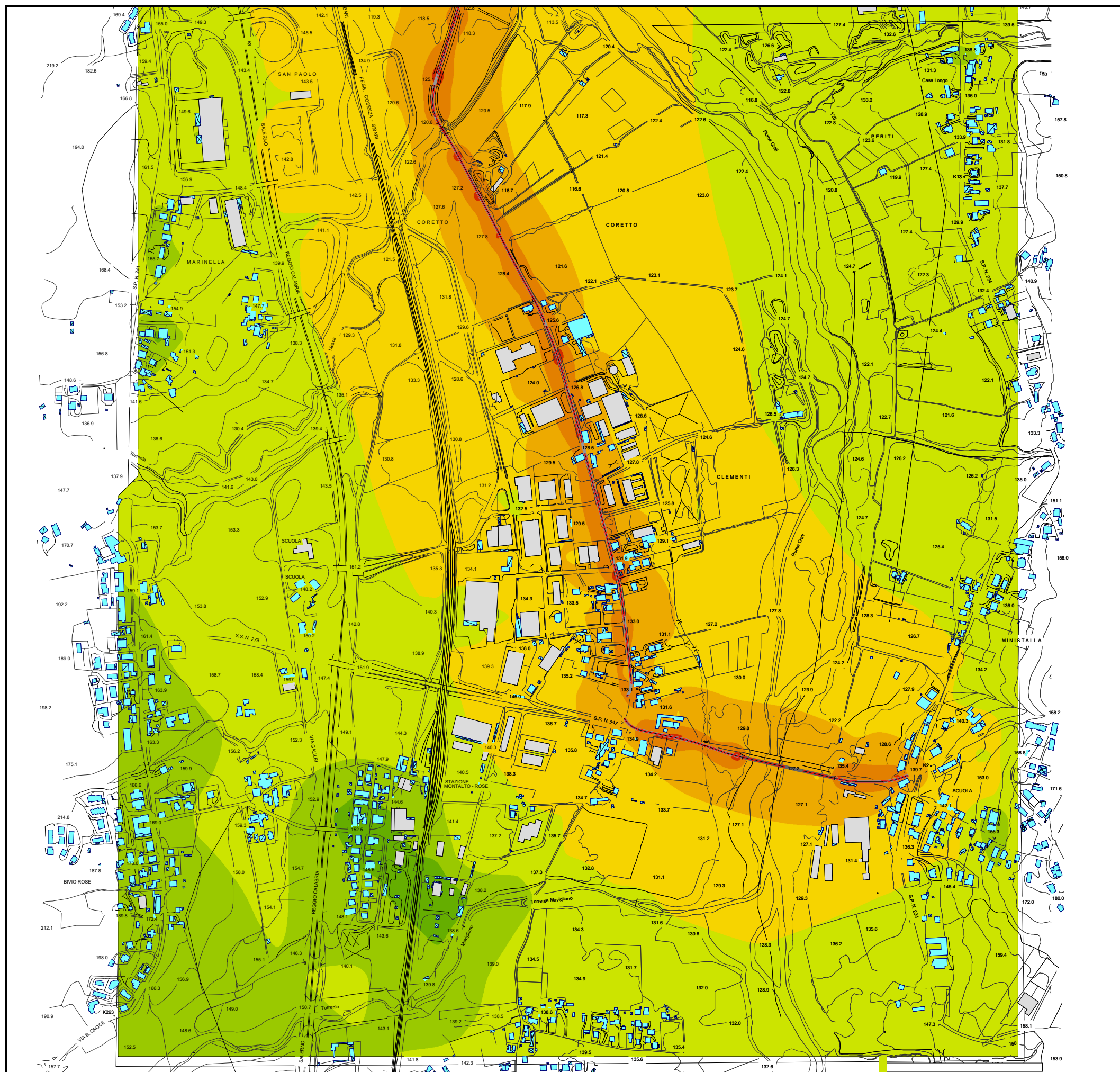
Concentrazione Media
in µg/mc

	< 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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola
7 A

**MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO ANTE OPERAM**

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

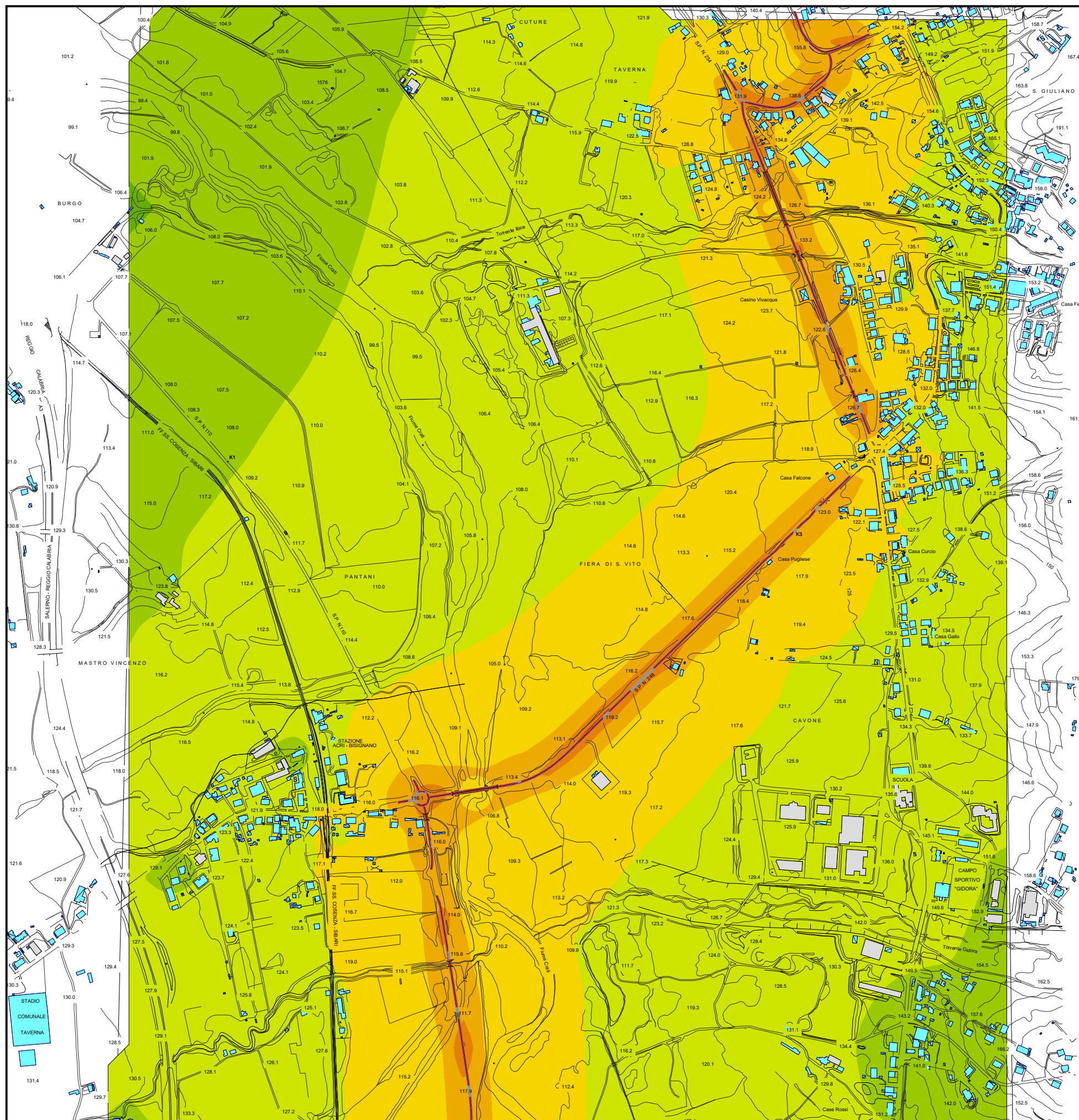
**Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$**

	< 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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

8 A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

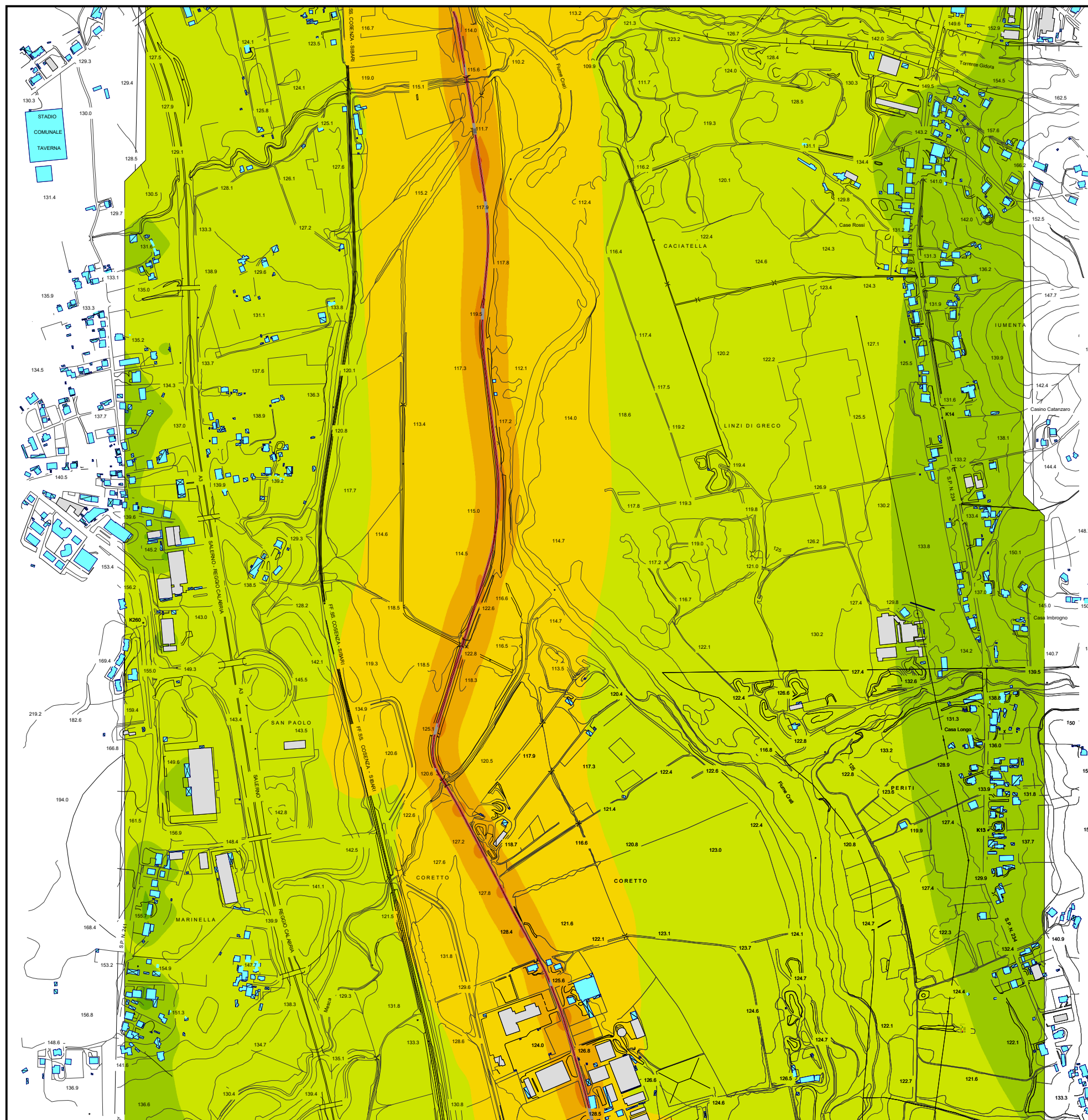
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola
9 A

**MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO ANTE OPERAM**

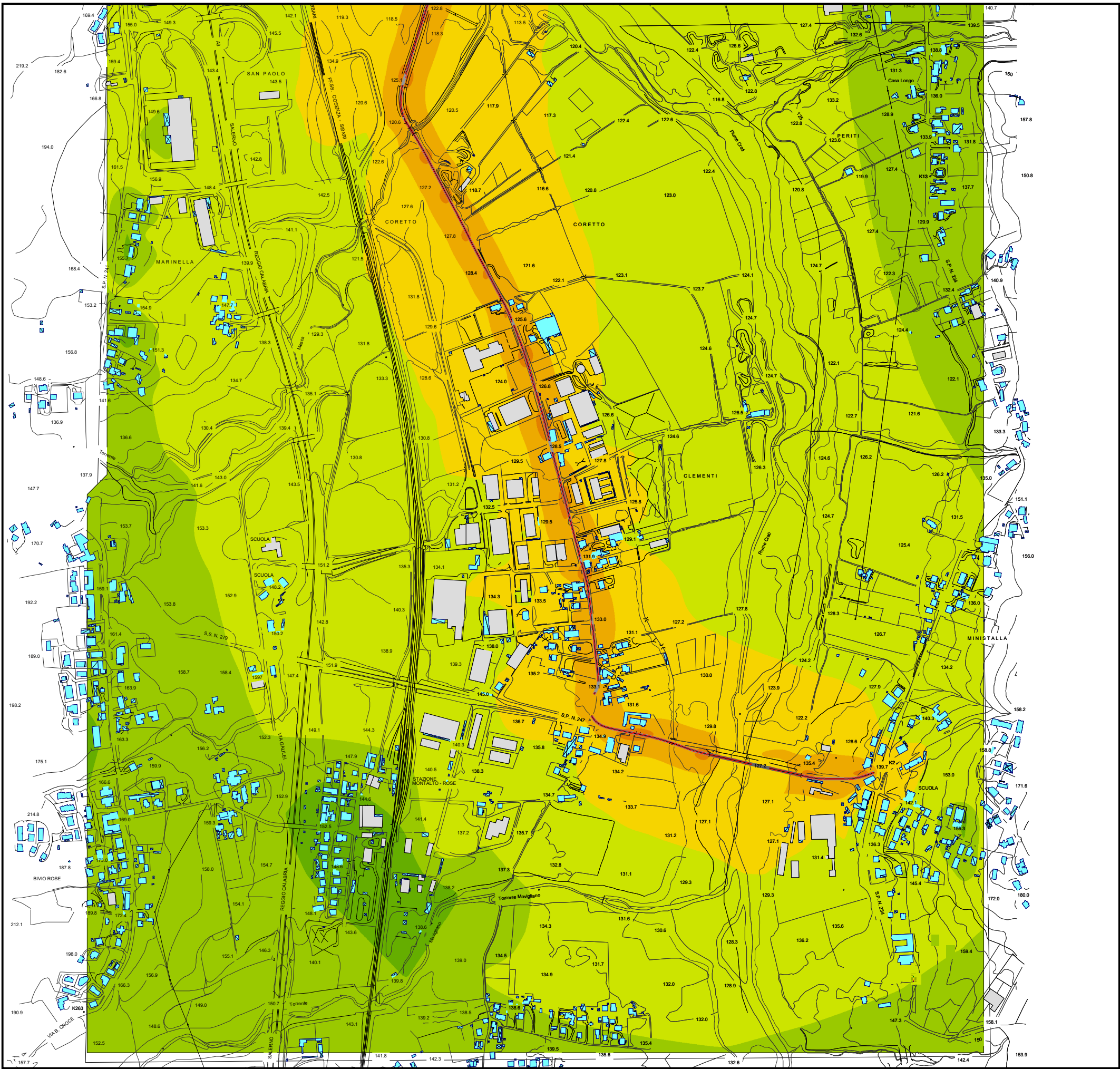
- Legenda**
- Asse stradale
 - Linea di emissione
 - Superficie
 - Edificio principale
 - Edificio Ausiliario
 - Scuola

**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
10A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

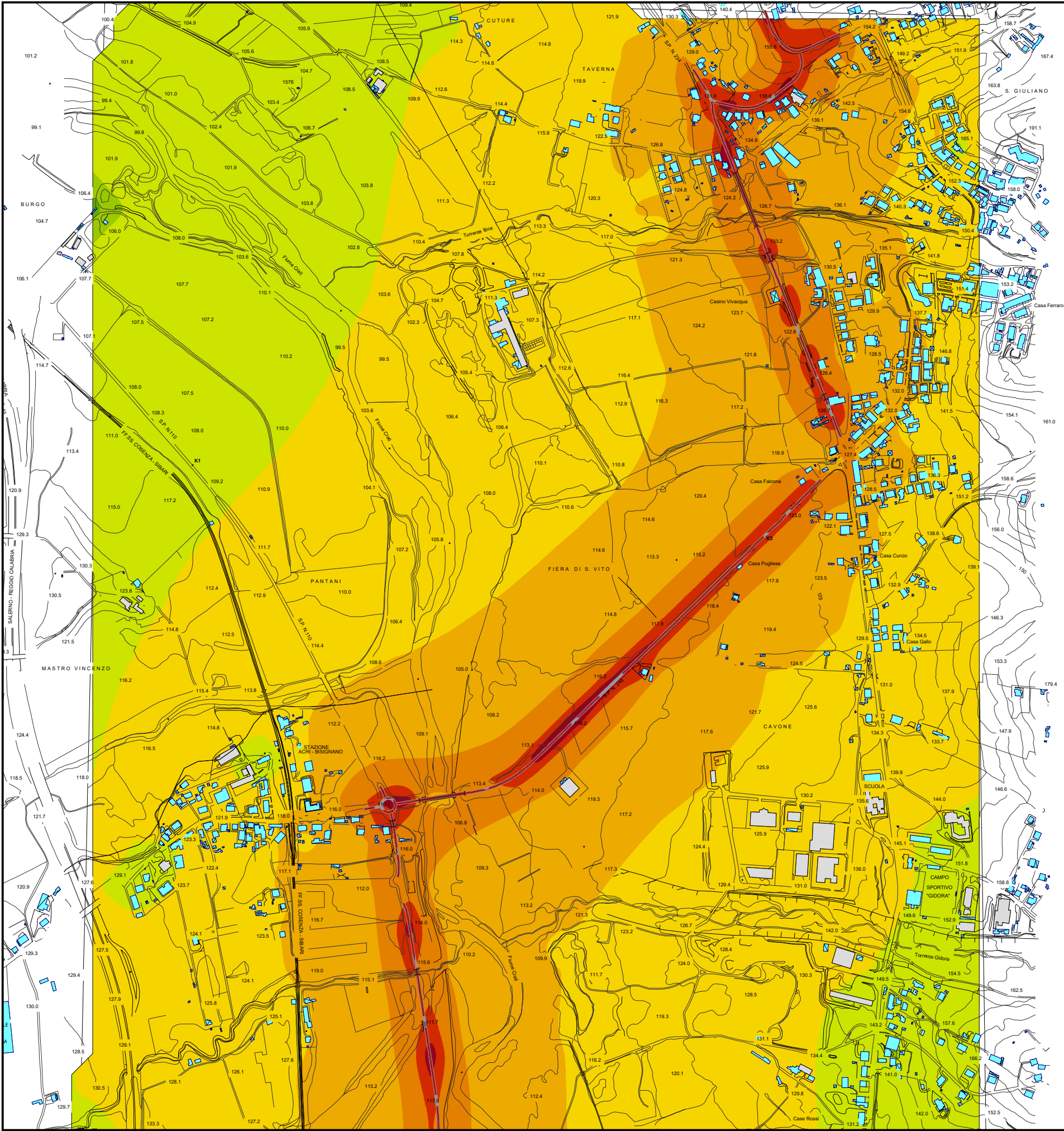
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 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

11A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

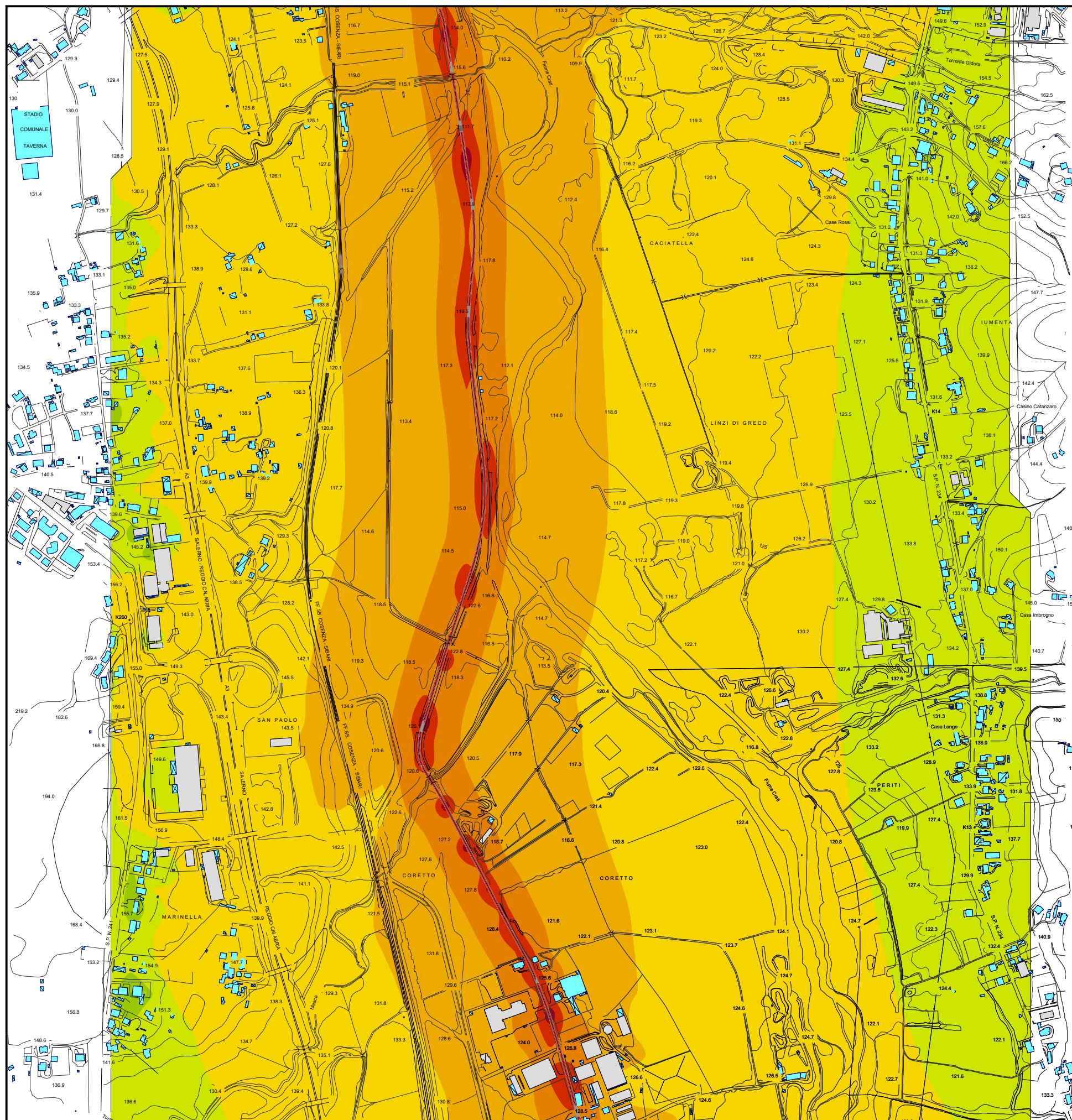
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 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
12A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

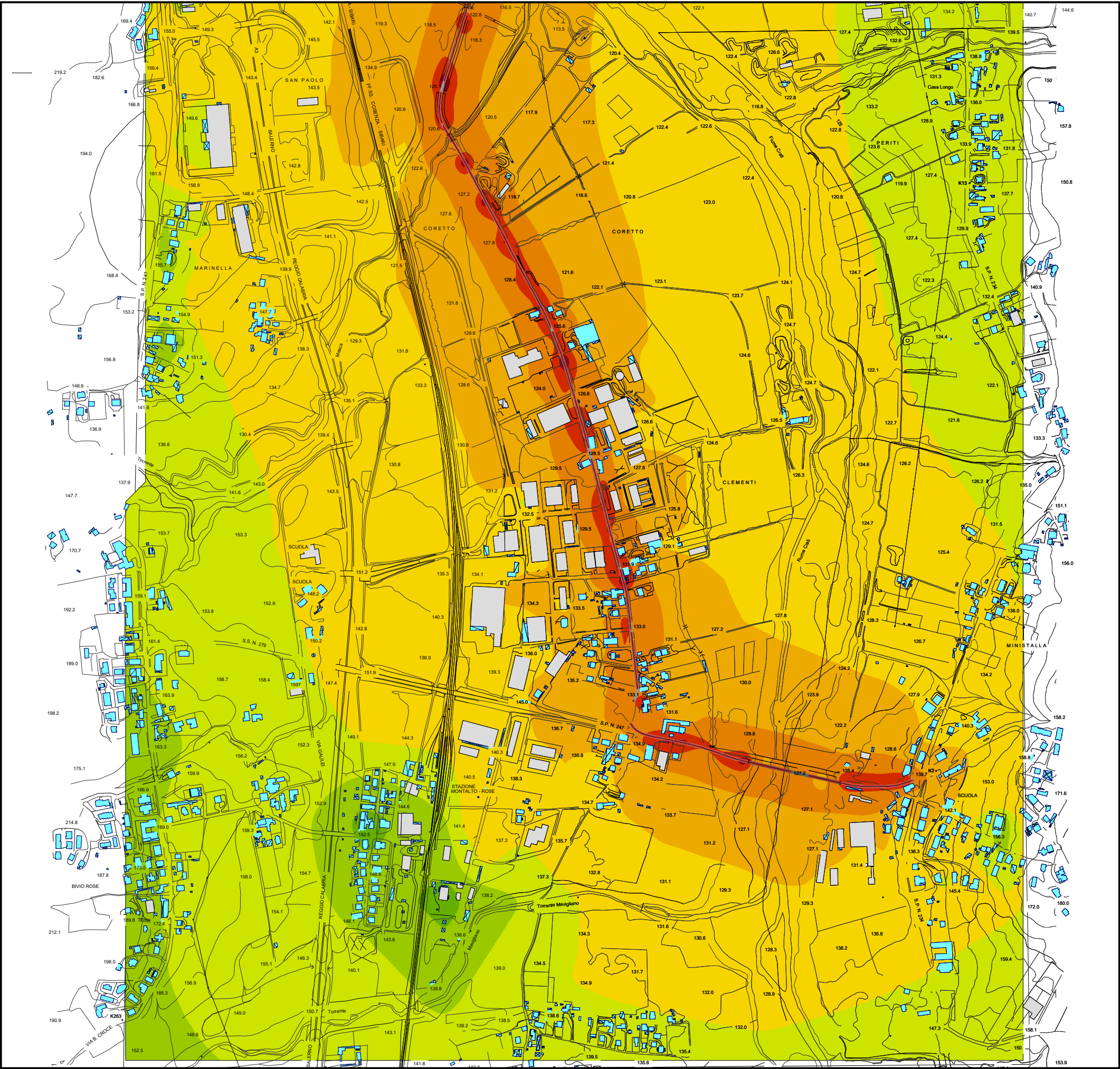
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106

Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

13A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BENZENE
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

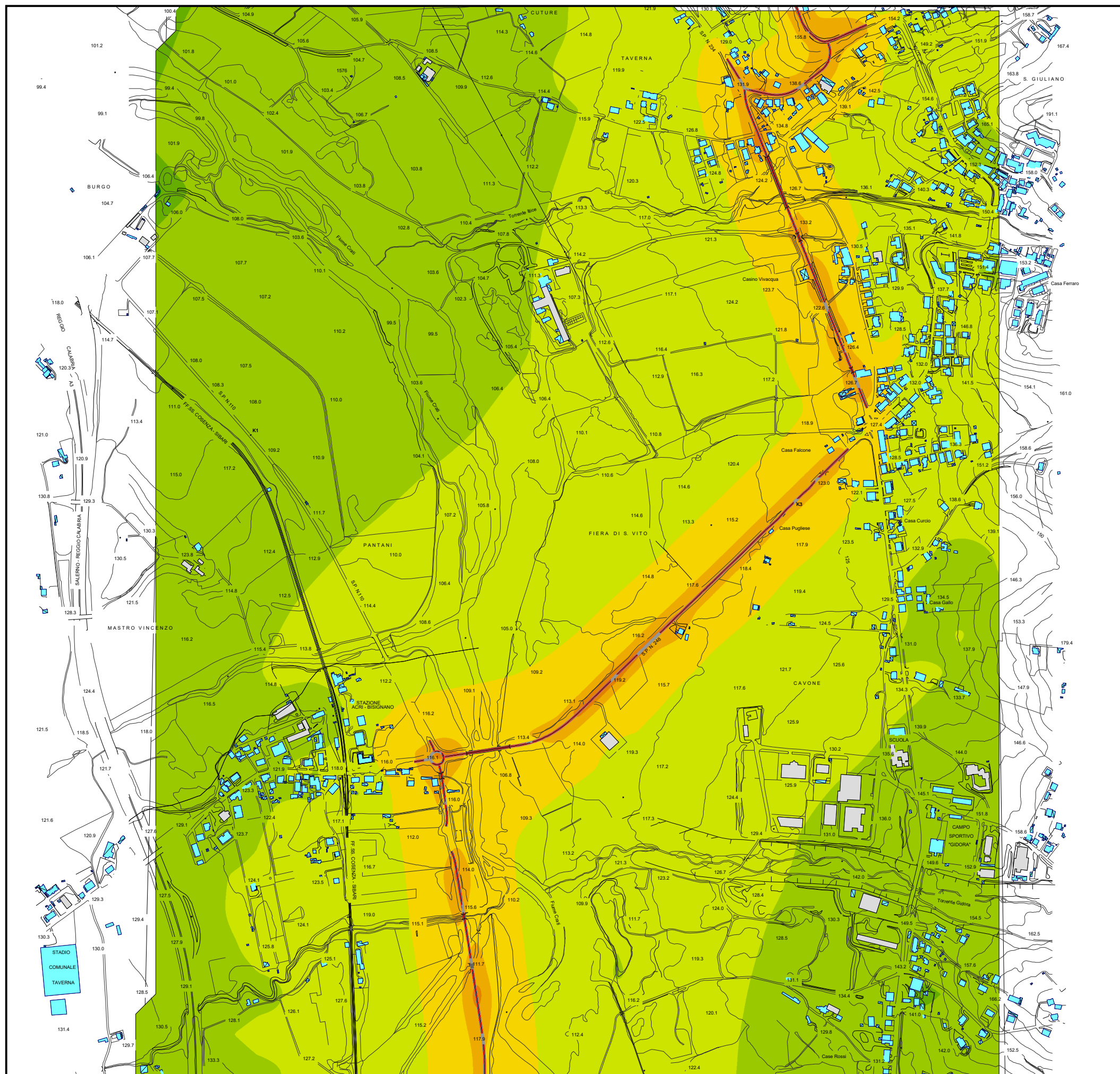
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

< 0,0
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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106

Progetto definitivo



Tavola

14A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BENZENE
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
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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106

Progetto definitivo



Tavola

15A

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BENZENE
SCENARIO ANTE OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

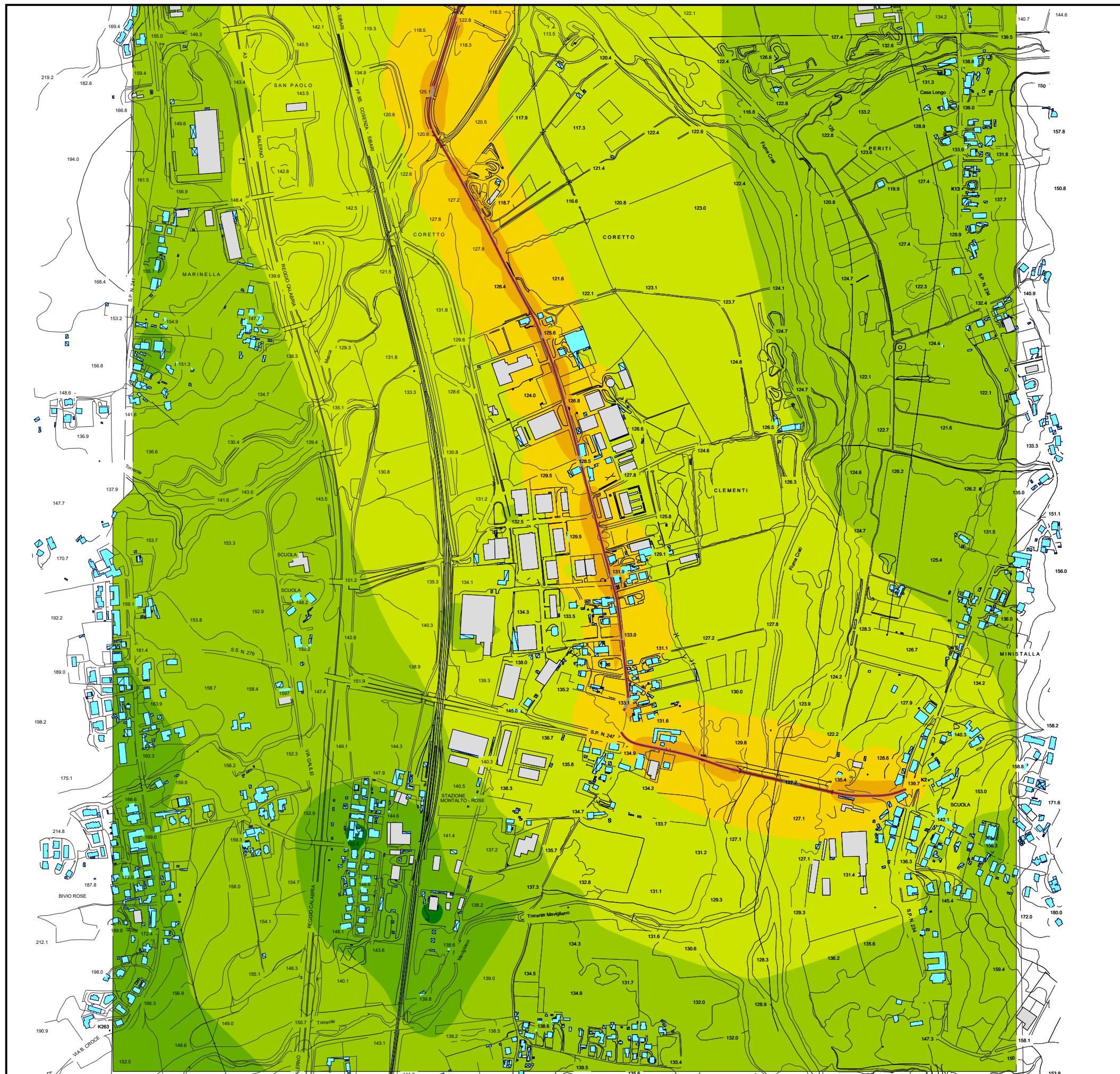
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

< 0,0
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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

1

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

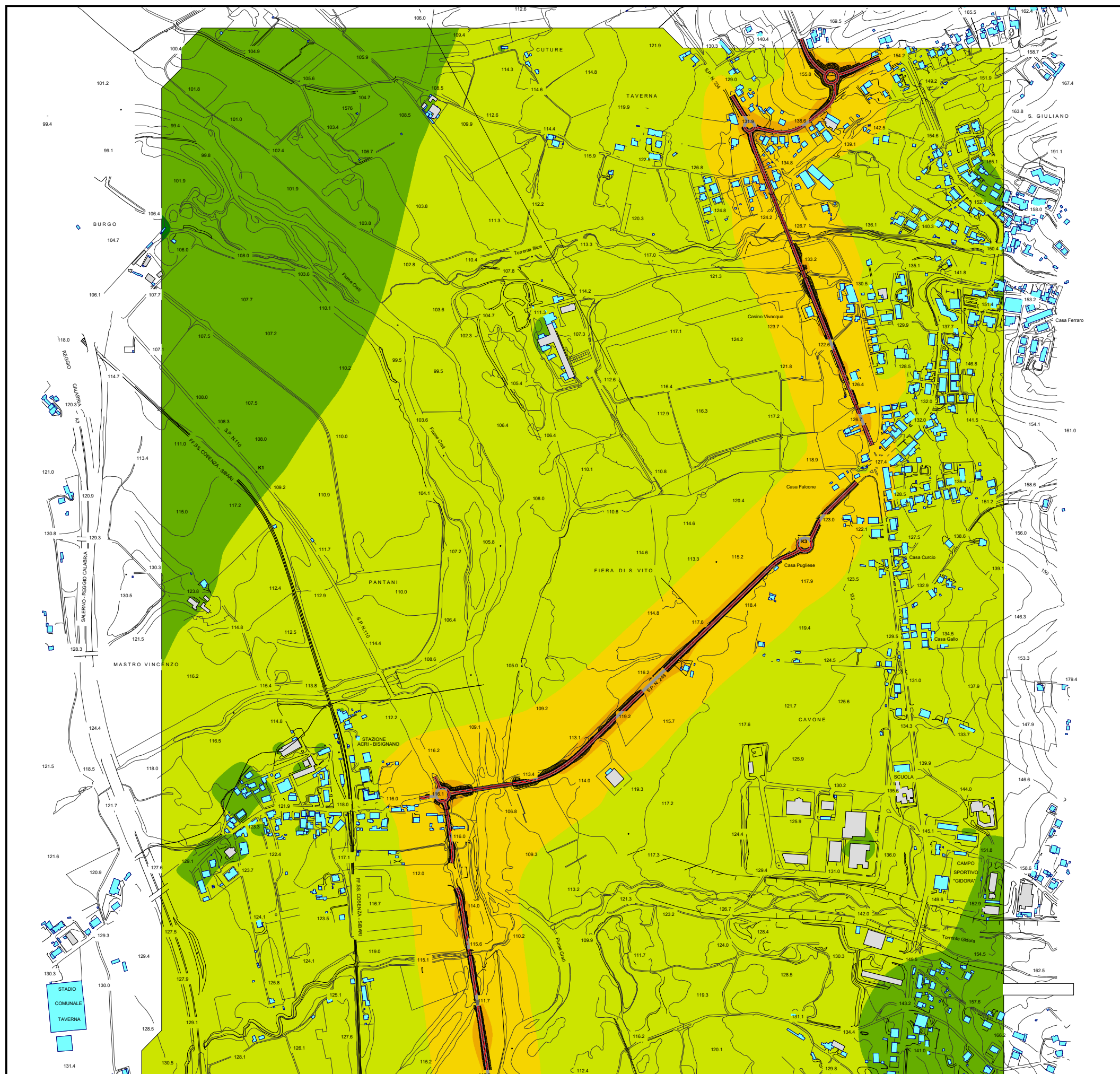
Concentrazione Media
in mg/mc

	<	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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola

2

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

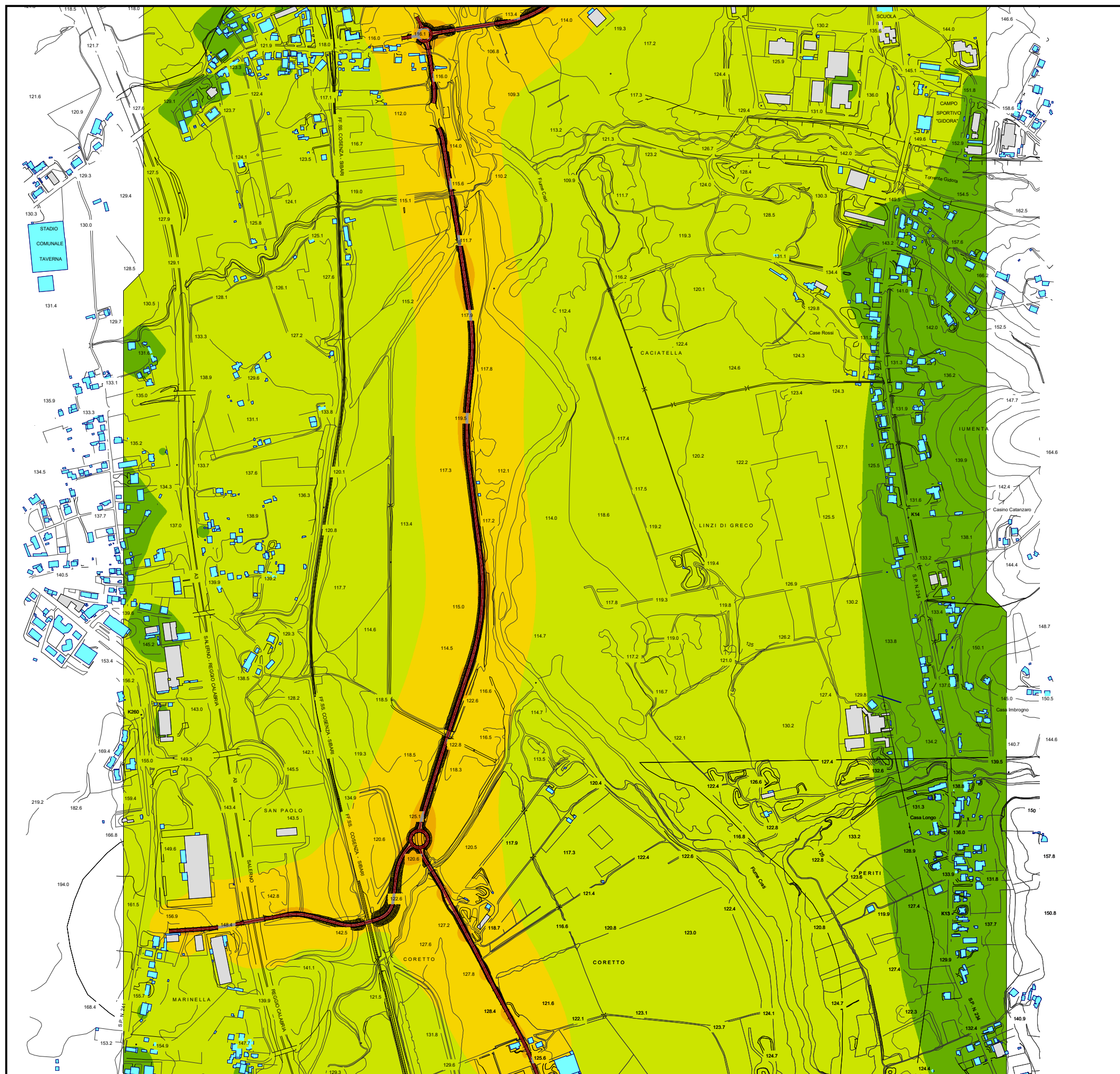
Concentrazione Media
in mg/mc

	<	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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola
3

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
CO - MONOSSIDO DI CARBONIO
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

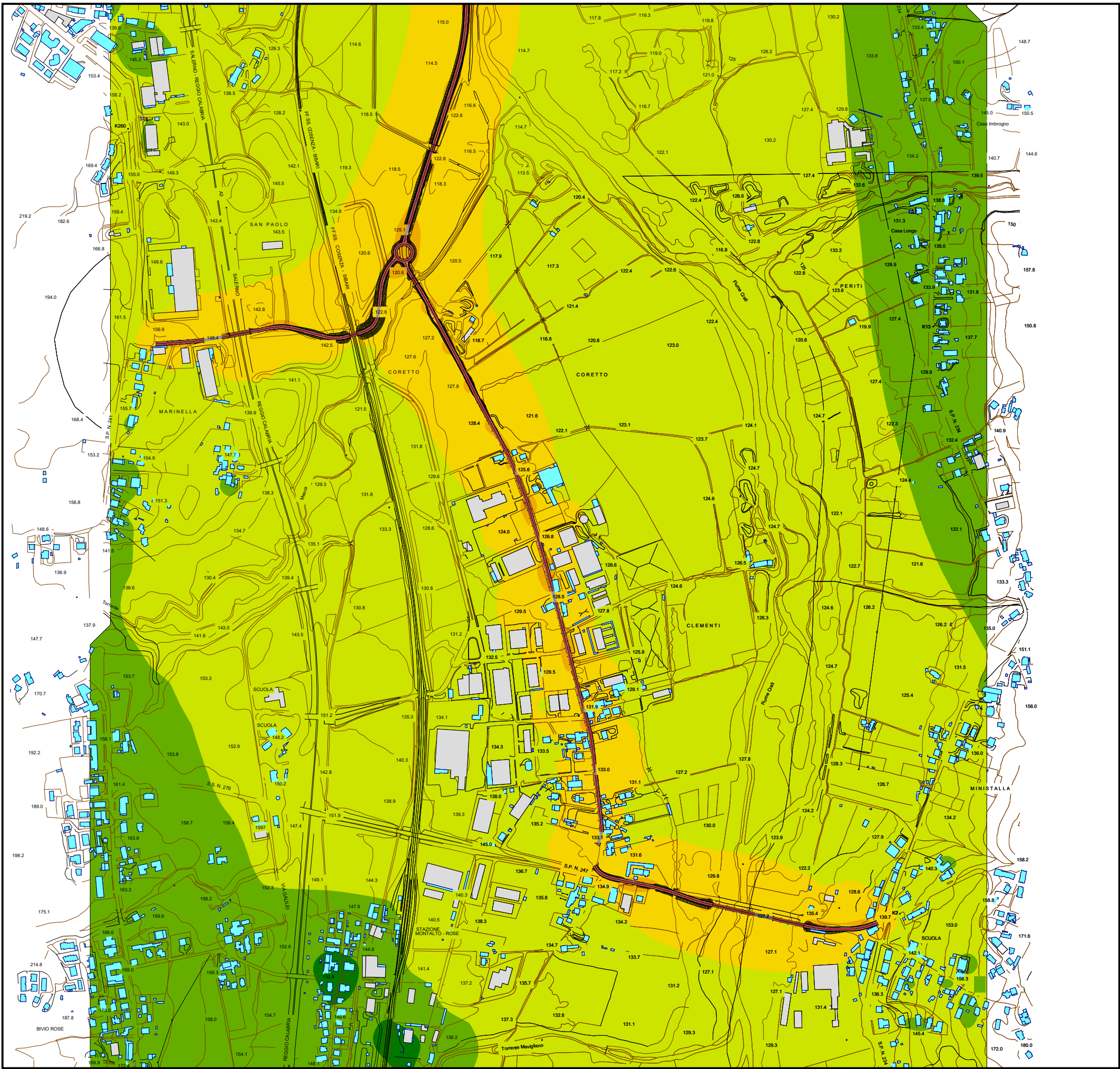
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola
4

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

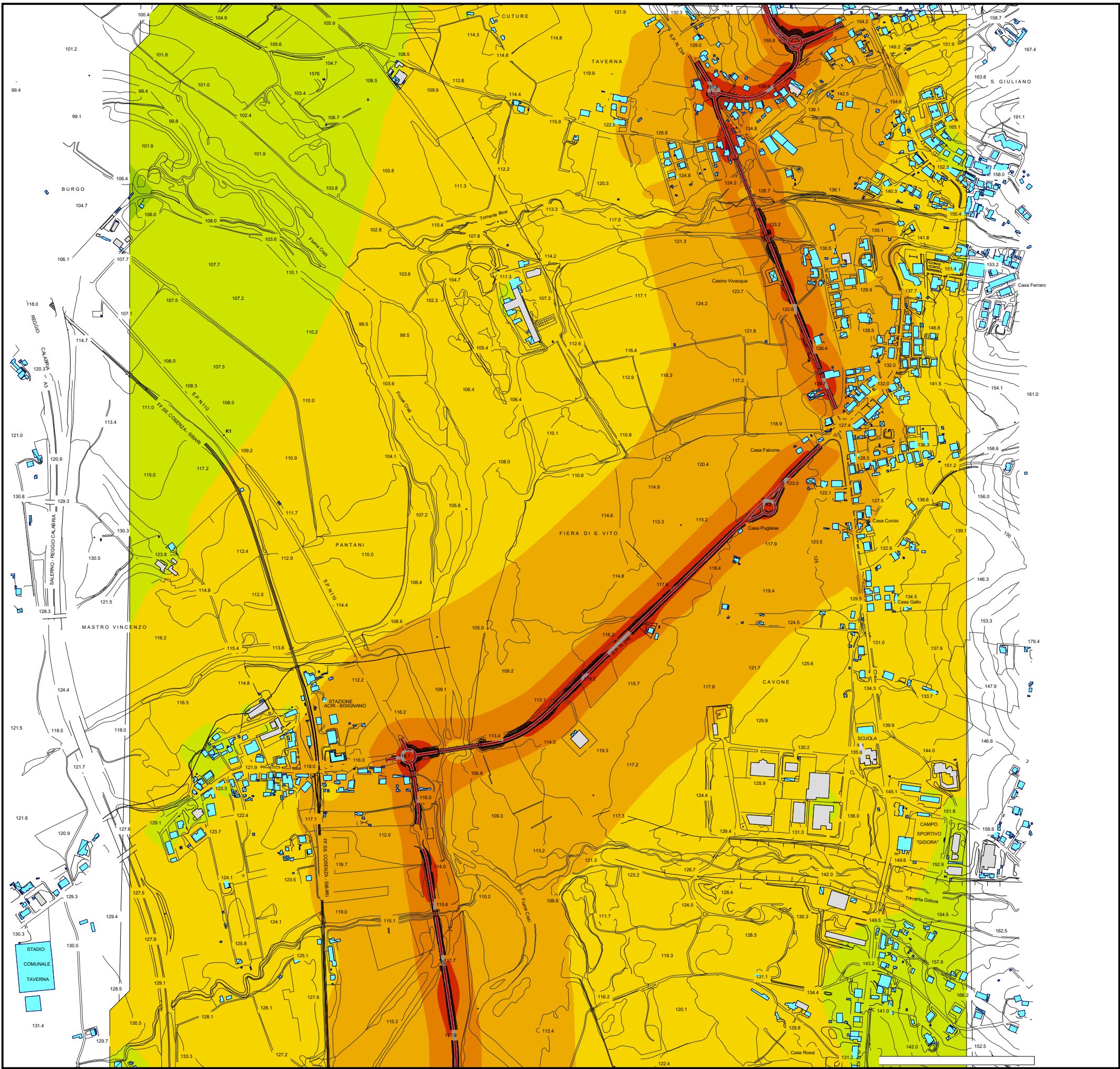
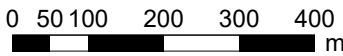
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in µg/mc

	< 0
	0 - 3
	3 - 6
	6 - 9
	9 - 12
	12 - 15
	15 - 18
	18 - 21
	>= 21



Scala 1:10000



Collegamento dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola
5

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

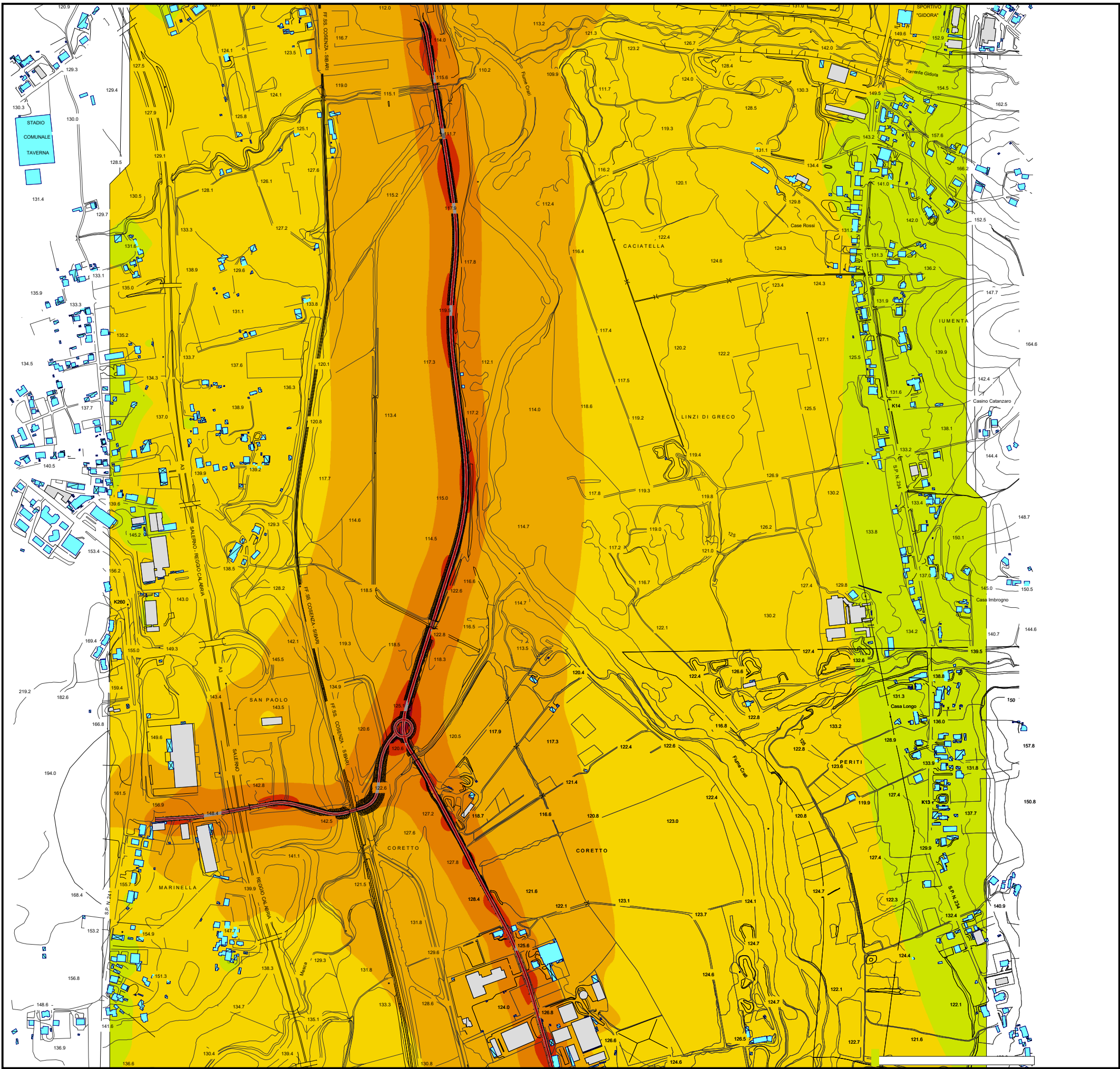
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola

6

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

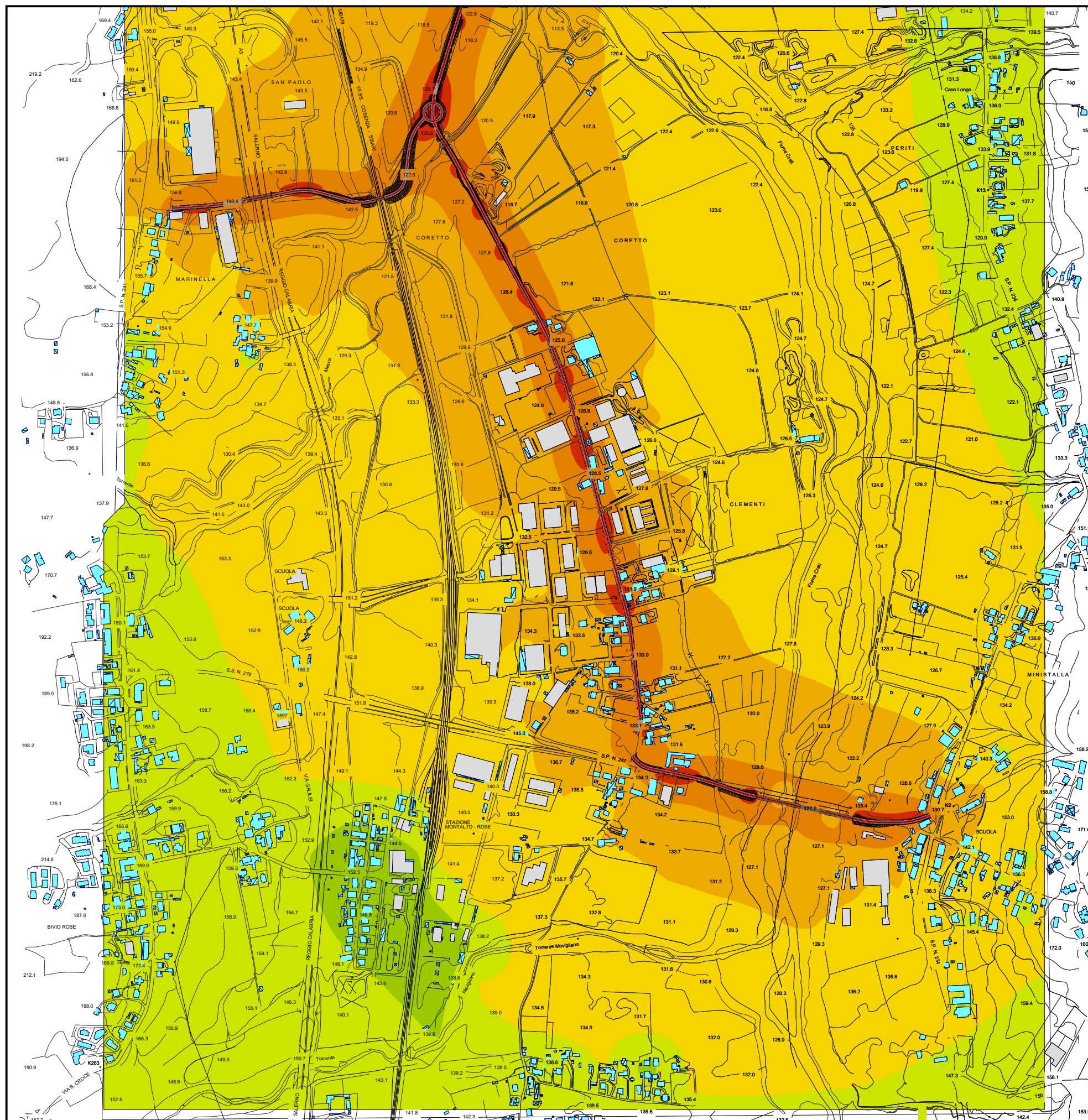
Concentrazione Media
in µg/mc

	< 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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

7

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

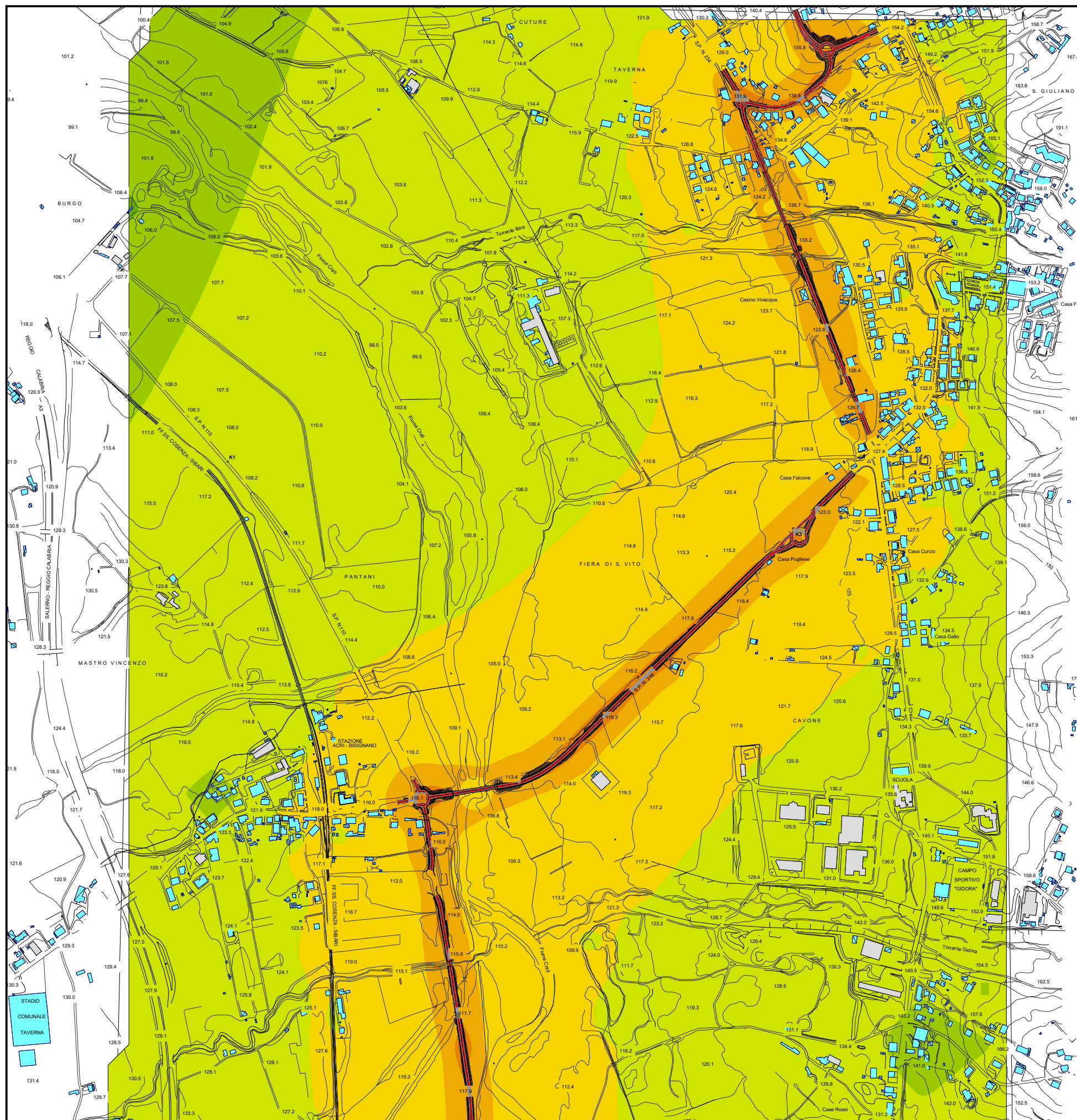
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola

8

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

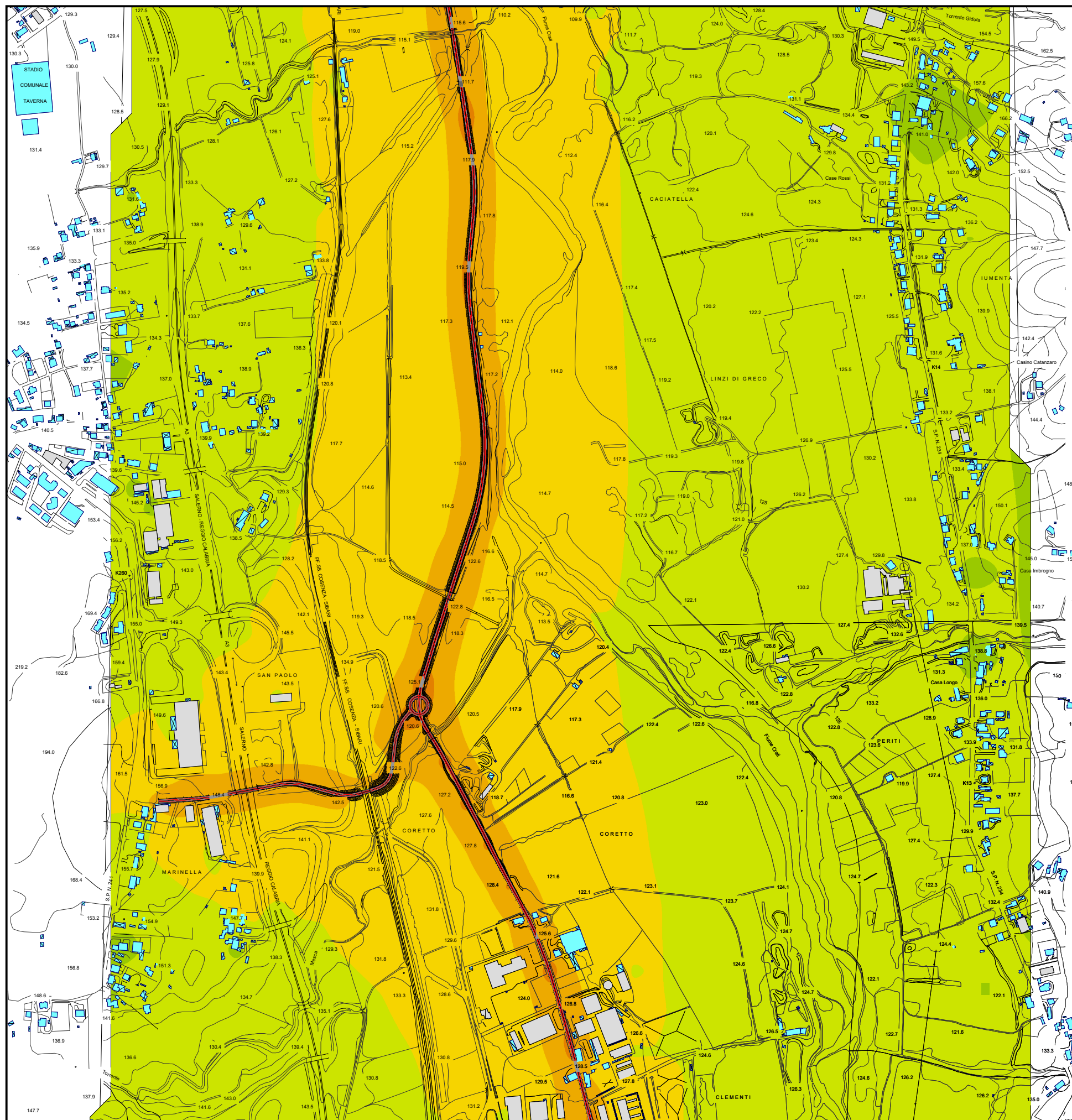
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola

9

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 10
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

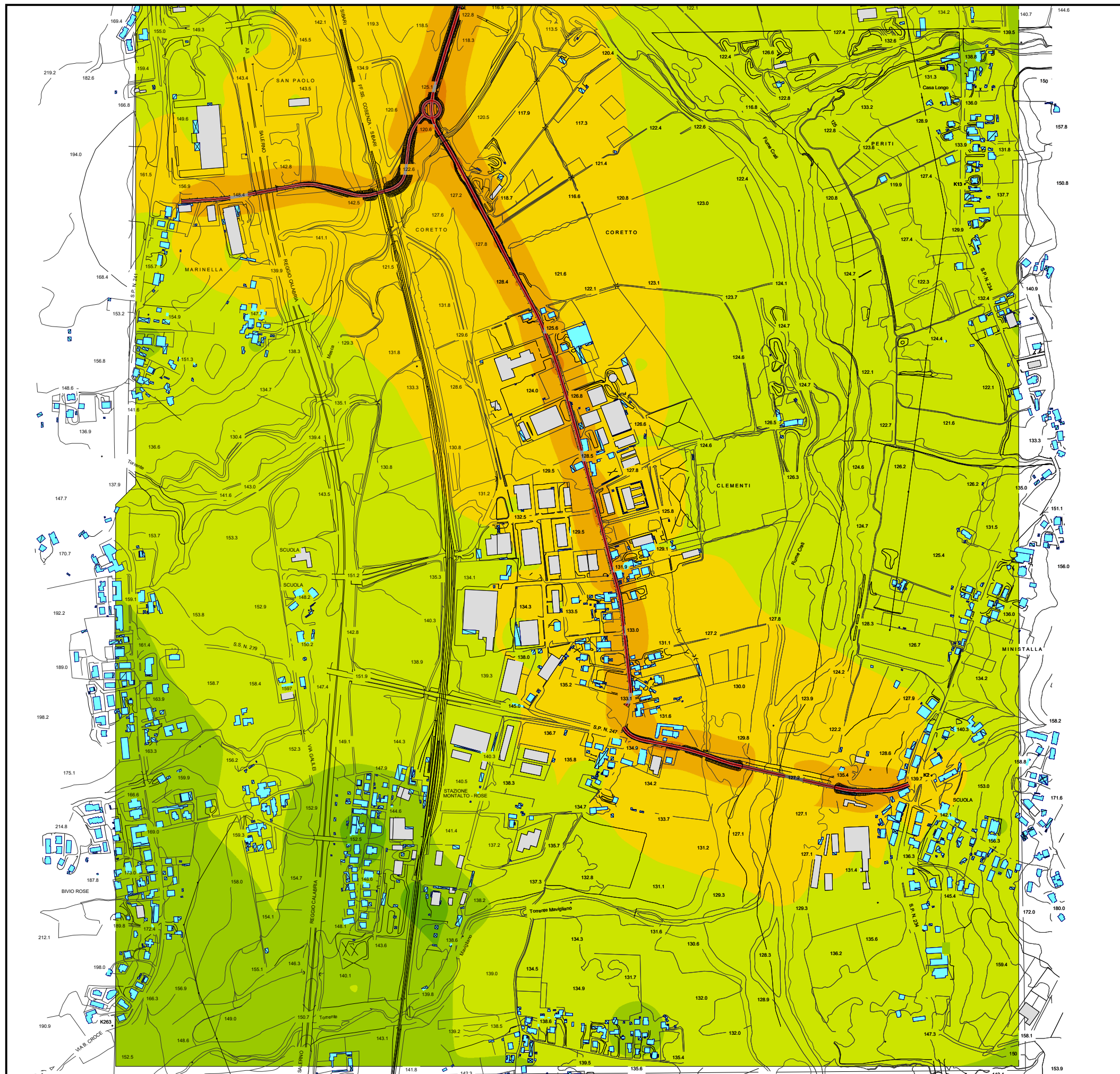
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 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



Tavola

10

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

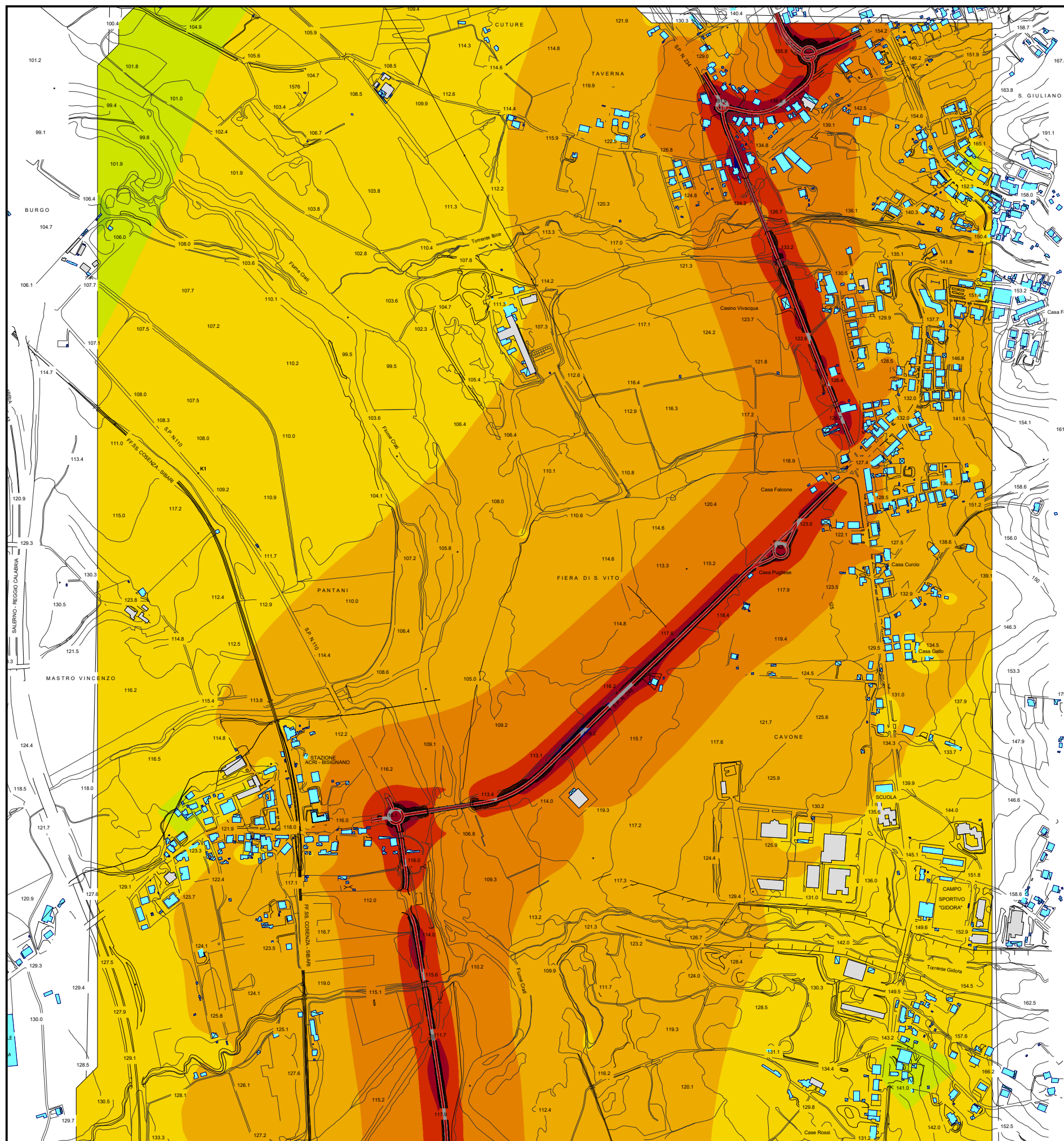
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 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

11

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

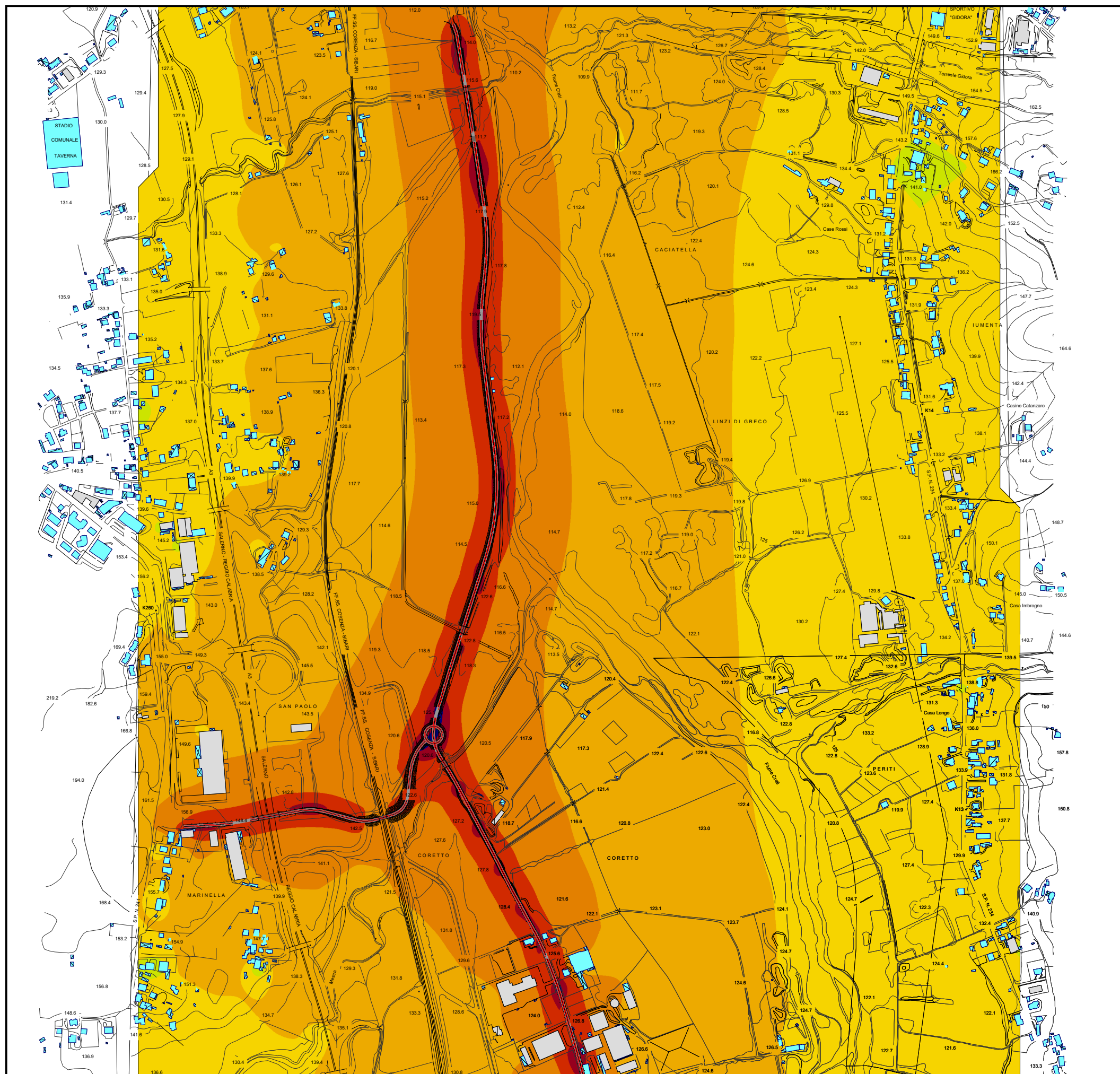
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

	< 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
12

**MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
PM 2.5
SCENARIO POST OPERAM**

Legenda

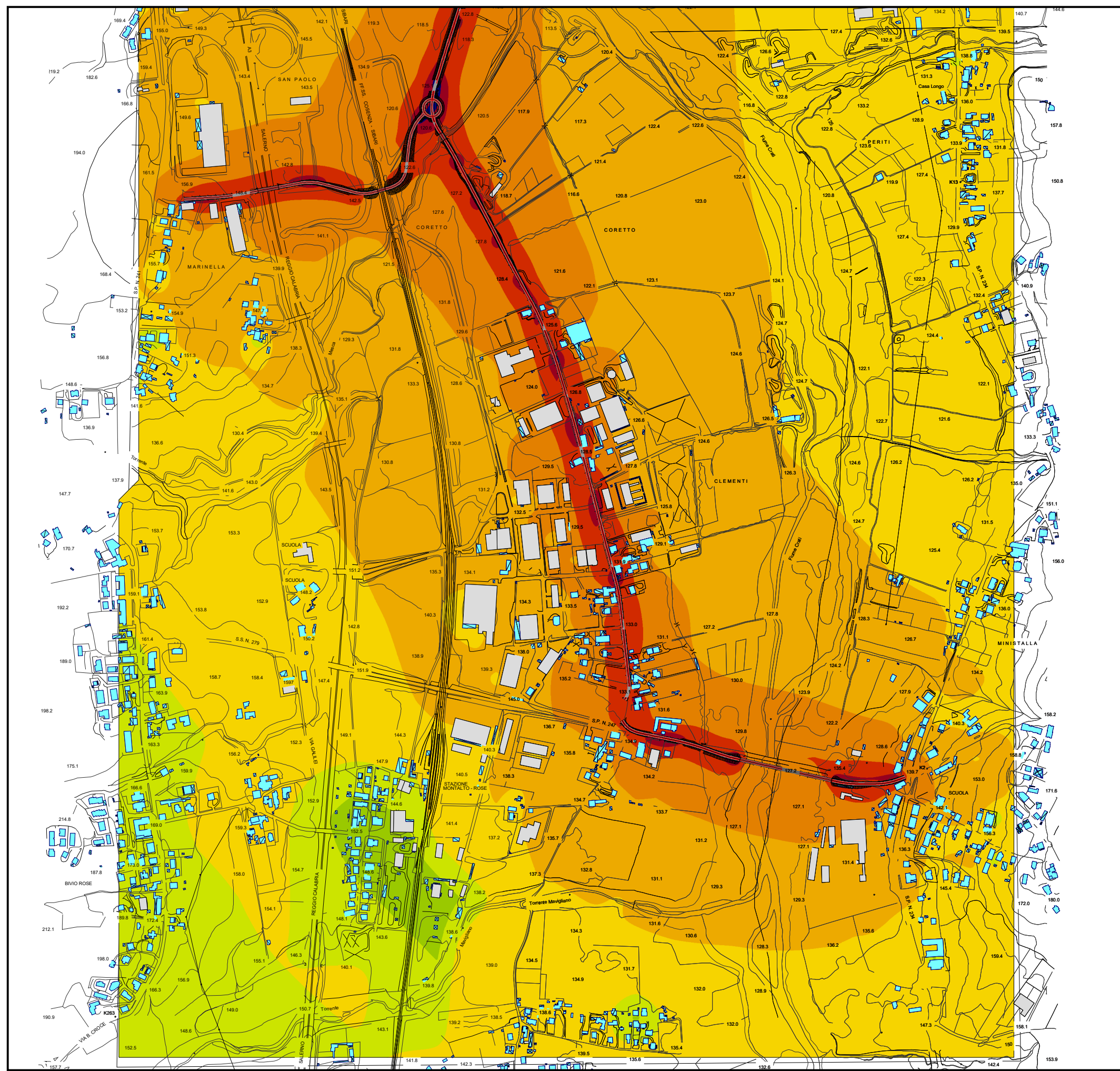
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

**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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106

Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

13

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BENZENE
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

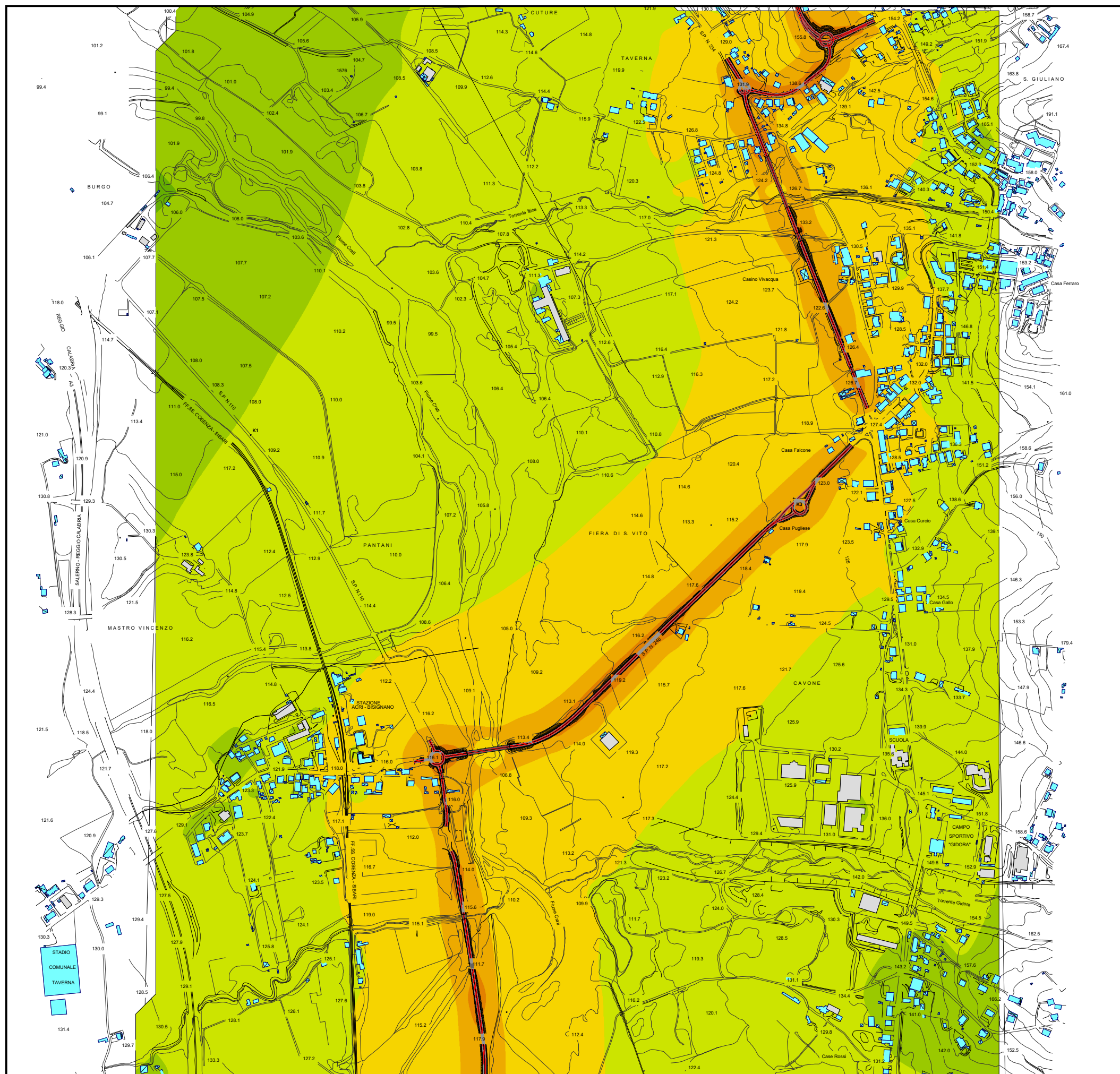
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

< 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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106

Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

14

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI
BENZENE
SCENARIO POST OPERAM

Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

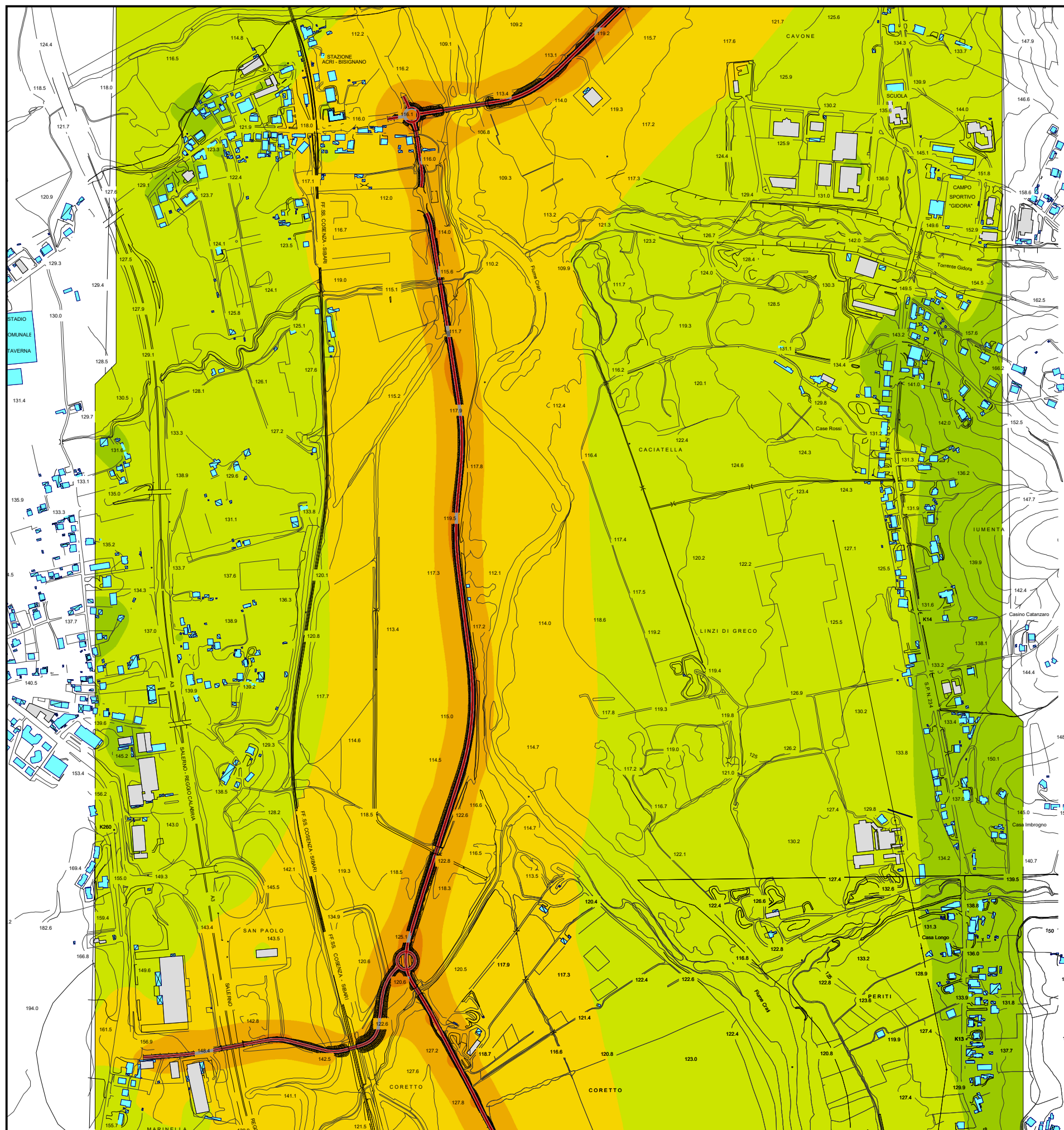
Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$

< 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 dello svincolo di Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106

Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

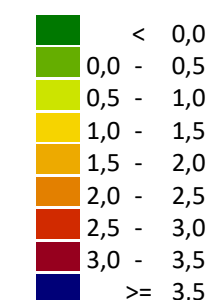
15

MAPPA DELLA CONCENTRAZIONE DI BENZENE SCENARIO POST OPERAM

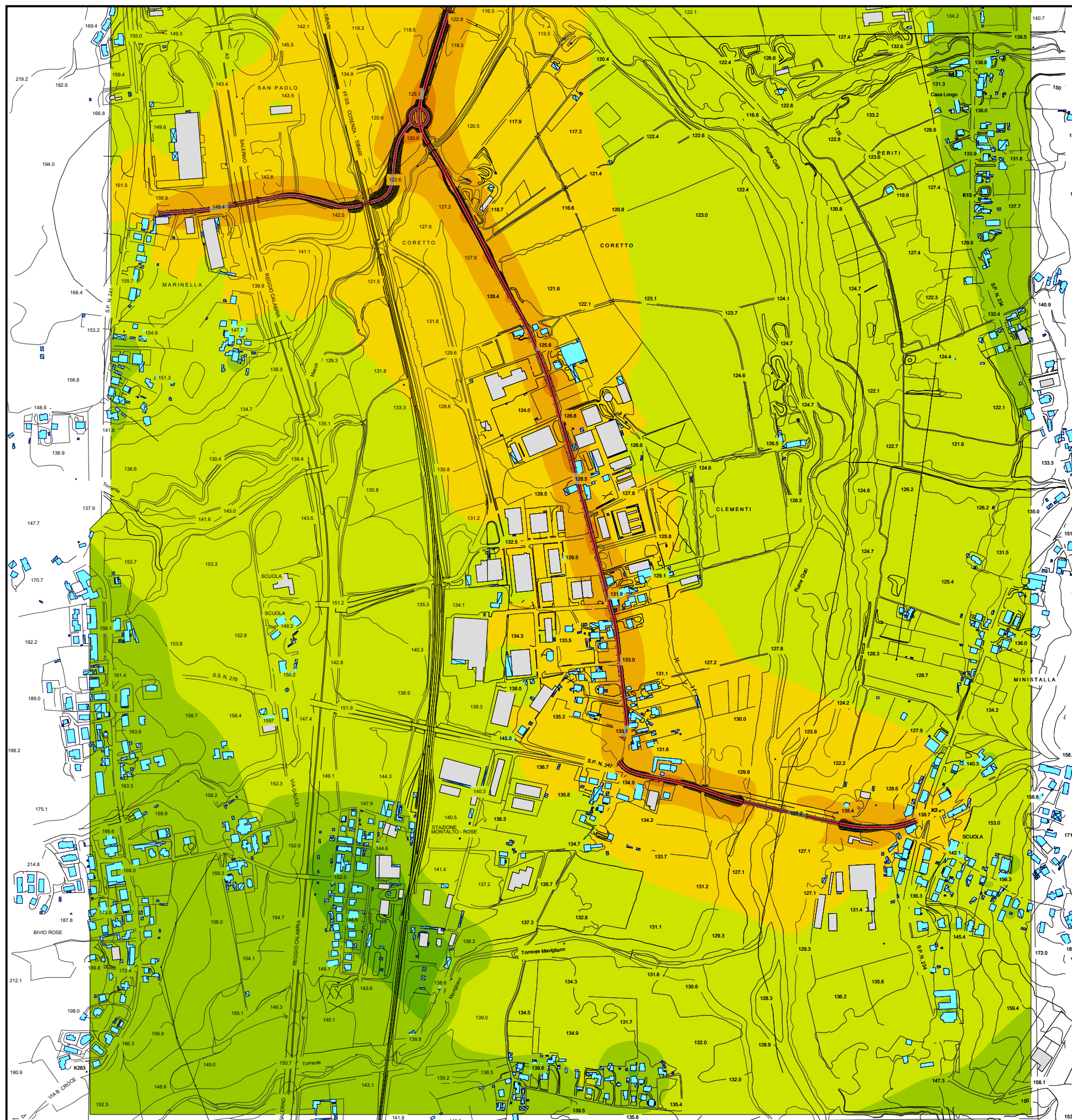
Legenda

- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola

Concentrazione Media
in $\mu\text{g}/\text{mc}$



Scala 1:10000



Collegamento dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola
1-A

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

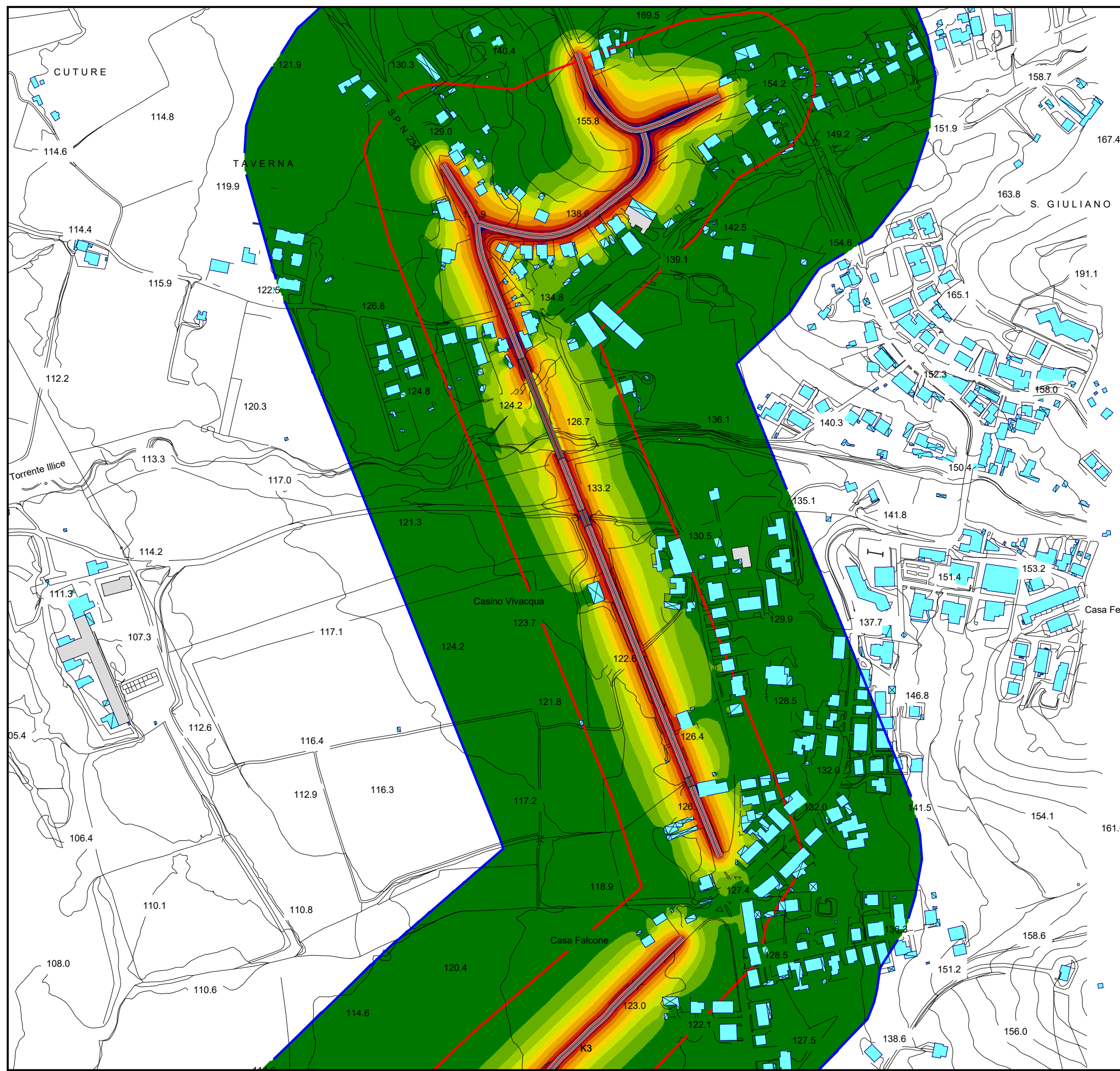
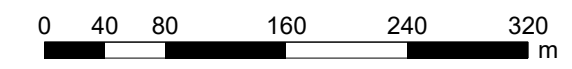
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

Livello diurno
in dB(a)dB(A)

	< 50
	50 - 52
	52 - 54
	54 - 56
	56 - 58
	58 - 60
	60 - 62
	62 - 64
	64 - 66
	>= 66



Scala 1:5000



Collegamento dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola
2-A

**MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO**

Legenda

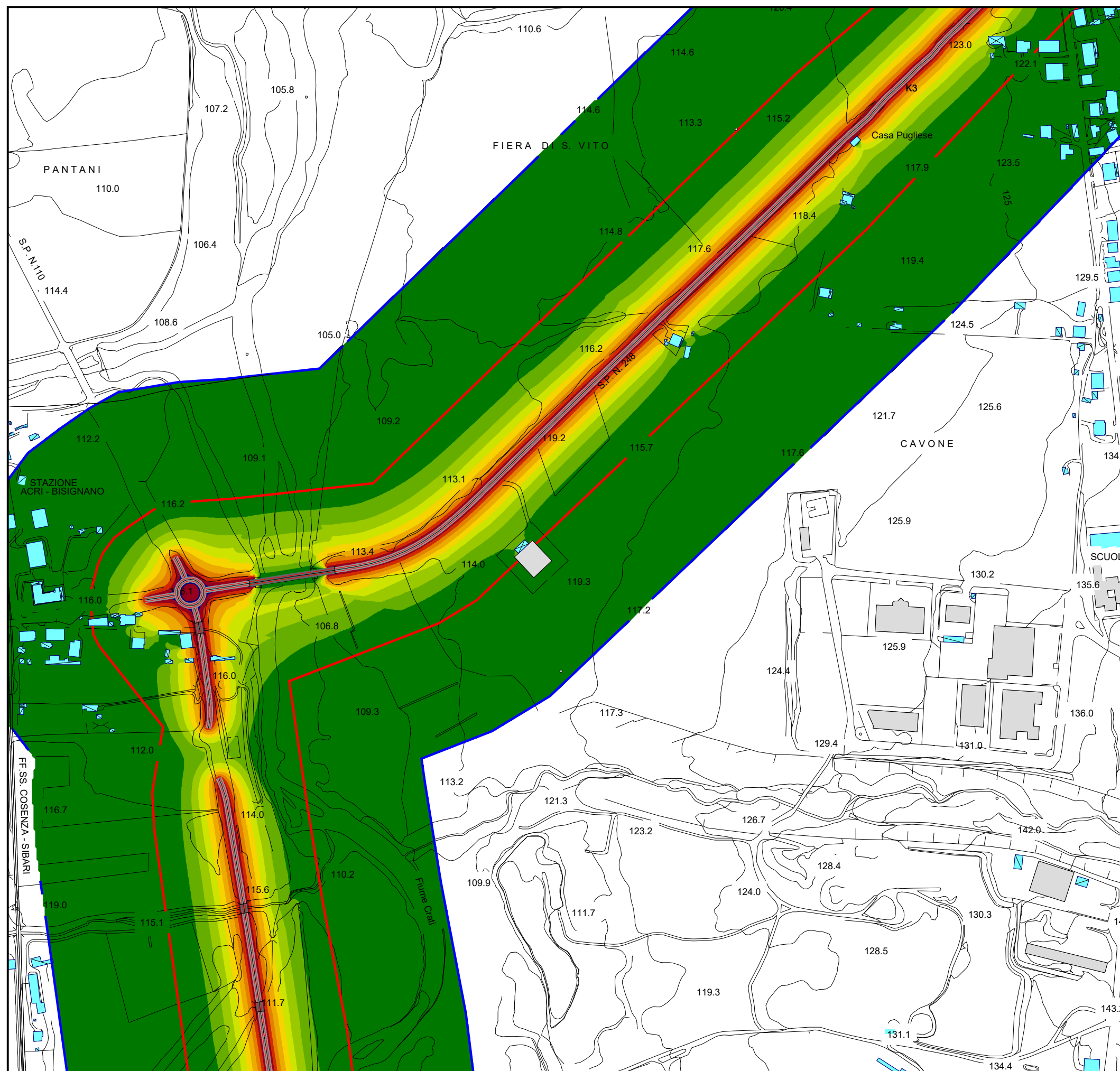
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

**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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola
3-A

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

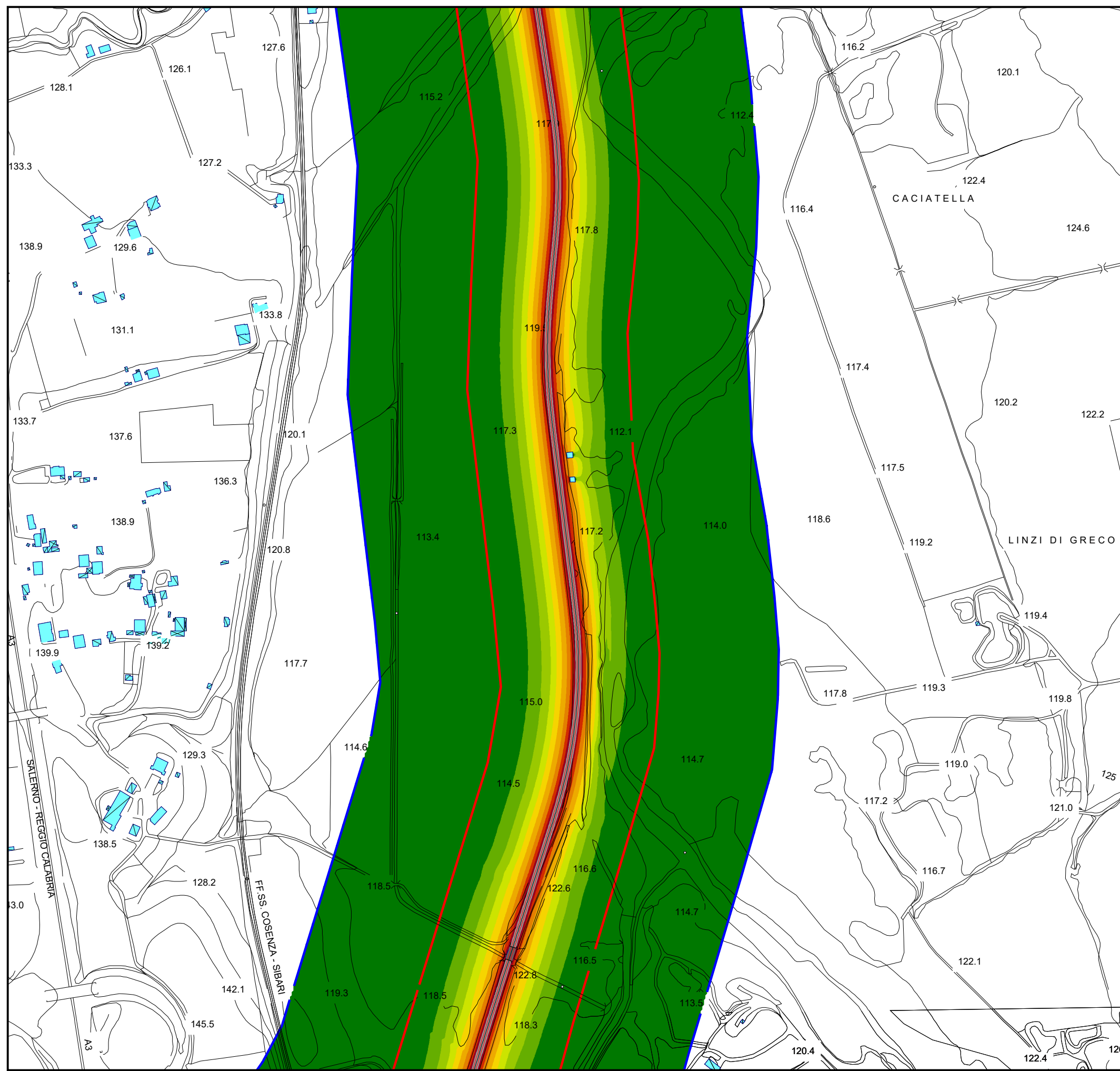
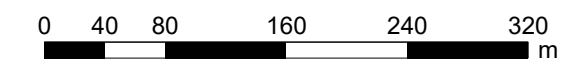
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

4-A

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

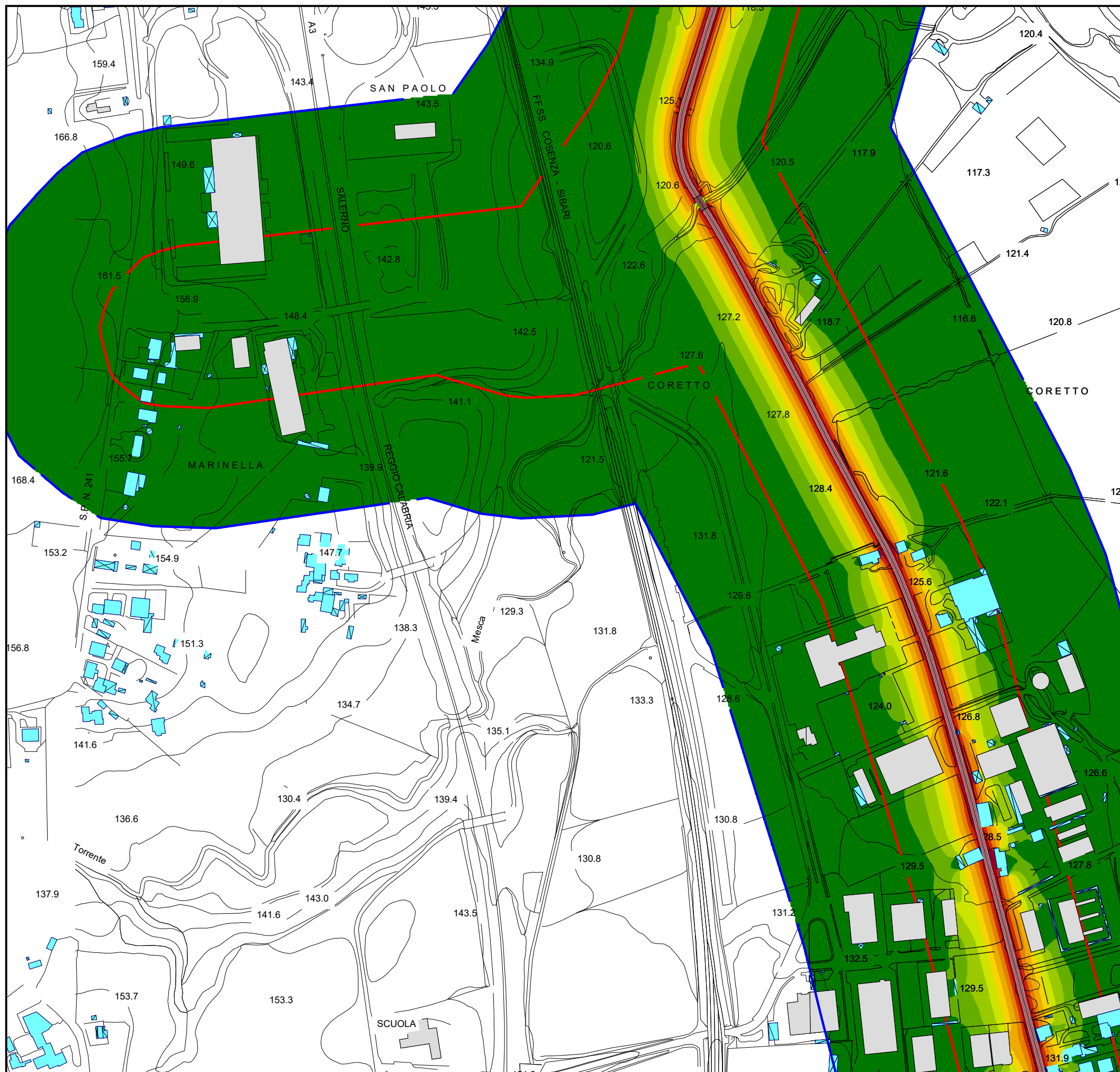
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola
5-A

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 250 m

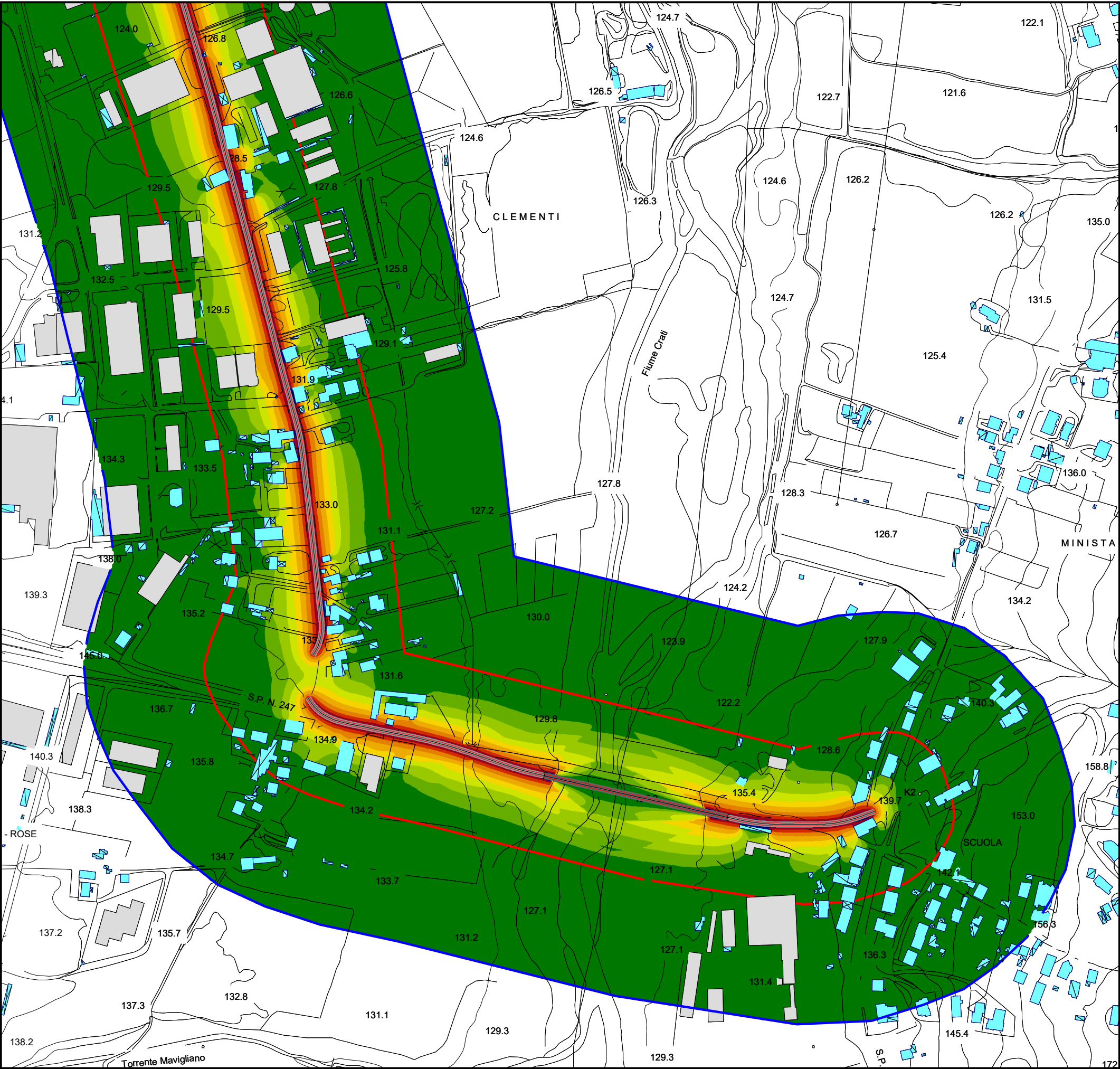
Livello diurno
in dB(A)

< 50
50 - 52
52 - 54
54 - 56
56 - 58
58 - 60
60 - 62
62 - 64
64 - 66
>= 66



Scala 1:5000

0 40 80 160 240 320 m



Collegamento dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola
6-A

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

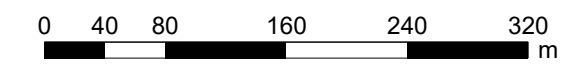
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola
7-A

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

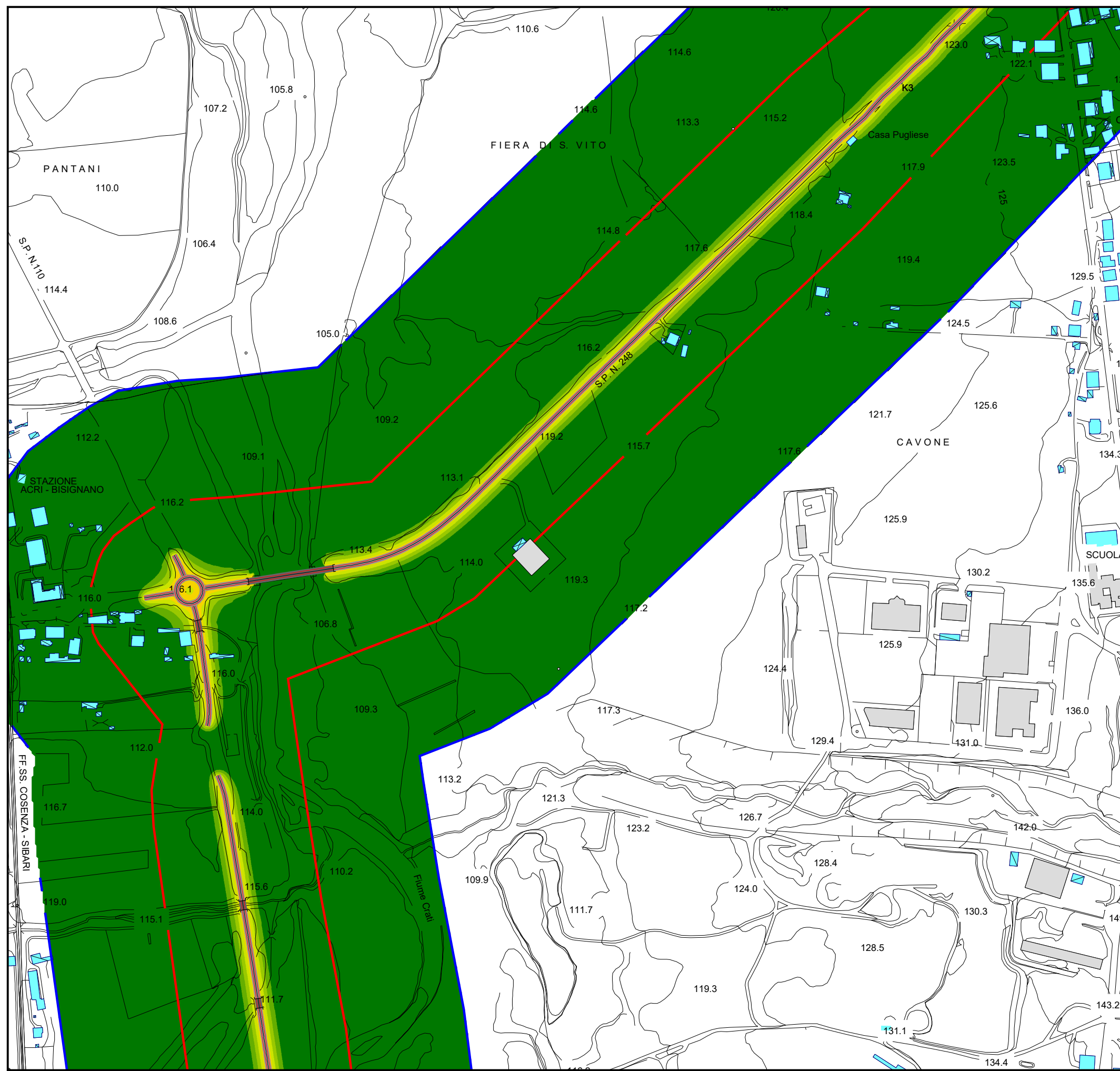
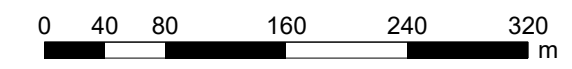
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola
8-A

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

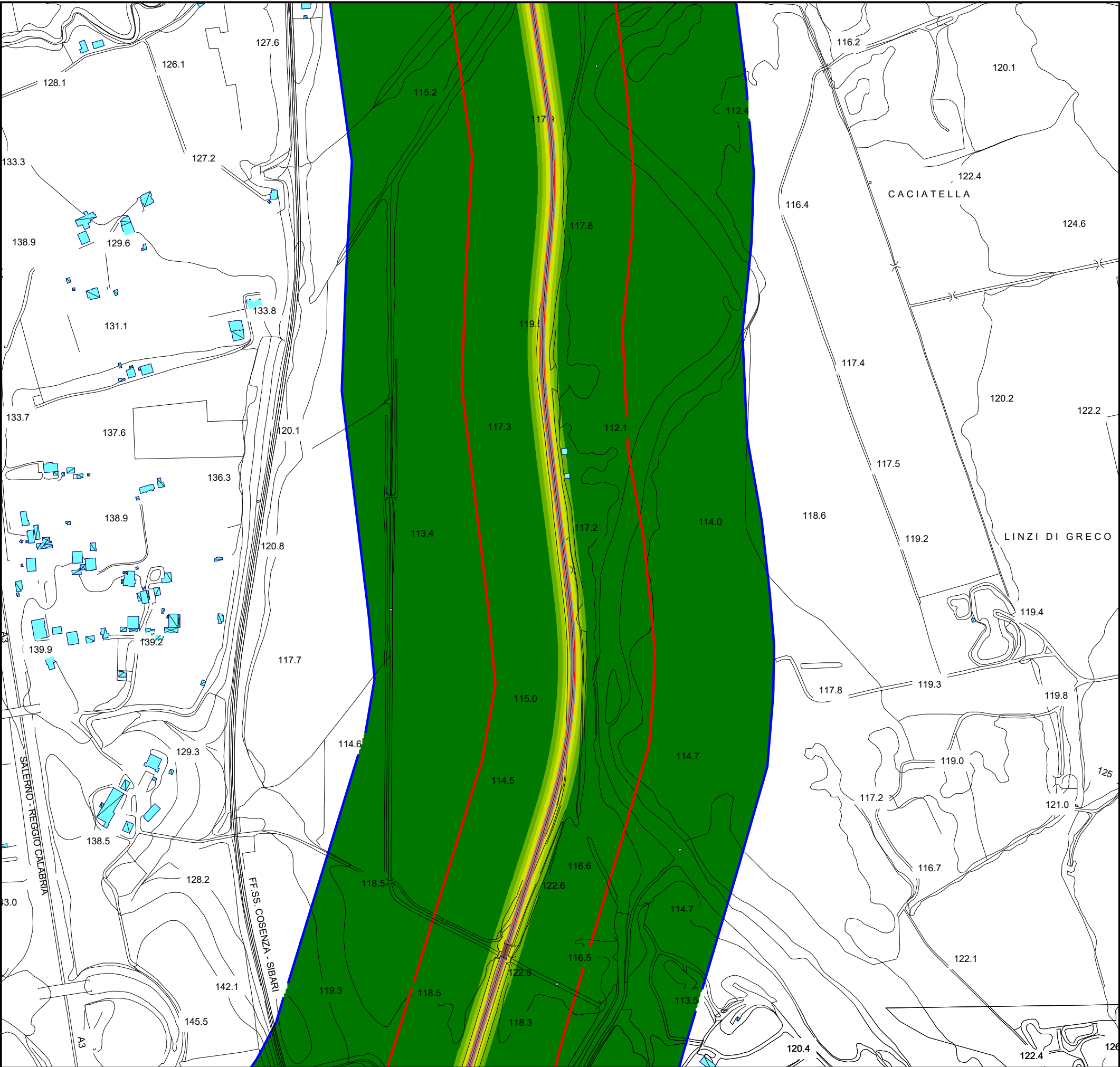
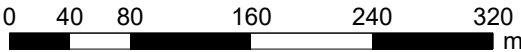
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola
9-A

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

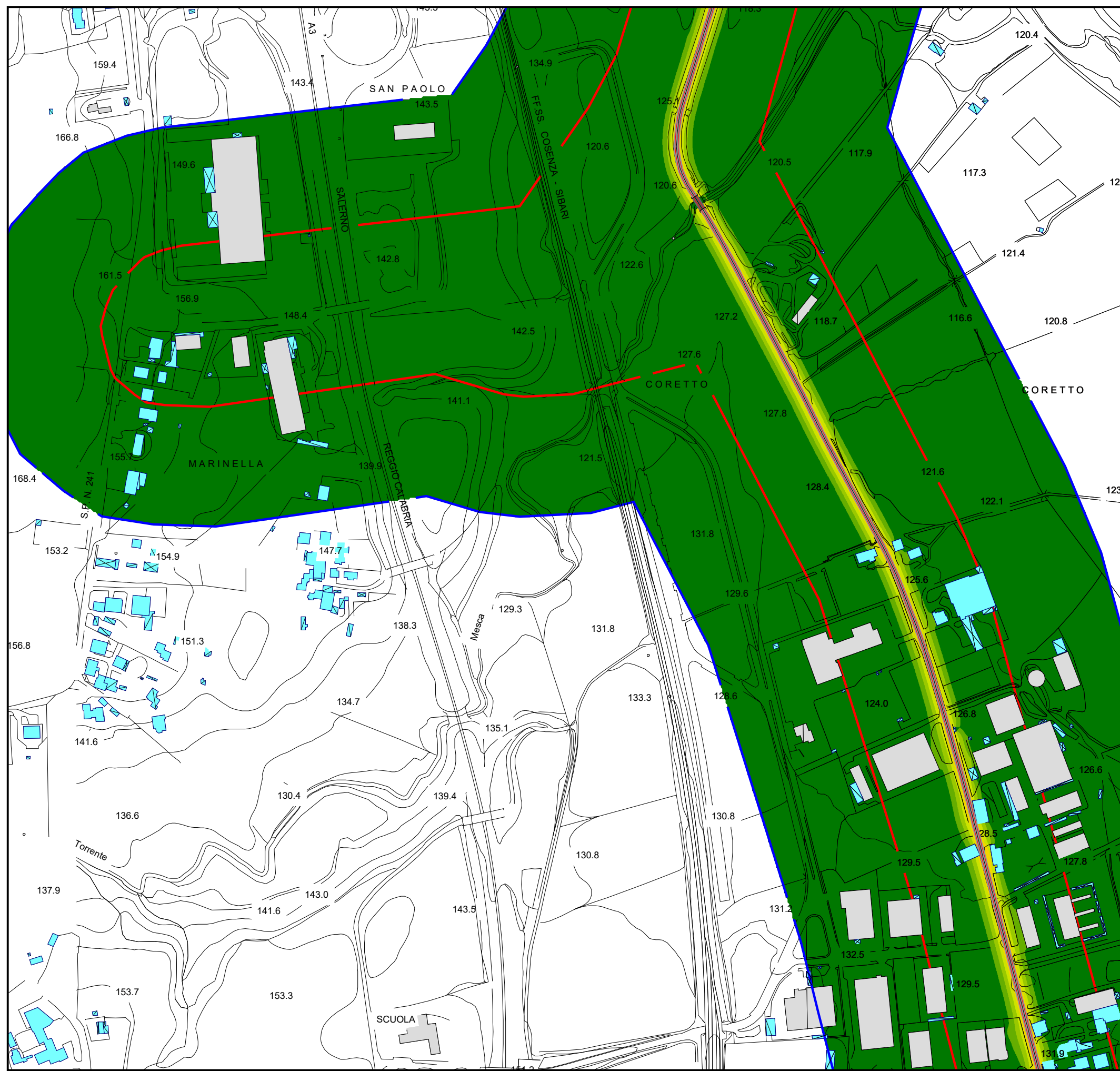
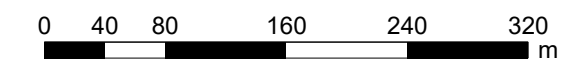
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

10-A

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO ANTE OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

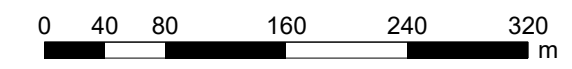
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

1

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

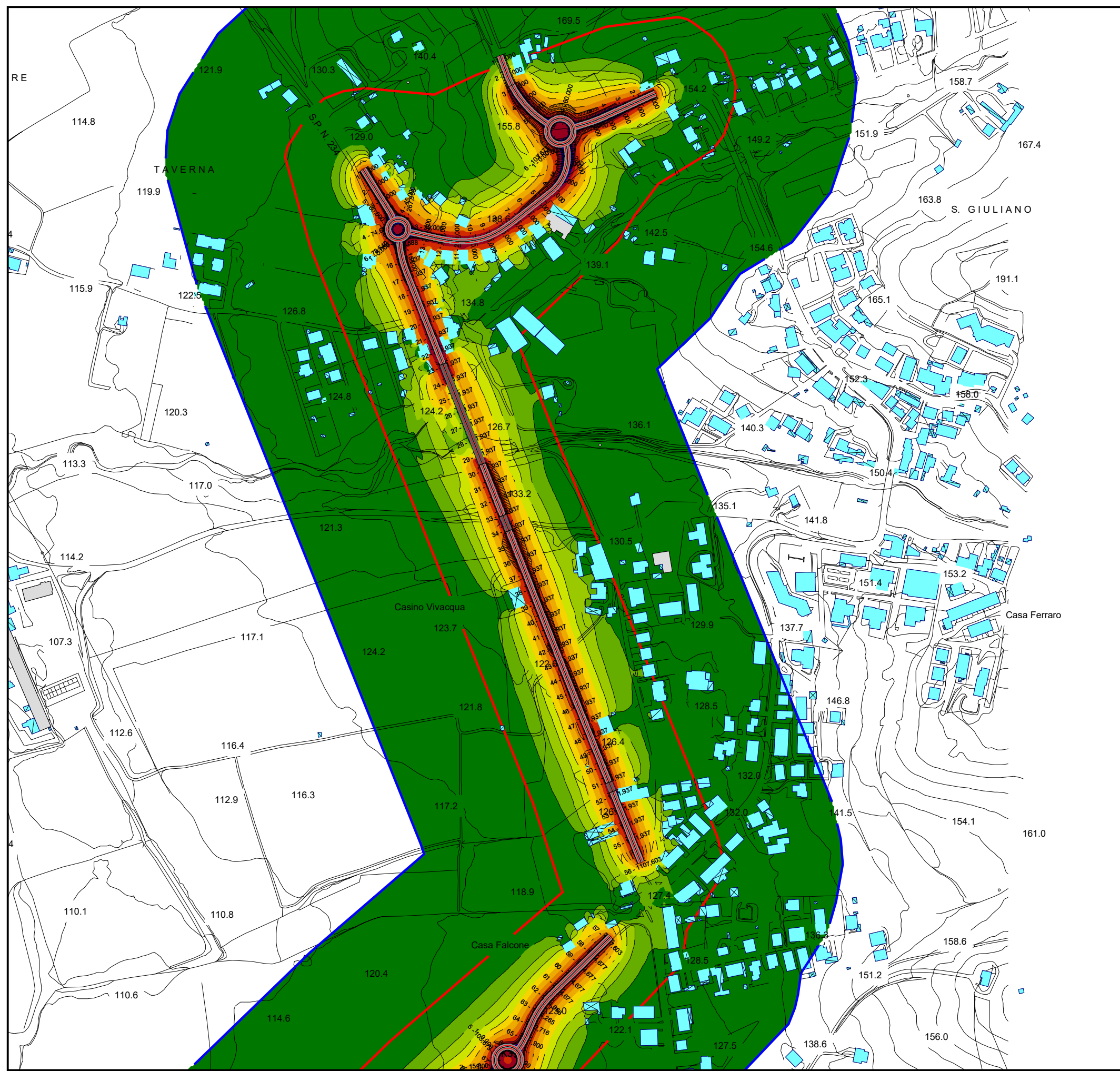
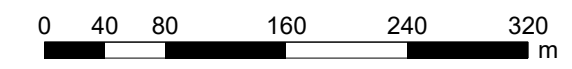
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola
2

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

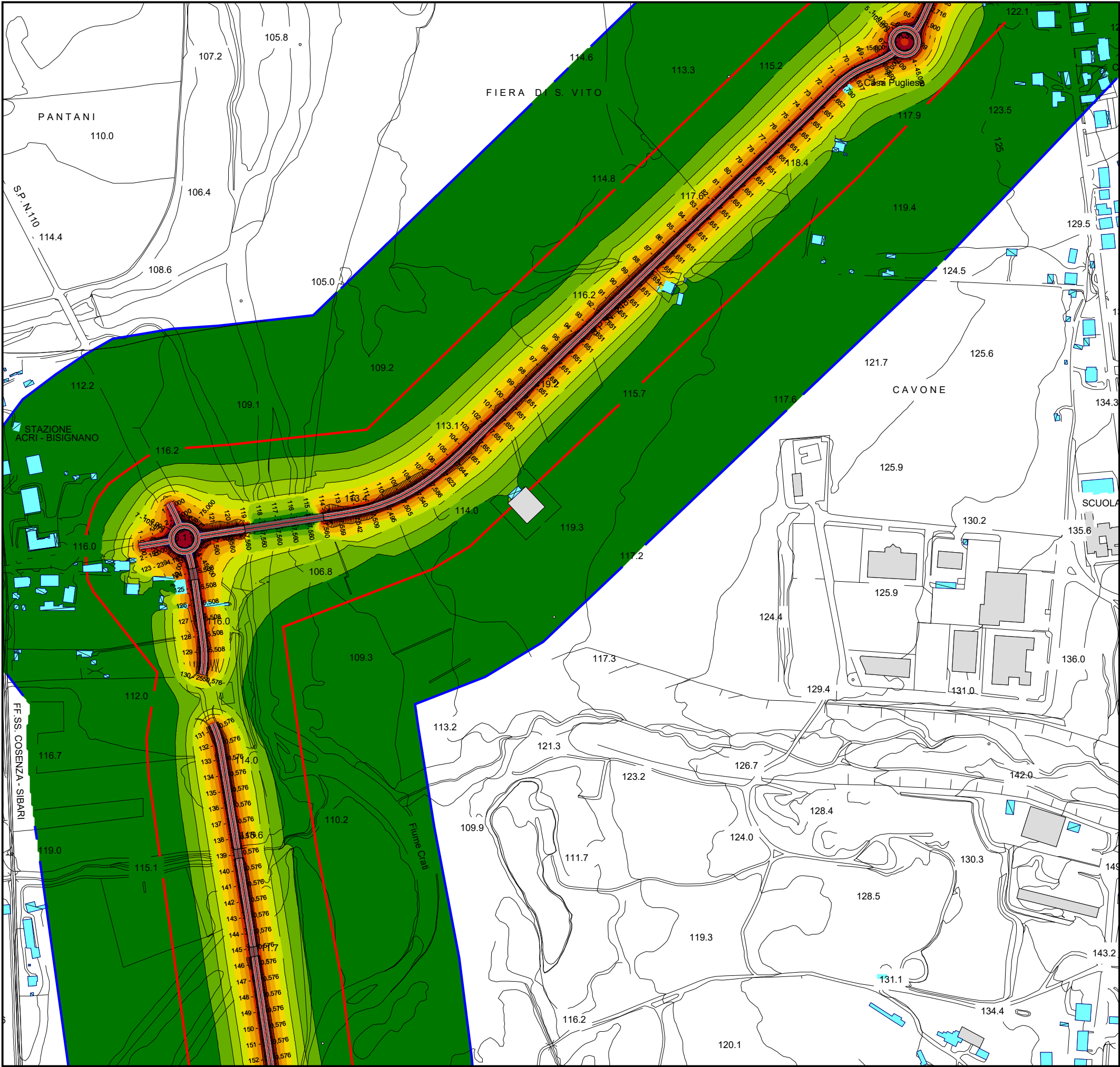
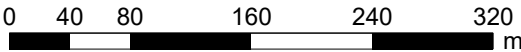
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola
3

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

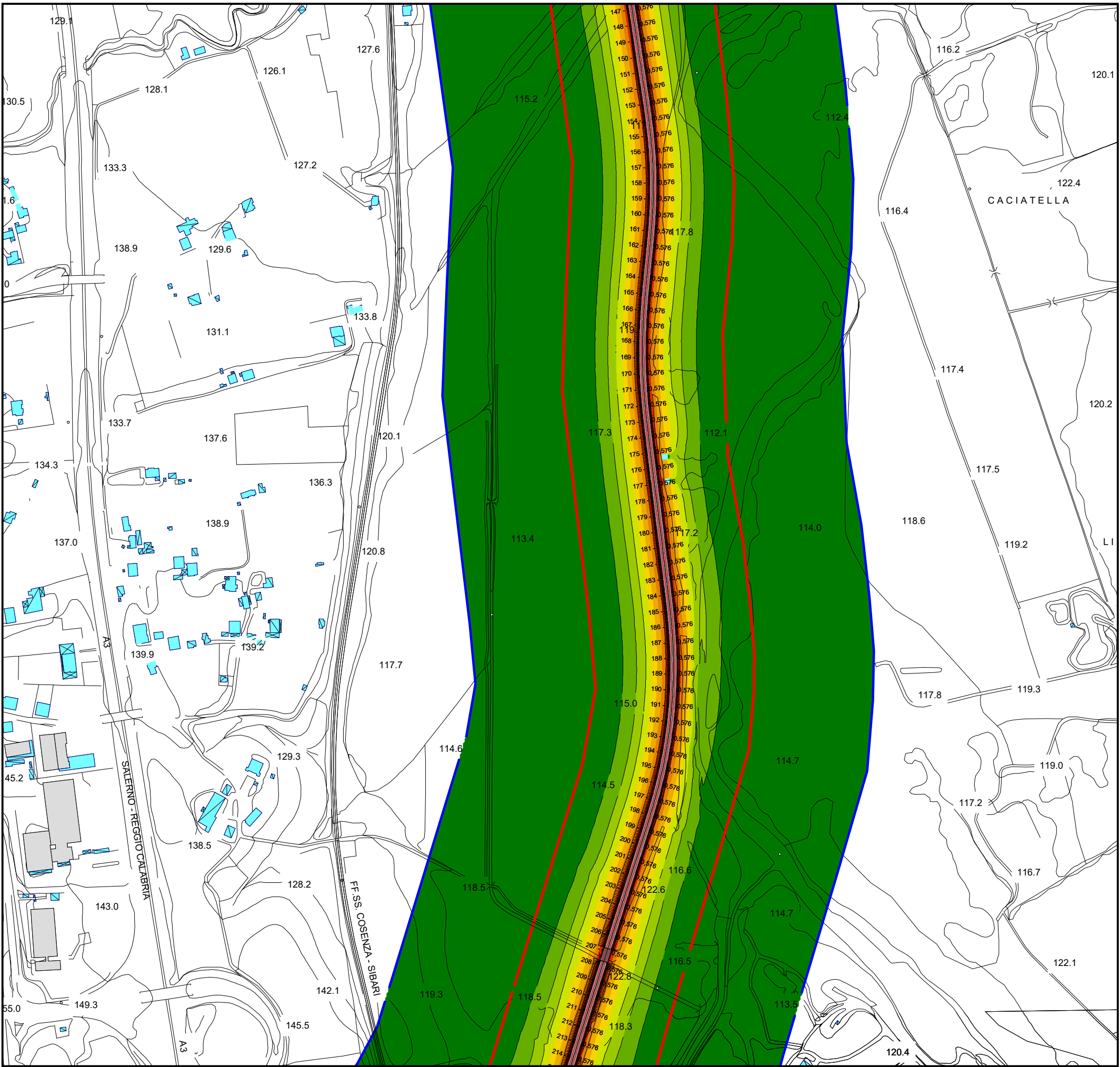
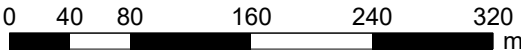
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

4

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

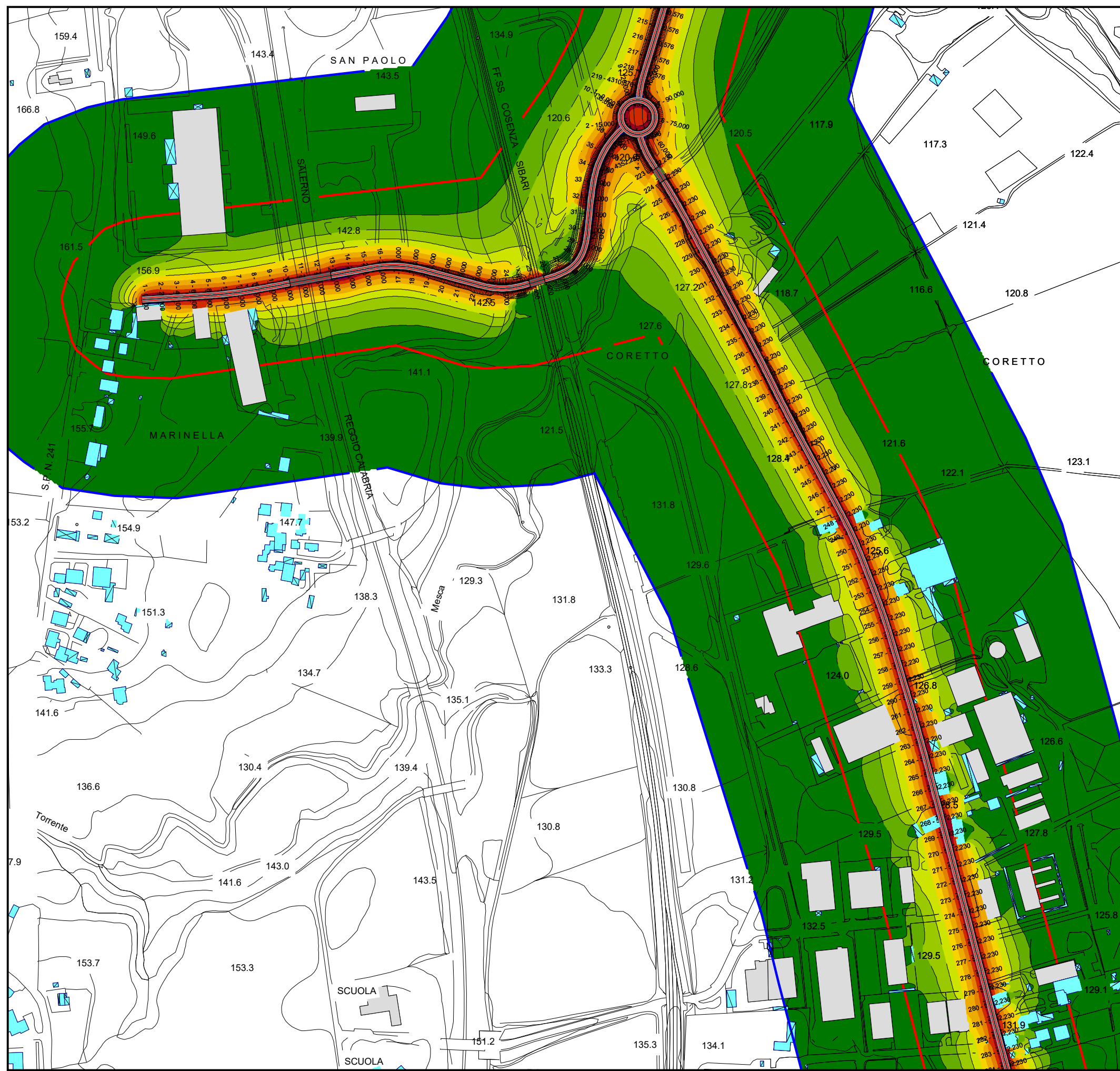
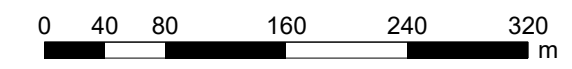
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

5

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

Legenda

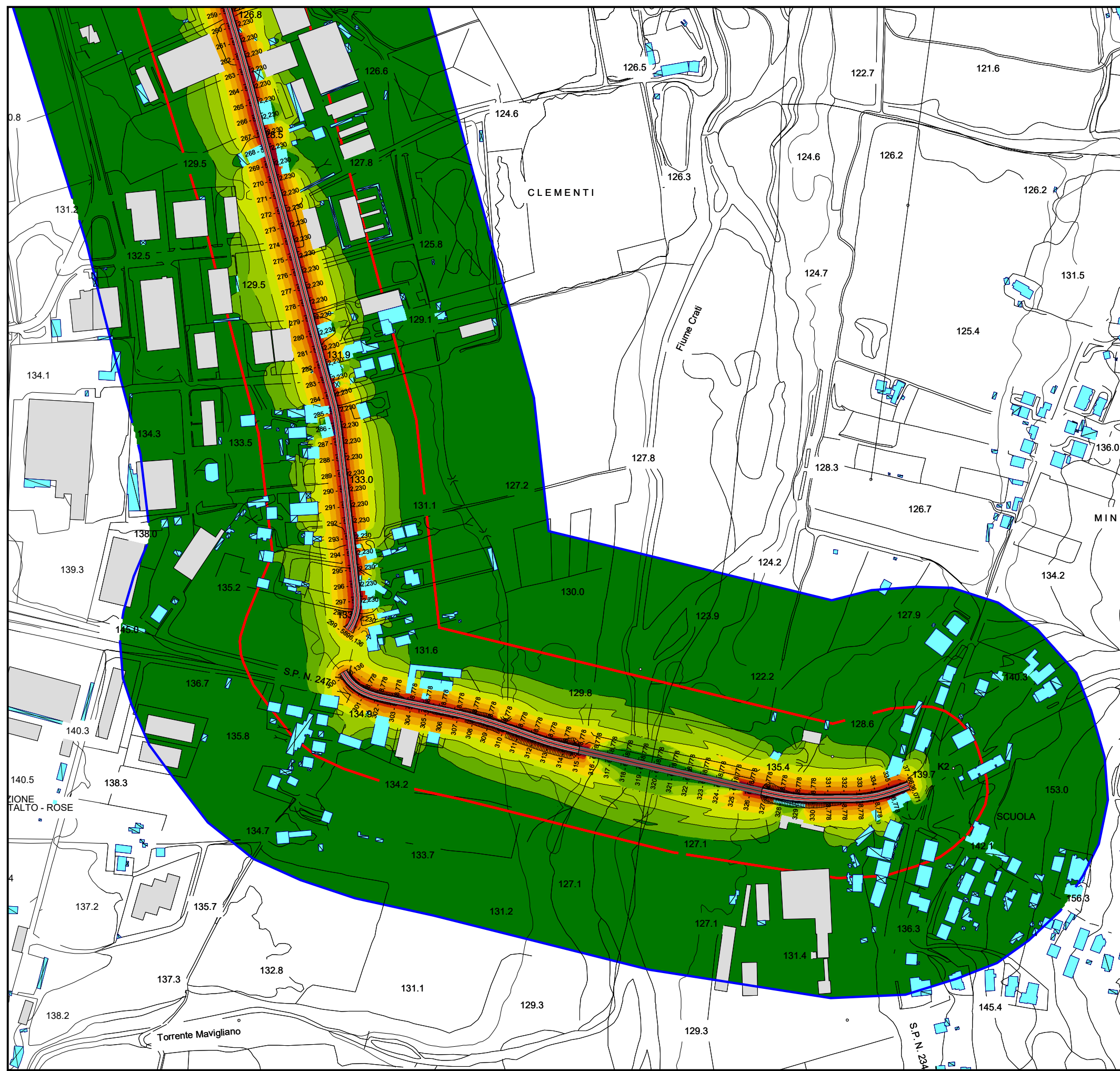
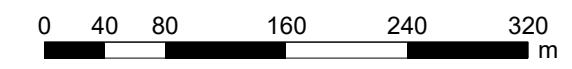
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



Tavola

6

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

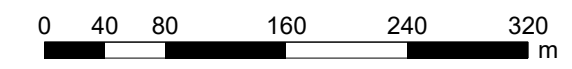
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

7

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

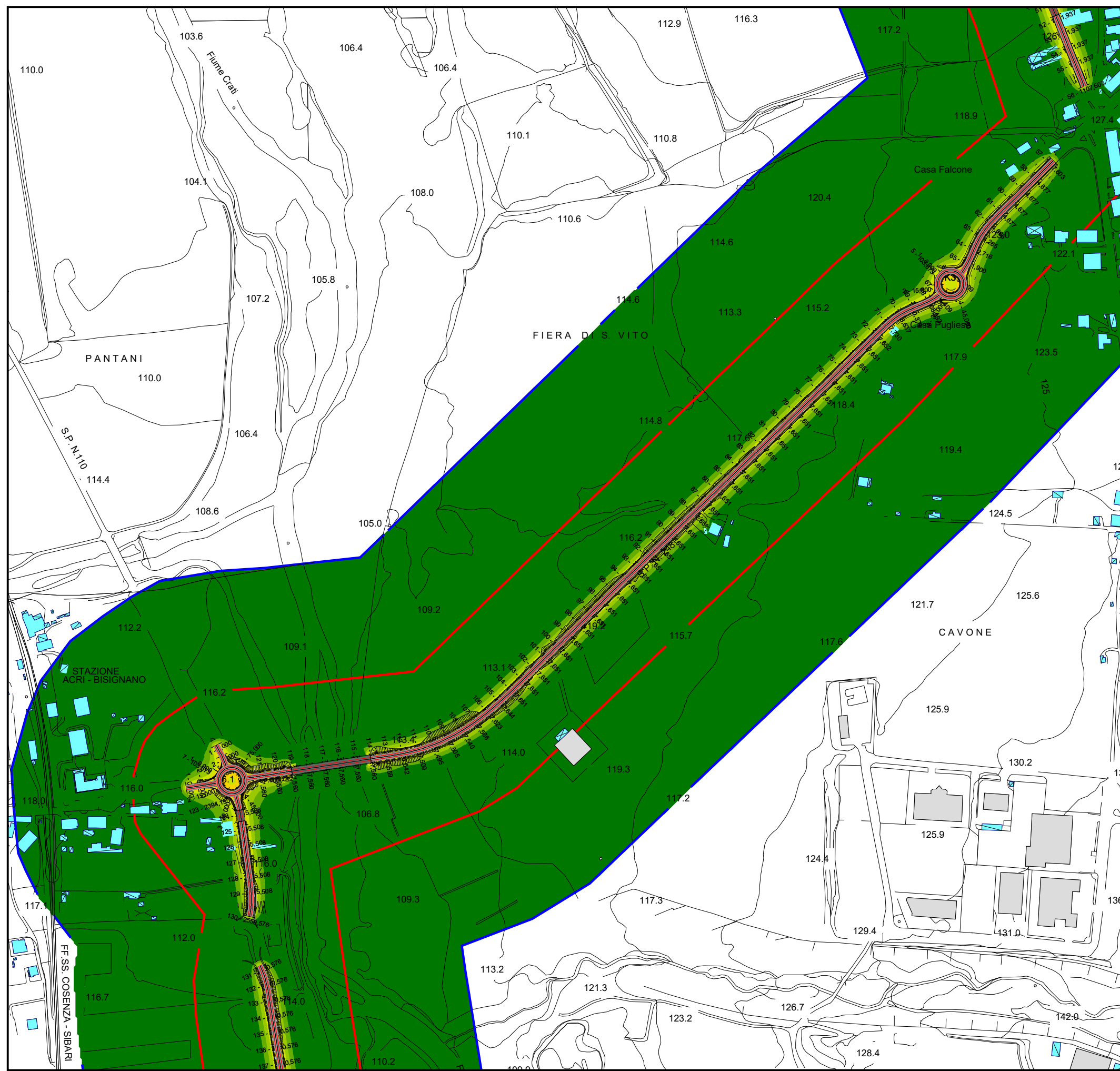
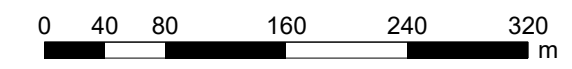
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

8

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

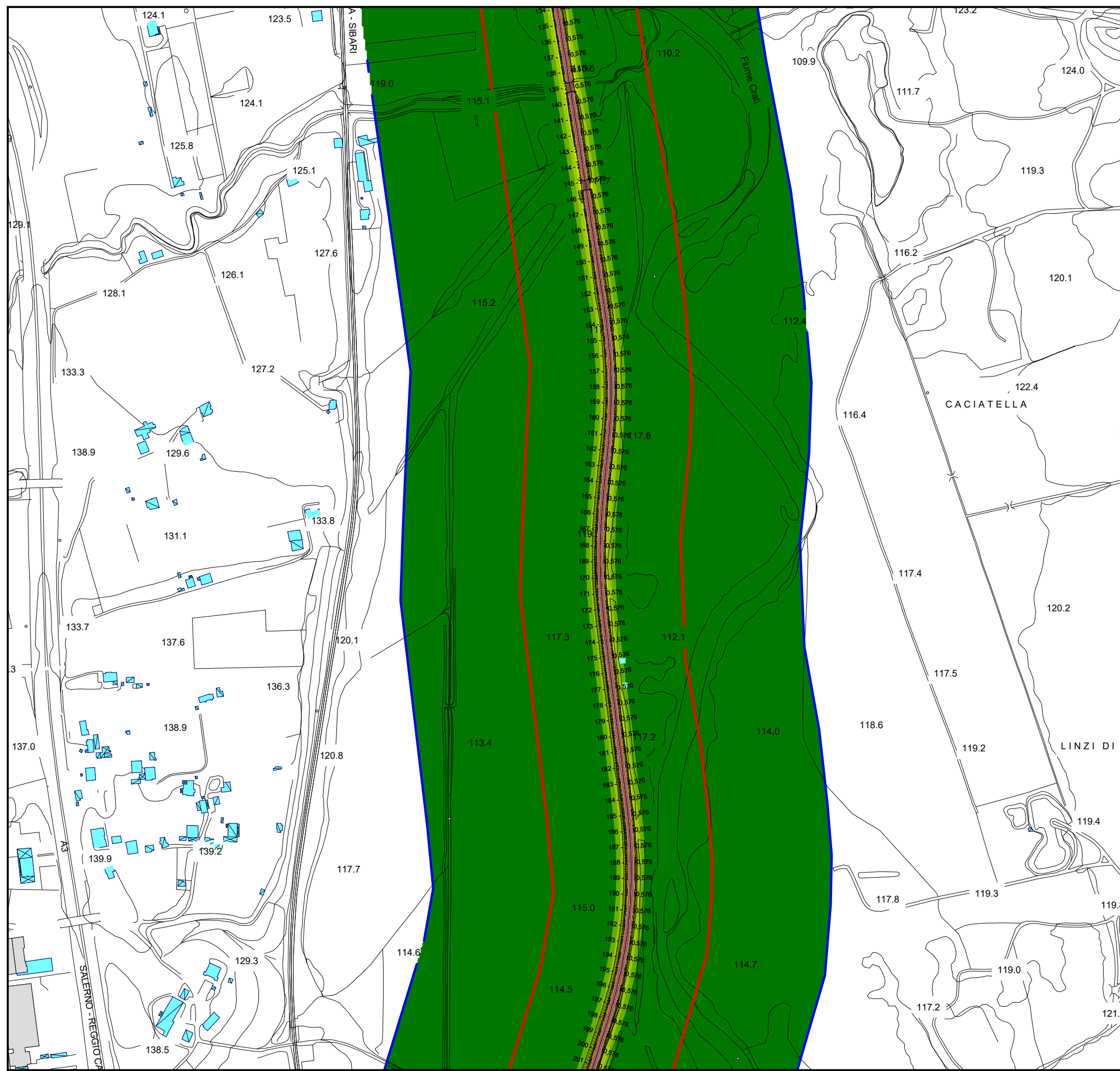
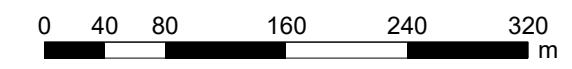
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

9

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

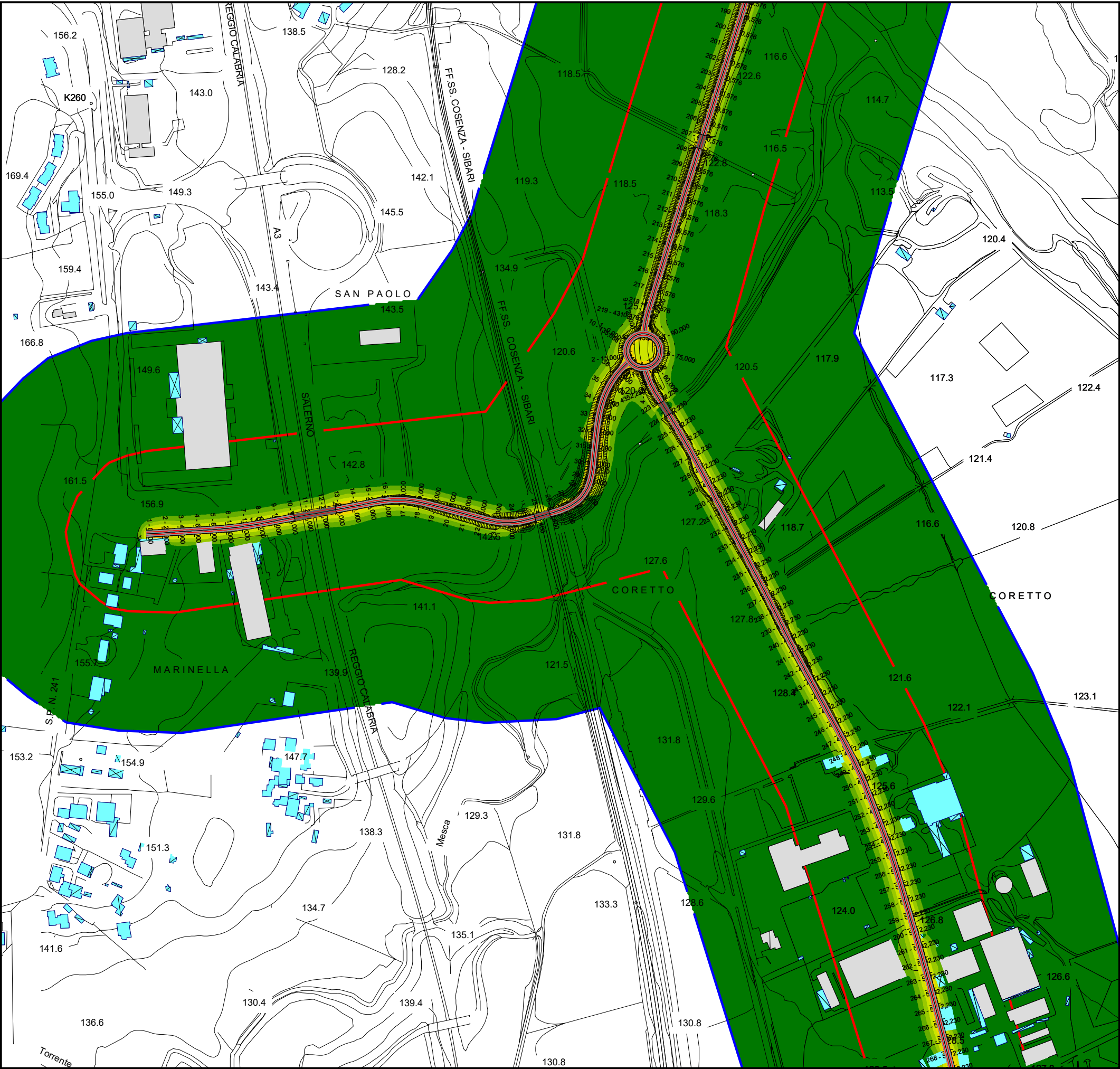
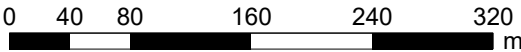
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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 dello svincolo di
Montalto Uffugo alla SS n.660 ex SS 106
Progetto definitivo



REGIONE CALABRIA

Tavola

10

MAPPA DELLA RUMOROSITA'
SCENARIO POST OPERAM
TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

Legenda

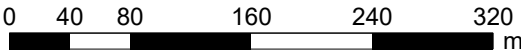
- Asse stradale
- Linea di emissione
- Superficie
- Edificio principale
- Edificio Ausiliario
- Scuola
- Fascia 100 m
- Fascia 250 m

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



USO DEL SUOLO

Progettazione:



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)

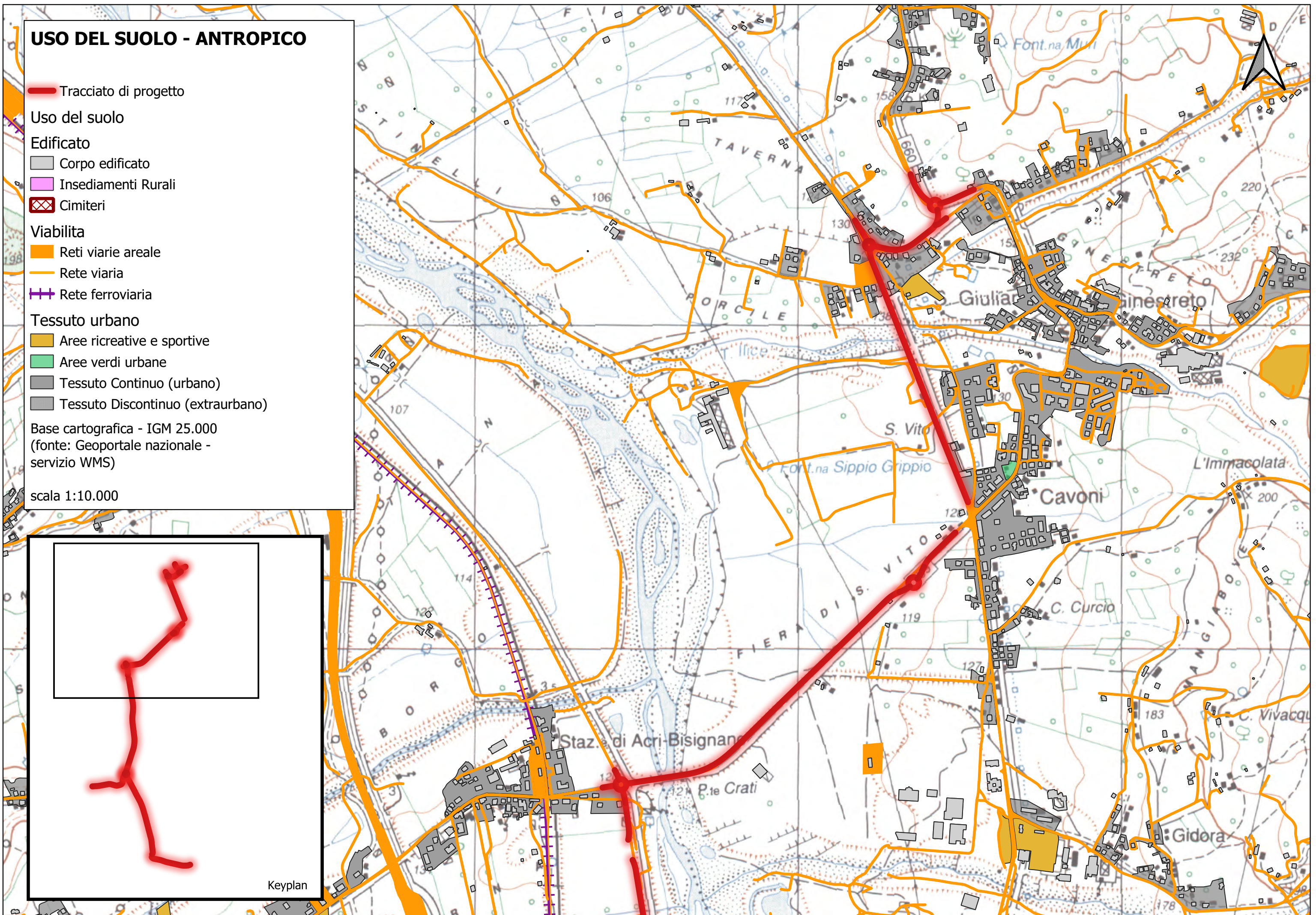
Tessuto Discontinuo (extraurbano)

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)

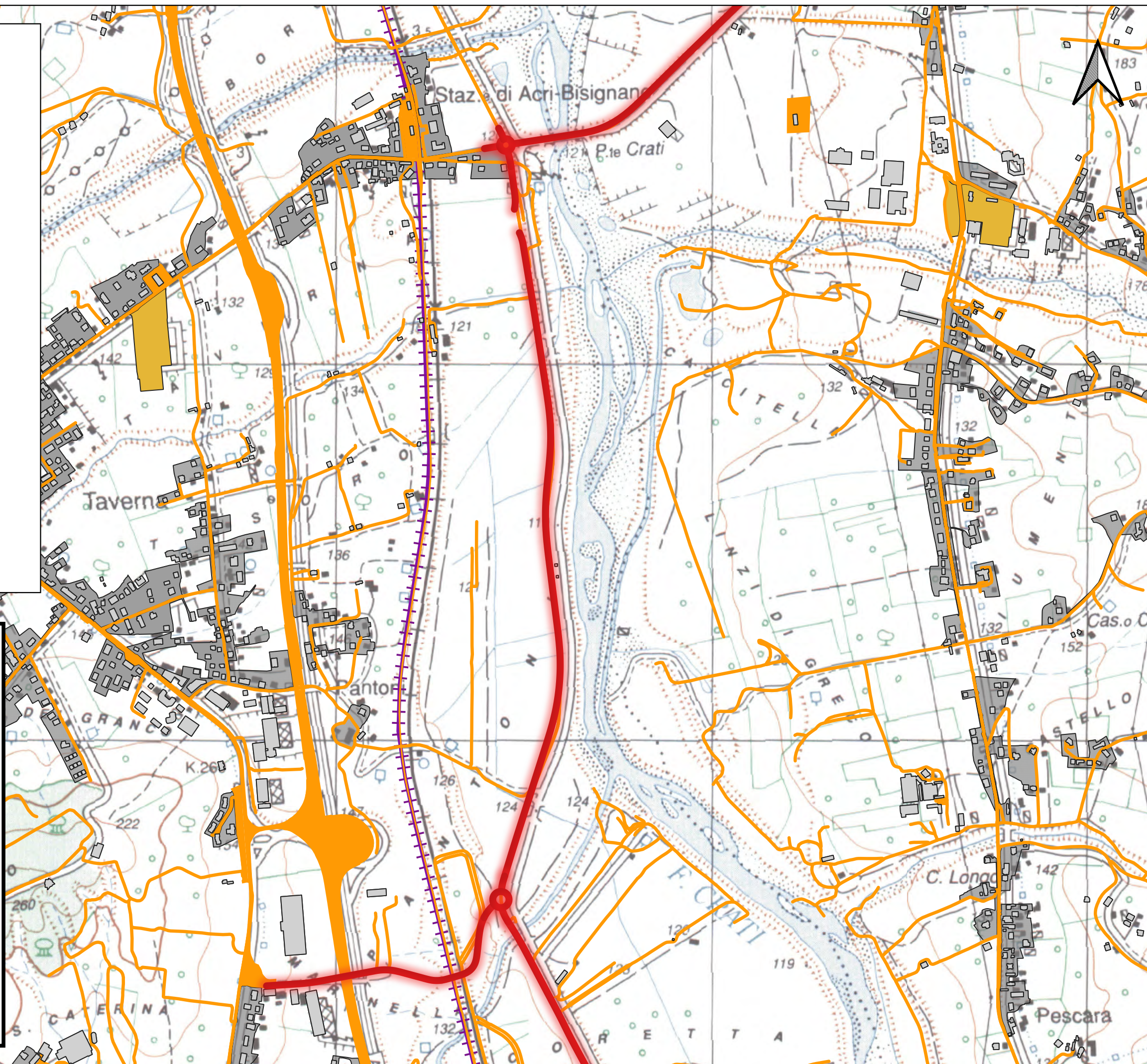
Tessuto Discontinuo (extraurbano)

Base cartografica - IGM 25.000

(fonte: Geoportale nazionale -
servizio WMS)

scala 1:10.000

Keyplan



USO DEL SUOLO - ANTROPICO

Tracciato di progetto

Uso del suolo

Edificato

 Corpo edificato

 Insediamenti Rurali

 Cimiteri

Viabilità

■ Reti viarie areale

- Rete viaria

⚡ Rete ferroviaria

Tessuto urbano

 Aree ricreative e sportive

 Aree verdi urbane

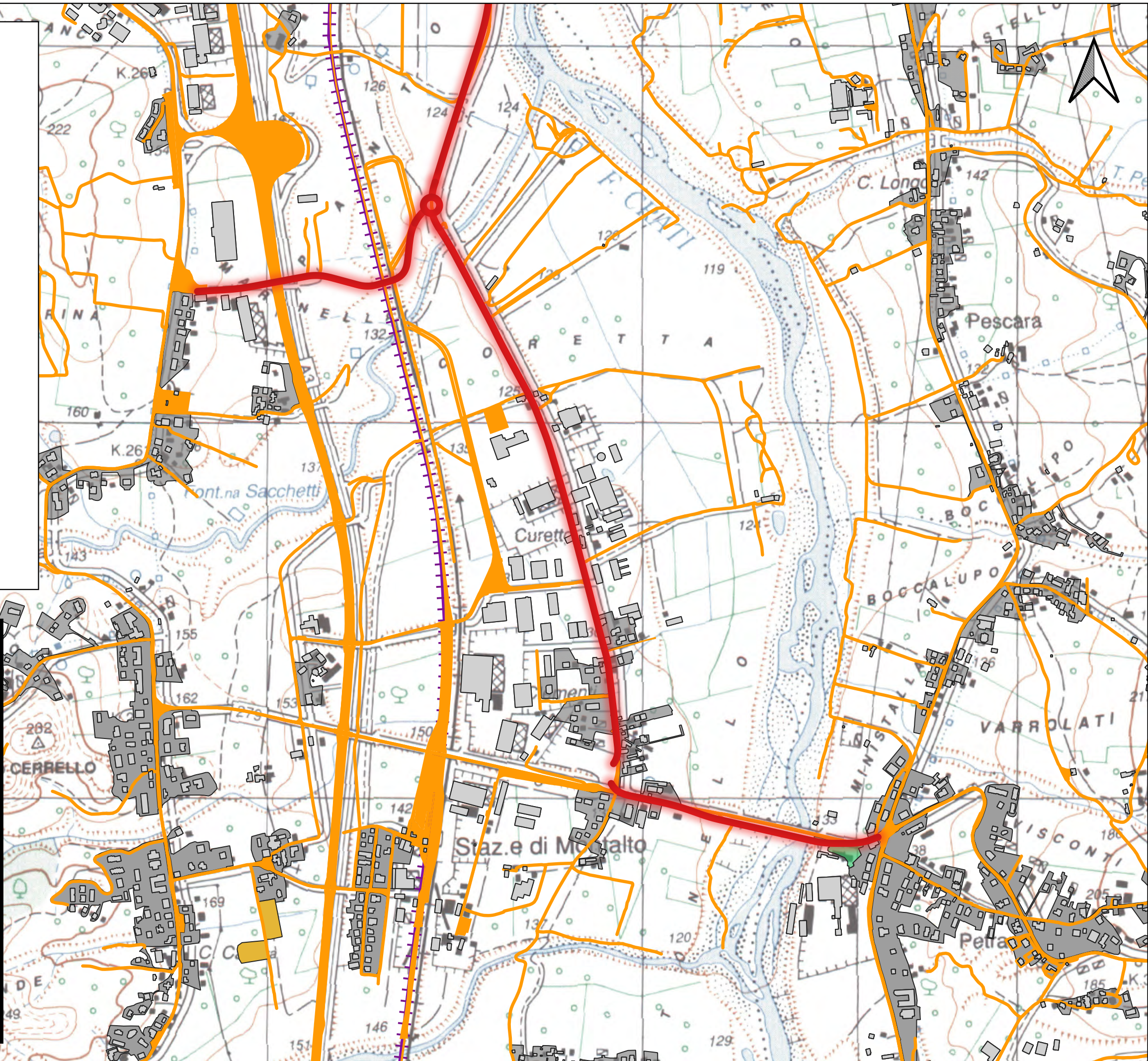
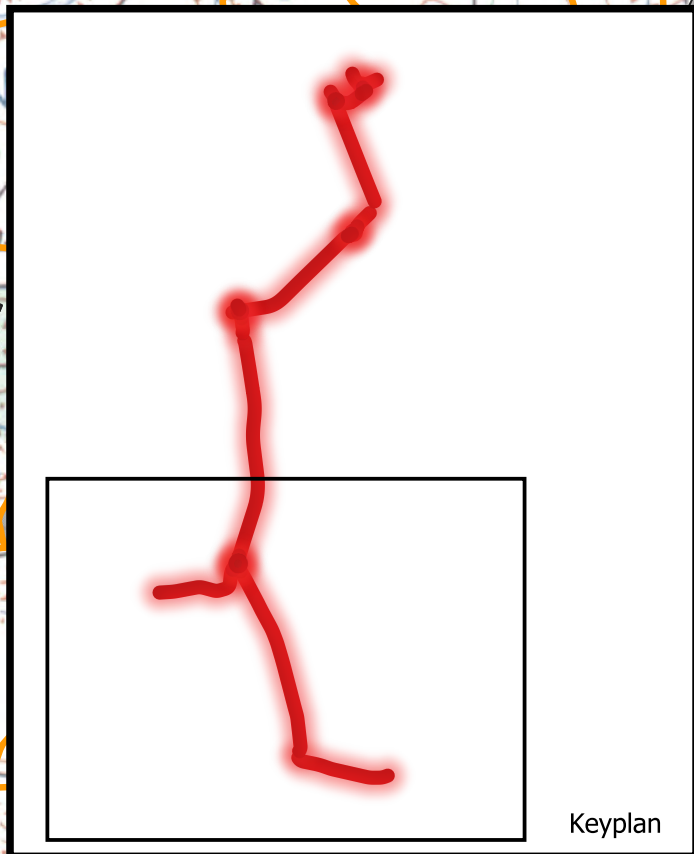
 Tessuto Continuo (urbano)

 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

Seminativi in aree irrigue

Oliveti

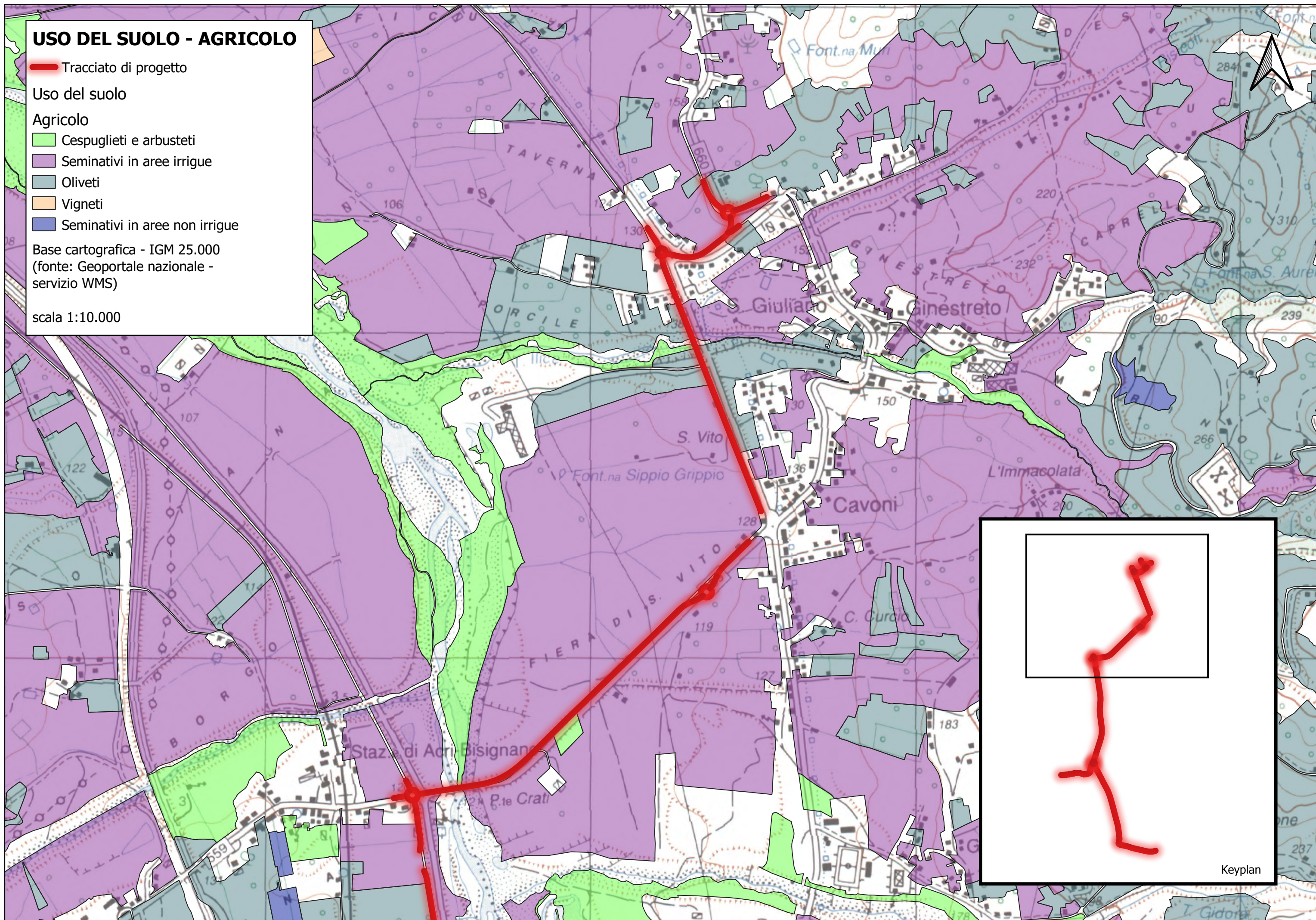
Vigneti

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

Seminativi in aree irrigue

Oliveti

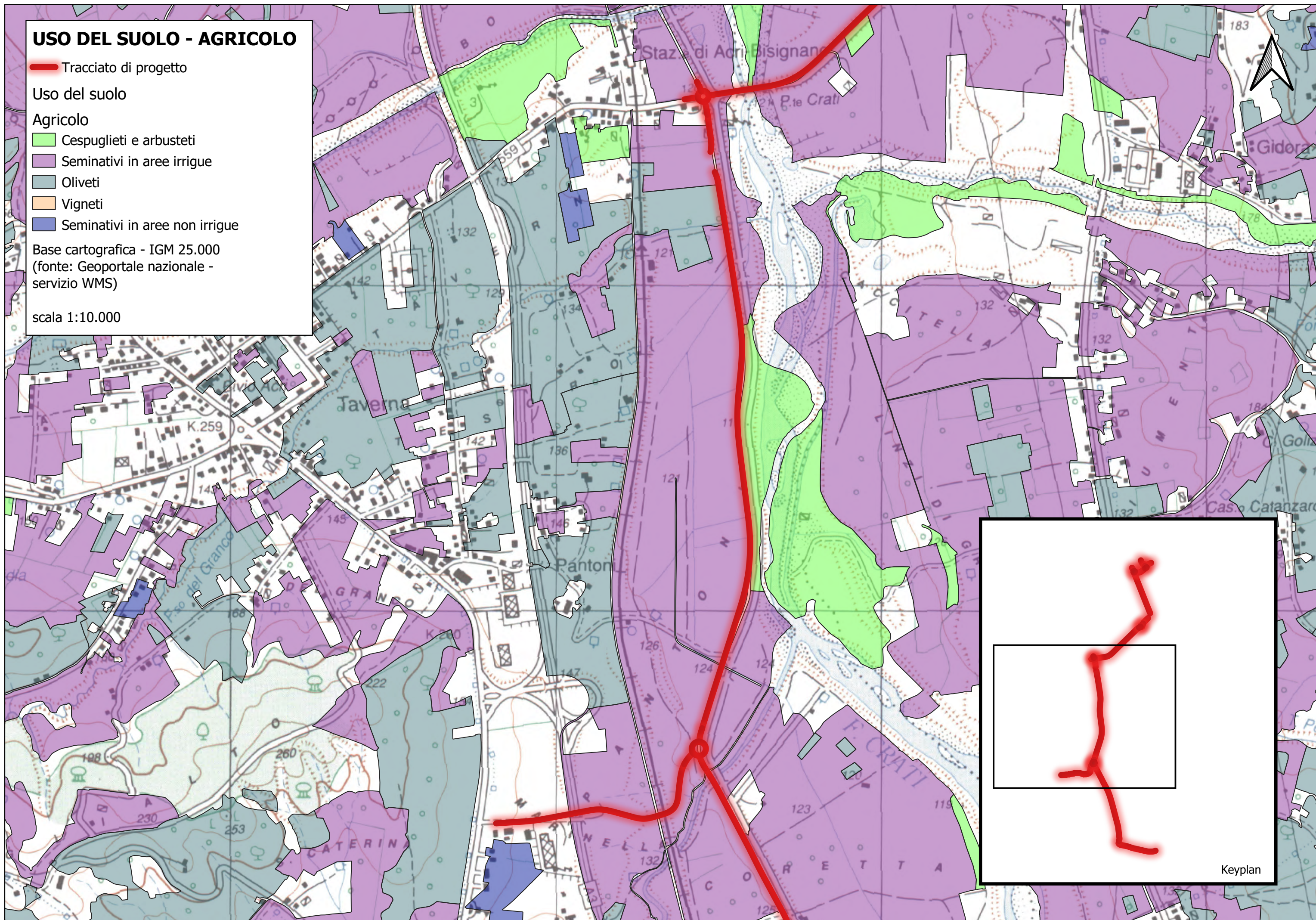
Vigneti

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

 Seminativi in aree irrigue

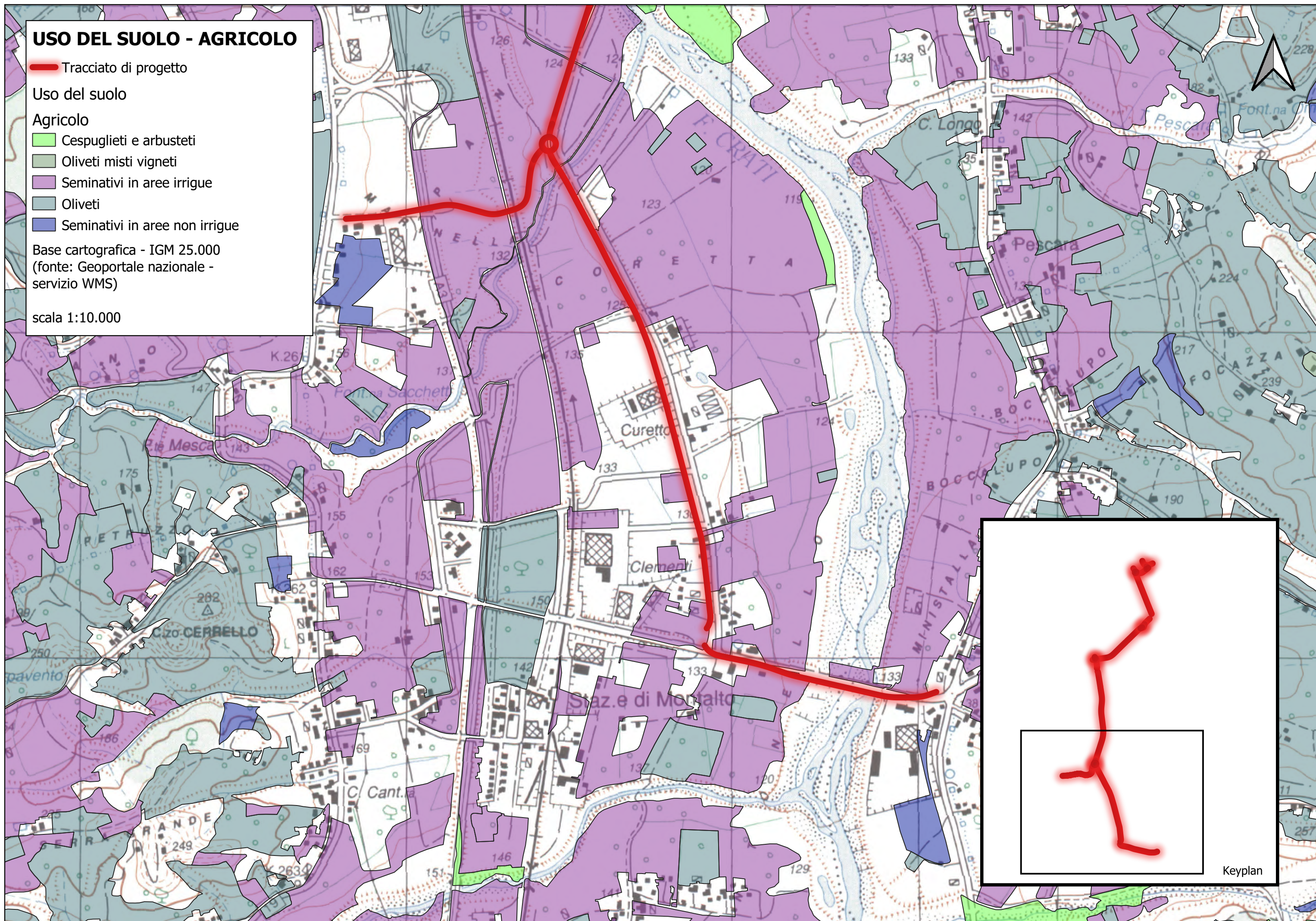
 Olivetti

 Seminativi in aree non irrigue

Base cartografica - IGM 25.000

(fonte: Geoportale nazionale - servizio WMS)

scala 1:10.000



USO DEL SUOLO - NATURALISTICO

Tracciato di progetto

Uso del suolo

Naturalistico

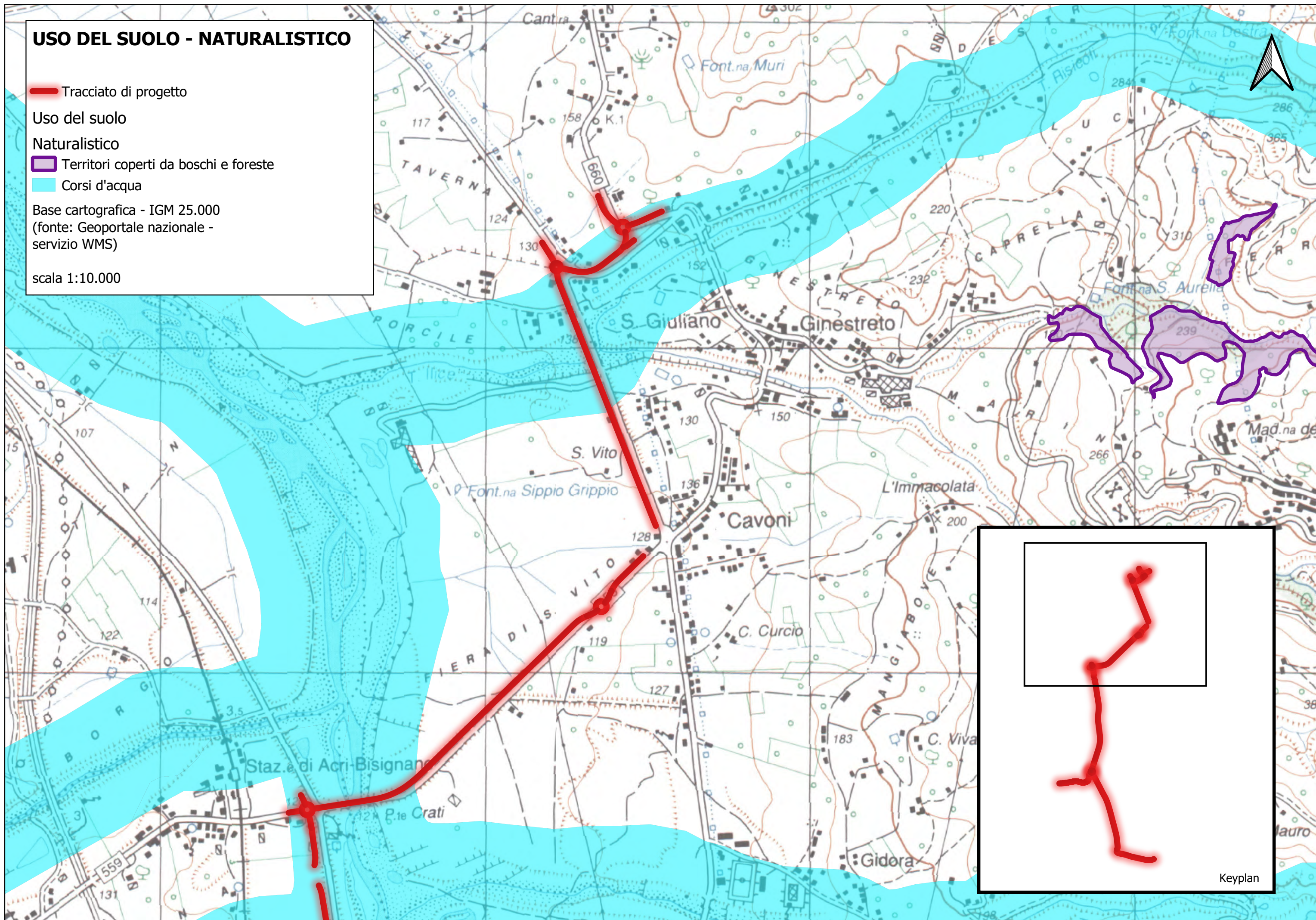
 Territori coperti da boschi e foreste

 Corsi d'acqua

Base cartografica - IGM 25.000

(fonte: Geoportale nazionale - servizio WMS)

scala 1:10.000



USO DEL SUOLO - NATURALISTICO

 Tracciato di progetto

Uso del suolo

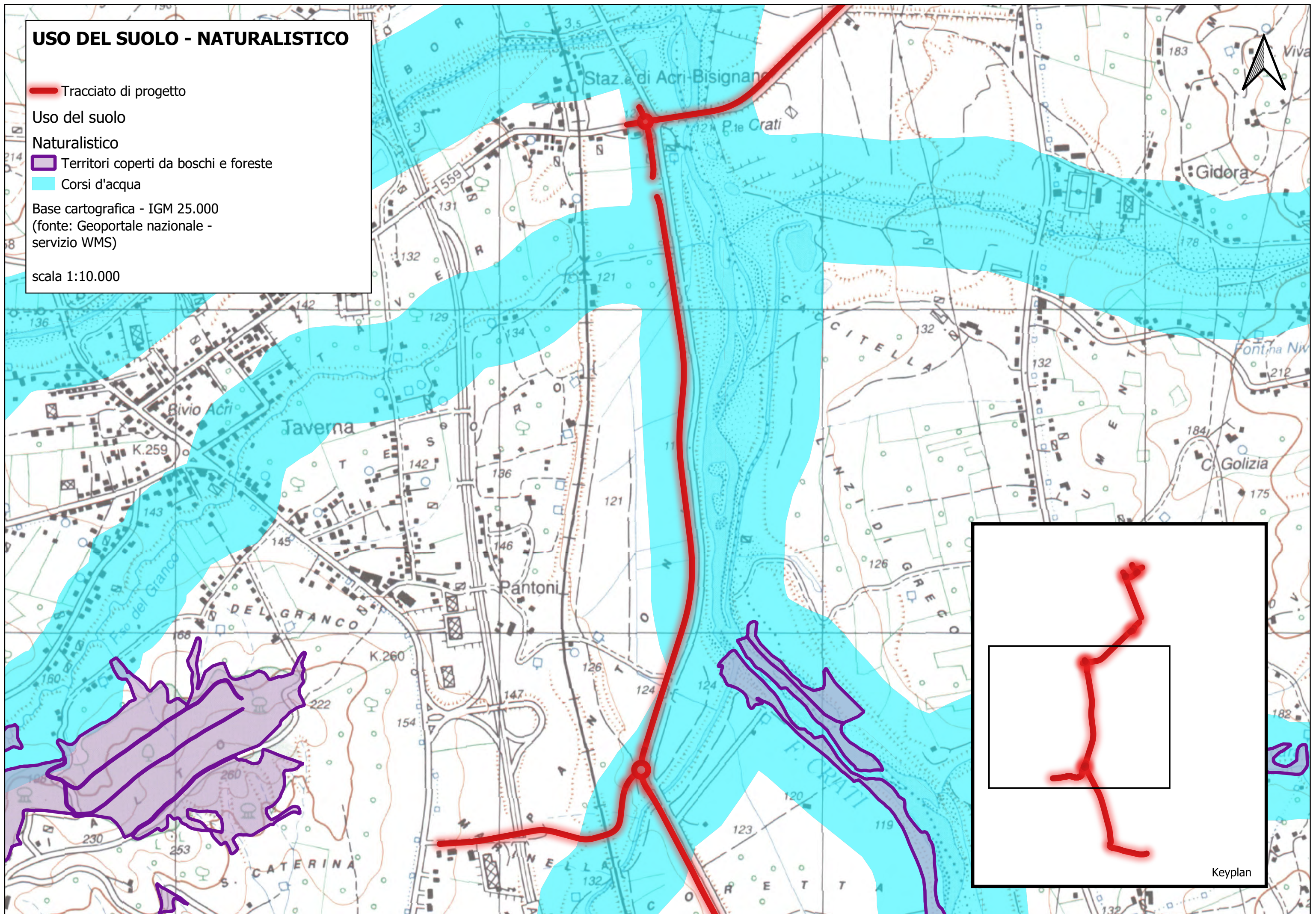
Naturalistico

 Territori coperti da boschi e foreste

 Corsi d'acqua

Base cartografica - IGM 25.000
(fonte: Geoportale nazionale -
servizio WMS)

scala 1:10.000



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

