



Coordinamento Territoriale Nord Est

Area Compartimentale Veneto

Via E. Millosevich, 49 - 30173 Venezia Mestre T [+39] 041 2911411 - F [+39] 041 5317321
Pec anas.veneto@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

Anas S.p.A. - Società con Socio Unico

Sede Legale

Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224

Pec anas@postacert.stradeanas.it

Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587



S.S. n° 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021



Miglioramento della viabilità di accesso
all'abitato di Cortina

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE ANAS S.p.A.

Coordinamento Territoriale Nord Est - Area Compartimentale Veneto

IL PROGETTISTA:

Ing. Pietro Leonardo CARLUCCI

IL GEOLOGO:

Geol. Emanuela AMICI

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Dott. Marco FORMENTELLO

Arch. Lisa ZANNONER

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:



INGEGNERI ASSOCIATI
Via G. Ferraris, n.14A
30175 - Marghera - (VE)

ing. Giampiero venturini

AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
= ISO 9001 =



visto: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gabriella MANGINELLI

PROTOCOLLO:

DATA:

N. ELABORATO:

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Studio sulla diffusione degli inquinanti atmosferici

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

MSVE14 D 1728

NOME FILE

T01A00AMBRE03_B.doc

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB. T01IA00AMBRE03

B

-

D

C

B

AGGIORNAMENTO PROGETTUALE

NOVEMBRE 2018

A

EMISSIONE

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

Indice

1.	PREMESSE	1
2.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	3
2.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE	6
2.2	FORME DI MITIGAZIONE ADOTTATE	10
3.	L'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E LE MODALITÀ REALIZZATIVE	12
3.1	LE AREE DI CANTIERE	12
3.1.1	Preparazione delle Aree	17
3.1.2	Ripristino delle aree	17
3.2	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	18
3.2.1	Attività propedeutiche	18
3.2.2	Interferenze con la viabilità esistente	18
3.2.3	Le fasi realizzative	19
3.2.4	Cronoprogramma dei lavori	26
4.	IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI PROSSIMI ALL'AREA DI INTERVENTO	27
5.	DEFINIZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE	29
5.1	LE SORGENTI EMISSIVE DI POLVERI	29
5.1.1	La fase di cantiere	29
5.1.2	La fase di esercizio	35
5.2	LE SORGENTI EMISSIVE DI INQUINANTI	35
5.2.1	la fase di cantiere	35
5.2.2	La fase di esercizio	37
6.	VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLE EMISSIONI DI POLVERI SOTTILI PRESSO I RECETTORI	47
6.1	LA FASE DI CANTIERE	47
6.2	LA FASE DI ESERCIZIO	49
7.	LA MODELLAZIONE DELLA DIFFUSIONE DELLE POLVERI E DEGLI INQUINANTI	50
7.1	DATI DI IMPUTI PER IL MODELLO	50
8.	VALUTAZIONE DELLA DIFFUSIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI E INQUINANTI	56
8.1	FASE DI CANTIERE	56
8.1.1	Diffusione delle Polveri	56
8.1.2	Diffusione degli inquinanti	59
8.2	FASE DI ESERCIZIO	63
8.2.1	Diffusione degli inquinanti	63

1. PREMESSE

Nell'ambito del Piano Straordinario per l'Accessibilità a Cortina 2021, l'ANAS nel ruolo di Ente attuatore degli interventi previsti per il potenziamento della viabilità, ha predisposto alcuni interventi sulla SS 51 di Alemagna per l'eliminazione di varie criticità legate alla sicurezza e alla funzionalità della rete stradale. Tra questi interventi rientra la variante alla S.S. 51 "di Alemagna" per l'interconnessione con la viabilità comunale di Cortina che si configura come una modifica e un adeguamento di un asse viario esistente.

Il presente documento è redatto allo scopo di valutare, ai sensi del D.Lgs. 152/2006, le emissioni e la diffusione in atmosfera degli inquinanti e delle polveri generate durante la realizzazione della nuova bretella e dal traffico transitante lungo la S.S. 51 con l'entrata in funzione dell'opera, confrontando lo stato di fatto con lo stato di progetto.

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione, in Comune di Cortina d'Ampezzo, di una bretella stradale che si stacca dalla S.S. 51 Alemagna all'altezza della località *La riva* area e che si sviluppa, per complessivi 717 m di cui 290,4 m in galleria artificiale, lungo la sponda in destra idrografica del Torrente Boite fino a raggiungere, dopo aver attraversato il Torrente Bigontina, il piazzale adibito a parcheggio, posto in prossimità del cimitero comunale, in Via Parco.

Il progetto si inserisce tra le opere previste dal *Piano Straordinario per l'Accessibilità a Cortina 2021* che prevede l'esecuzione di alcuni interventi sulla SS 51 di Alemagna per l'eliminazione di varie criticità legate alla sicurezza e alla funzionalità della rete stradale.

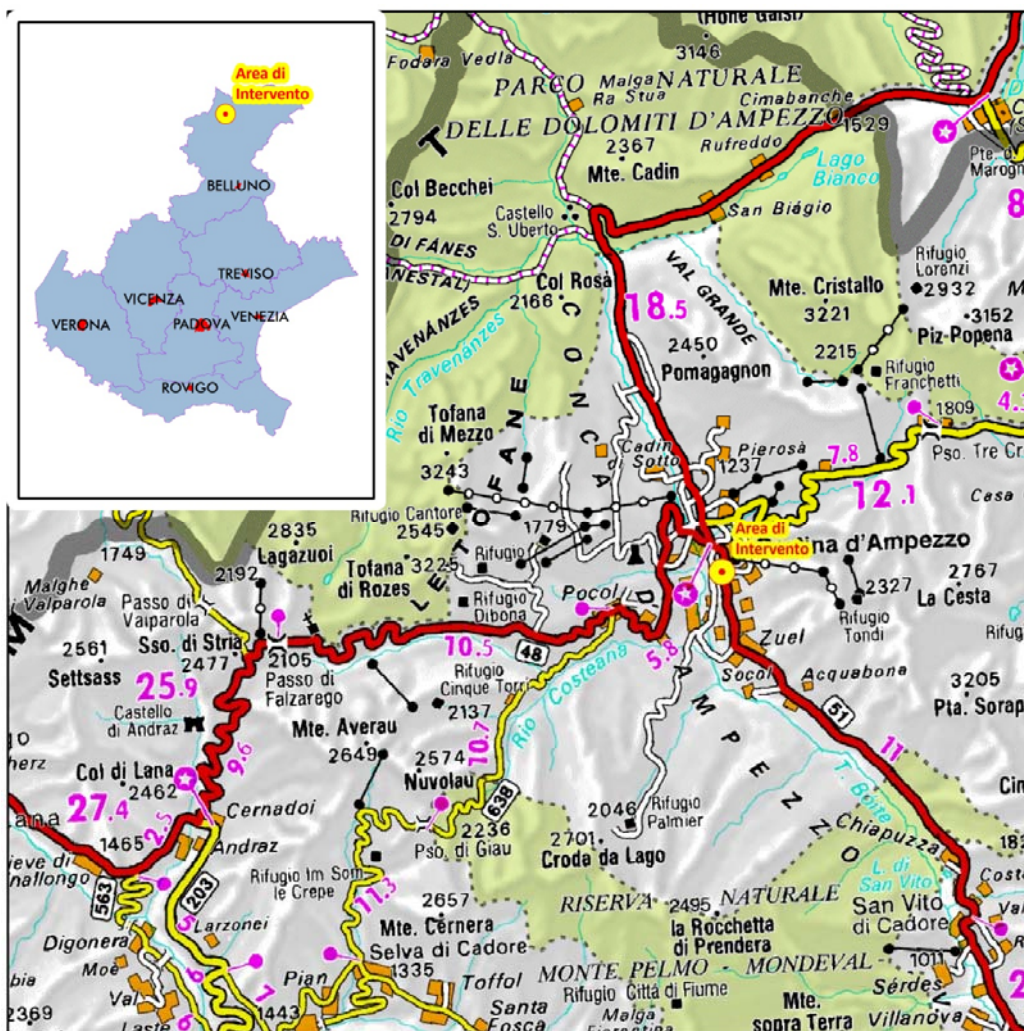


Figura 1: Inquadramento geografico dell'area di intervento.

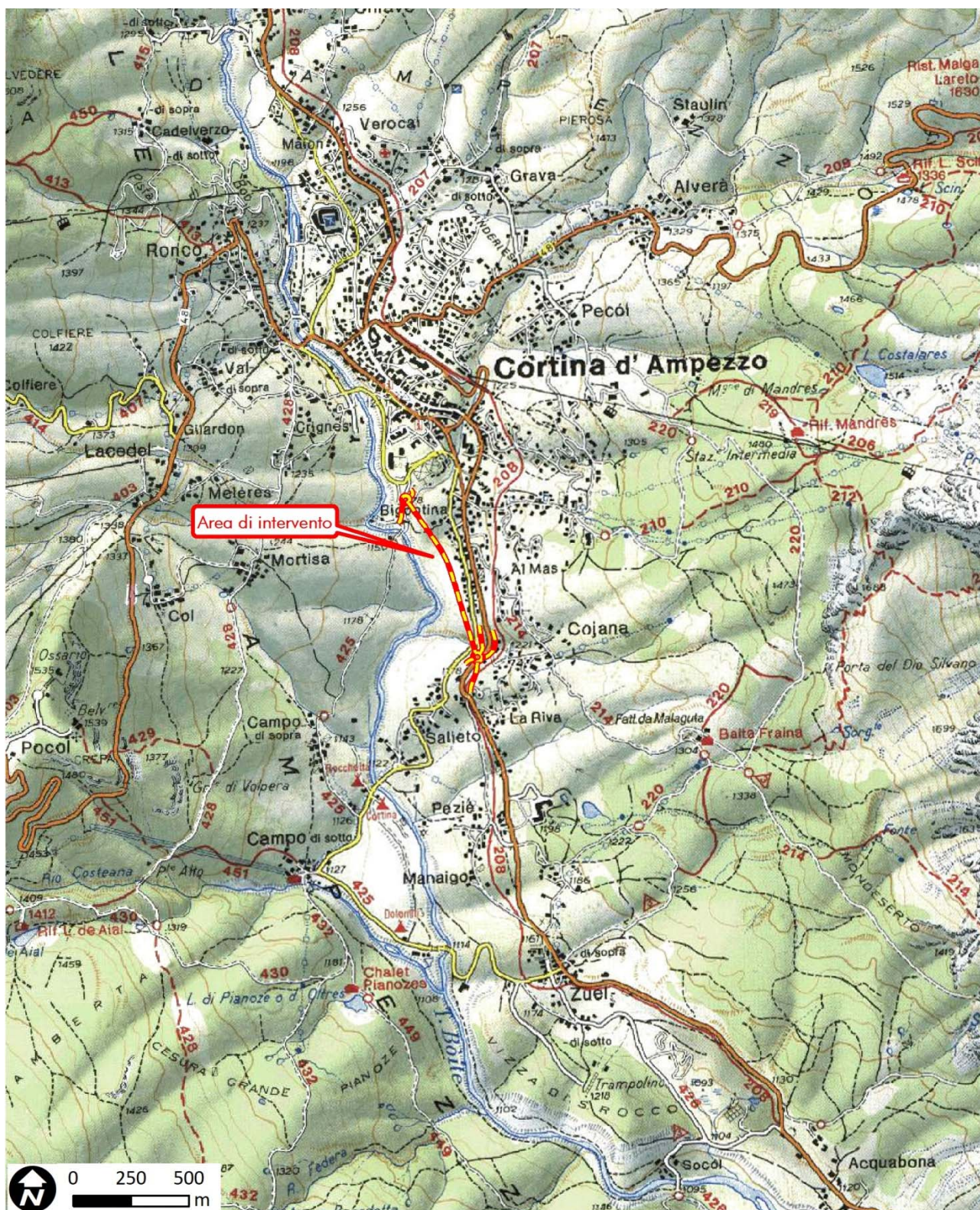


Figura 2: Ubicazione dell'area di intervento [ns. elaborazione da (Tabacco, 2007)].



Figura 3: Ubicazione dell'area di intervento [ns. elaborazione su ortofotocarta]

Il piano, nel suo complesso, prevede una serie di misure volte ad accrescere la fruibilità degli itinerari

verso Cortina in vista dell'aumento dei flussi di traffico previsti in occasione dei Mondiali di Sci Alpino di Cortina del 2021. Le opere mirano ad innalzare il complessivo livello di servizio della rete stradale di interesse nazionale nella provincia di Belluno, con l'obiettivo di offrire maggiore fluidità del traffico, sicurezza e comfort di guida.

Al fine di assicurare la realizzazione del progetto sportivo delle finali di coppa del mondo, che si terranno rispettivamente nel marzo 2020 e nel febbraio 2021, con decreto Legge 24 aprile 2017, n. 50, recante "Disposizioni urgenti in materia finanziaria, iniziative a favore degli enti territoriali, ulteriori interventi per le zone colpite da eventi sismici e misure per lo sviluppo" è stato nominato un commissario con il compito di provvedere al piano di interventi volto, tra l'altro, alla progettazione e realizzazione di collegamenti, anche viari, diversi dalla viabilità statale.

2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE

La variante si stacca dalla S.S. 51 Alemagna per mezzo di una rotonda (vedi Figura 4) che ha un raggio di 20 m misurato sull'asse della corona giratoria ha un raggio $R=20$ m ed un diametro estero di 46 m per permettere l'intersezione dei 5 rami delle viabilità locali da collegare.



Figura 4: Planimetria della rotonda di stacco dalla S.S. 51 Alemagna.

Nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 16/04/2006, le corsie di immissione nella rotatoria hanno larghezza di 3,50 m e quelle d'uscita di 4,50 m. Appena usciti dalla rotatoria la variante incontra un piccola incisione torrentizia che sarà attraversata per mezzo di un ponte in c.a., denominato *Ponte Ries*, lungo circa 20 m (vedi **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata.), costituito da un impalcato con

ravi prefabbricate a T rovescio e soletta in c.a. gettata in opera, con solidarizzazione alle spalle che presentano fondazione su pali di diametro \varnothing 1200.

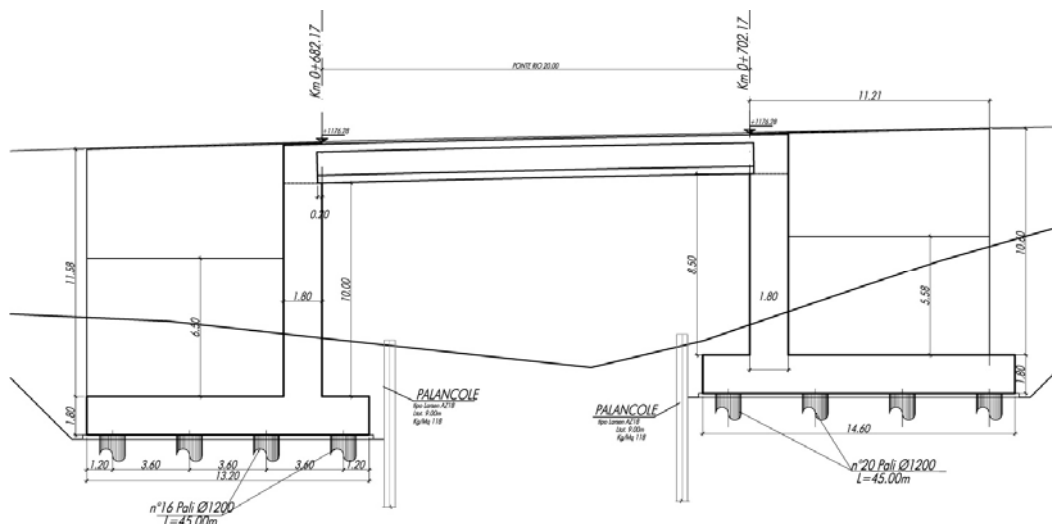


Figura 5: Sezione Longitudinale del Ponte Ries (ns. elaborazione da tavola T01VI03STRDIO1_A_Pianta impalcato, sezione longitudinale e dettagli del progetto definitivo).

Per circa 315 m il tracciato della variante si sviluppa, parte in trincea e parte in rilevato (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.) assecondando la morfologia del terreno, fino a giungere all'imbocco della galleria artificiale *Sote Raries*.

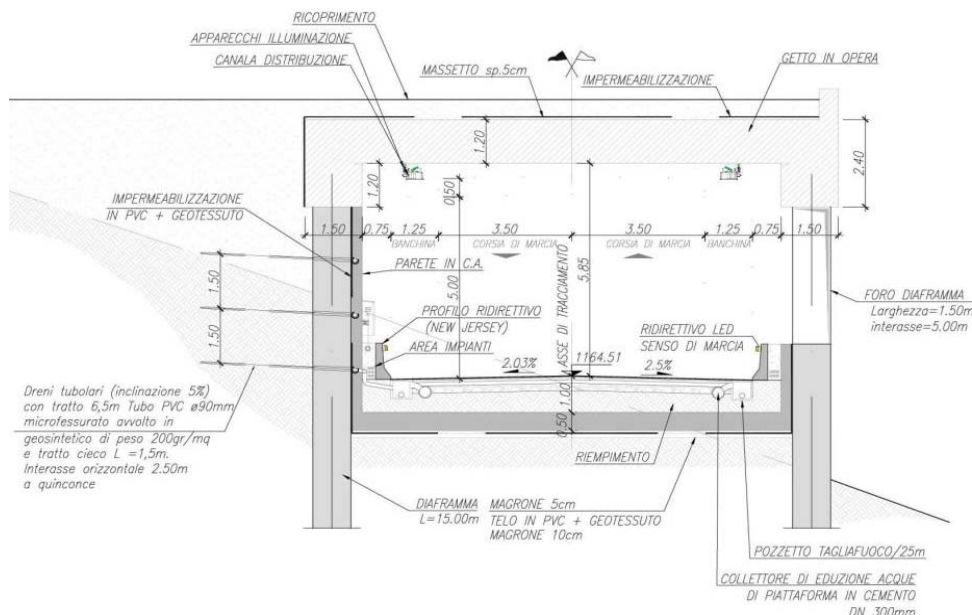


Figura 6: Tratto di galleria aperta (Sezione 08 - ns. elaborazione T01GA010STPF02_A_Planimetria, profilo e sezioni tav. 2/2 del progetto definitivo).

La galleria artificiale, lunghezza complessivamente 290,40 m, è costituita da un portale composto da diaframmi in c.a. di spessore 100 cm ed altezza 15 m, da cordoli aventi spessore 150 cm e dalla soletta di copertura di spessore 120 cm. La galleria nel tratto centrale, per un tratto di circa 77 m, risulta completamente interrata mentre per i rimanenti 213 m risulta finestrata.



Fotoinserimento 1: Fotoinserimento della tratta in galleria artificiale della nuova variante vista dal versante in destra idrografica del Torrente Boite.

Dall'uscita della galleria artificiale la nuova variante, per circa 50 m, si sviluppa in rilevato fino a raggiungere il ponte sul Rio Bigontina.

Il ponte sul rio Bigontina sarà costituito da un impalcato in struttura mista acciaio - calcestruzzo, di lunghezza totale pari a 61,4 m, semplicemente appoggiato con una luce di 60 m.

L'impalcato è costituito da 6 travi in acciaio con sezione a doppio T, poste ad interasse 2,2 m; i trasversi hanno interasse pari a 3 m e sono costituiti da una struttura a traliccio con profilati a L a lati uguali ad eccezione dei trasversi di testata, posti in asse appoggio, realizzati con profili a doppio T resi solidali con la soletta;

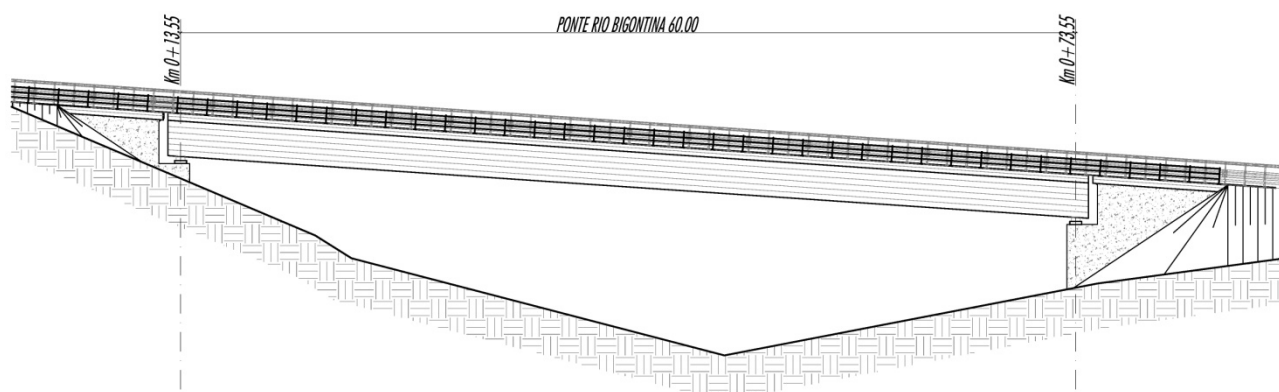


Figura 7: Prospetto del Ponte sul Rio Bigontina (ns. elaborazione da tavola T01VI02STRDI01_A Sezione longitudinale, prospetto e schema appoggi del progetto definitivo).



Fotoinserimento 2: Fotoinserimento del nuovo ponte sul torrente Bigontina.

All'uscita del ponte la variante entra in una Rotatoria 3 dotata di una piattaforma composta, sia in rilevato che in trincea, dalla corona giratoria larga 6 m, con una banchina di 1,50 m sul lato esterno e una ulteriore banchina pavimentata sul lato interno di 1,50 m. Planimetricamente l'asse della corona giratoria ha un raggio $R=17$ m, il diametro estero è di 40 m.

L'asse stradale sarà dotato di una pavimentazione di tipo semi-rigido, così composta: 4 cm di strato di usura (conglomerato bituminoso 50/70), 6 cm di binder (conglomerato bituminoso 50/70), 10 cm di

strato di base (conglomerato bituminoso 50/70) e 20 cm di strato di fondazione (misto granulare).

Per quanto riguarda i dispositivi di ritenuta, secondo la normativa vigente, si prevede di adottare barriere bordo laterale di classe H2 per i tratti in rilevato e barriere bordo ponte di classe H3 in presenza di ponti ed opere d'arte;

Lungo tutto il tracciato si prevede la realizzazione delle opere di sostegno costituiti da muri di sostegno e paratie di pali.

2.2 FORME DI MITIGAZIONE ADOTTATE

Nel progettare la variante, oltre alla scelta di un tracciato e di una livelletta che consentisse di limitare al minimo l'entità delle movimentazioni del terreno si sono adottate delle misure atte a ridurre l'intensità delle interferenze generate dall'opera. In tal senso si indirizza la scelta di sviluppare una parte del tracciato, per una estesa di 290,40 m, in **galleria artificiale** in questo modo, oltre a ridurre le emissioni di rumore e di inquinanti, una parte significativa del tracciato, nel tratto più densamente interessato dalla presenza di abitazioni e più visibile, risulterà mascherato alla vista.

La nuova variante sarà dotata di una rete di raccolta delle acque di piattaforma per quali si prevede il trattamento, in **vasche di sedimentazione e disoleazione**, delle acque di prima pioggia. In questo modo si limita la possibilità di fenomeni di inquinamento delle acque superficiali ed inoltre, in caso di incidenti che trovino coinvolti autocarri che trasportano liquidi inquinanti, vi è la possibilità di utilizzare le vasche di prima pioggia per lo **stoccaggio temporaneo dei liquidi inquinanti**.



Figura 8: Barriere fonoassorbenti in materiali ligneo.

Per ridurre le emissioni sonore, e quindi il disturbo alla popolazione locale, nei tratti fuori terra posti in prossimità degli edifici civili si prevede di installare delle **barriere fonoassorbenti** la cui tipologia, oltre

a garantire l'effetto fonoassorbente, prevede l'uso di materiali che garantiscano il loro migliore inserimento paesaggistico.

Relativamente agli aspetti di mitigazione paesaggistica ed ecologica si prevede di realizzare, a margine dell'infrastruttura stradale, dei filari costituiti da specie arboree ed arbustive autoctone che oltre a mascherare l'opera consentono di realizzare un corridoio ecologico.

Ai fini della funzionalità ecologica si è prevista la realizzazione di **ecodotti** che garantiranno la connessione e la continuità ecologica tra il fondo valle del Boite ed i prati posti a margine dell'area urbanizzata di Via Roma, che risulterebbero interclusi dalla presenza della nuova variante. La distribuzione degli ecodotti è illustrata nella tavola *T01IA00AMBPP01_A_Interventi di mitigazione* allegata al Progetto Definitivo



Figura 9: Esempio di sottopasso faunistico (tratto da {{Transportation, 2011 #74}}).

Oltre a questo, la presenza di un tratto in galleria artificiale coperta, di fatto costituisce un ecodotto che consentirà il transito della fauna di medie dimensioni garantendo la continuità ecologica del versante.

Tra le forme di mitigazione che saranno attuate, come illustrato nel dettaglio nella Relazione Forestale [RE05], si prevede che il ripristino a prato delle aree interessate dal cantiere e non occupate in maniera definitiva dalla variante di progetto avvenga utilizzando fiorume raccolto nei prati circostanti l'area di intervento. In questo modo, oltre alle garanzie del successo del ripristino, verrà mantenuta l'attuale composizione floristica dei prati e si scongiura la possibilità di un inquinamento genetico.

3. L'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E LE MODALITÀ REALIZZATIVE

Lo svolgimento delle attività di cantiere, che come vedremo nel seguito prevede il succedersi organizzato di alcune fasi, richiede anzitutto l'installazione di tre aree di cantiere descritte nel seguito.

3.1 LE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere sono state definite con l'obiettivo di soddisfare i seguenti obiettivi:

- contenere le interferenze con le diverse componenti ambientali e, in particolare, con le abitazioni vicine;
- ottimizzare i tempi di esecuzione dei lavori così da ridurre la durata delle interferenze, sia con le diverse componenti ambientali che con la viabilità, limitare i costi di realizzazione delle opere;
- limitare gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale.

Il sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione delle opere in progetto comprende:

- CA: cantiere base all'interno dell'area di intervento.
- CB: cantiere base logistico
- CC: cantiere operativo e area di stoccaggio.

CA: CANTIERE BASE ALL'INTERNO DELL'AREA DI INTERVENTO

Si tratta del cantiere che occuperà nella sostanza dell'area interessata dal nuovo asse stradale all'interno della quale si muoveranno i mezzi d'opera per il trasporto dei materiali e verranno realizzate le opere. L'area sarà recintata e nelle aree più vicine alle abitazioni saranno installate delle barriere fonoassorbenti per limitare la diffusione del rumore.

CB: CANTIERE BASE LOGISTICO

Il cantiere CB è collocato in prossimità delle aree di lavoro, in corrispondenza dell'incrocio tra la S.S. 51 con Via Guide Alpine. L'area funge da campo base/operativo per tutte le lavorazioni e le attività ed ospita al suo interno le strutture logistiche minime indispensabili per il funzionamento delle aree tecniche e per il ricovero delle maestranze: locali ufficio, infermeria, spogliatoio, locali igienici, refettorio, posti auto.

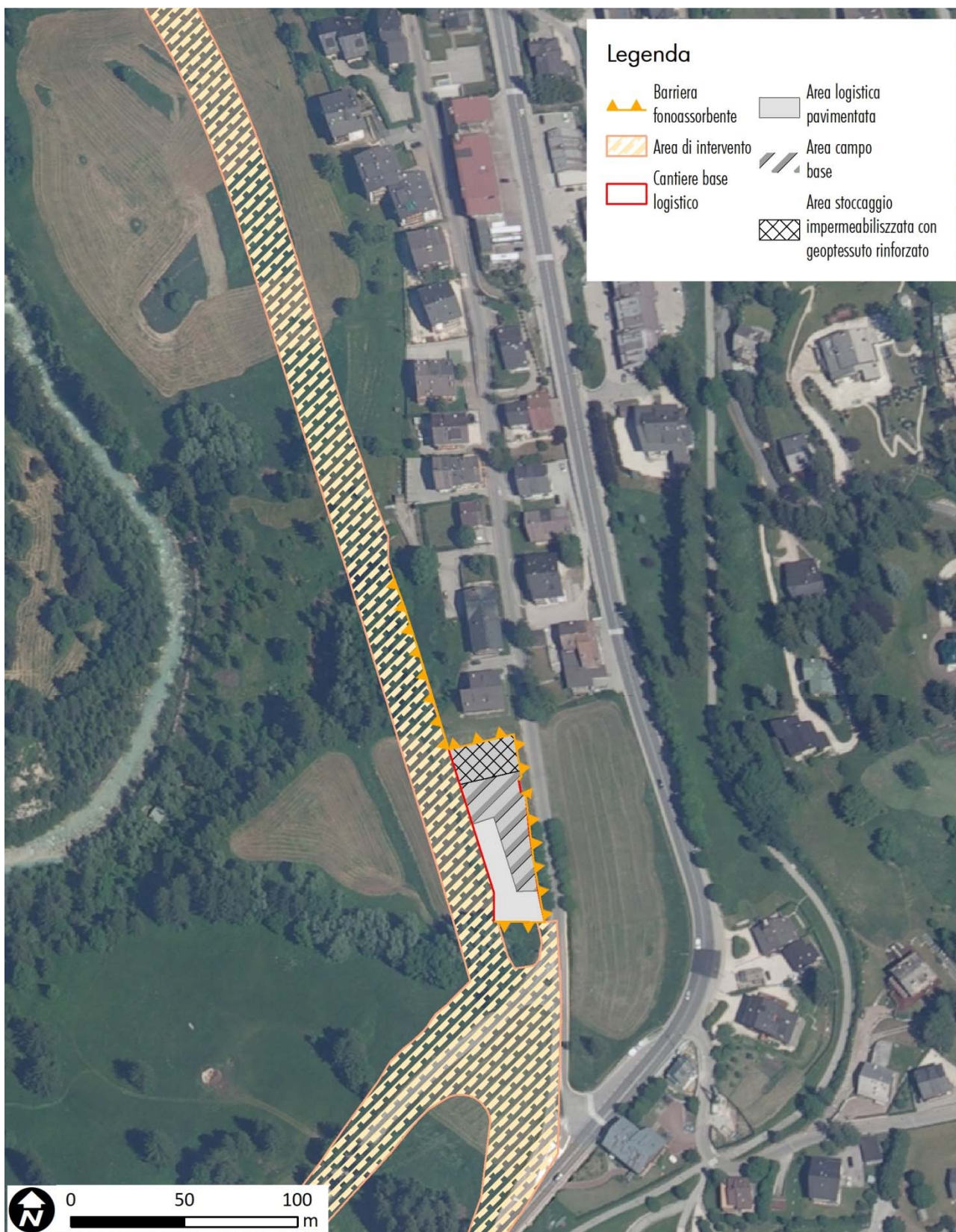


Figura 10: Ubicazione del cantiere base logistico.

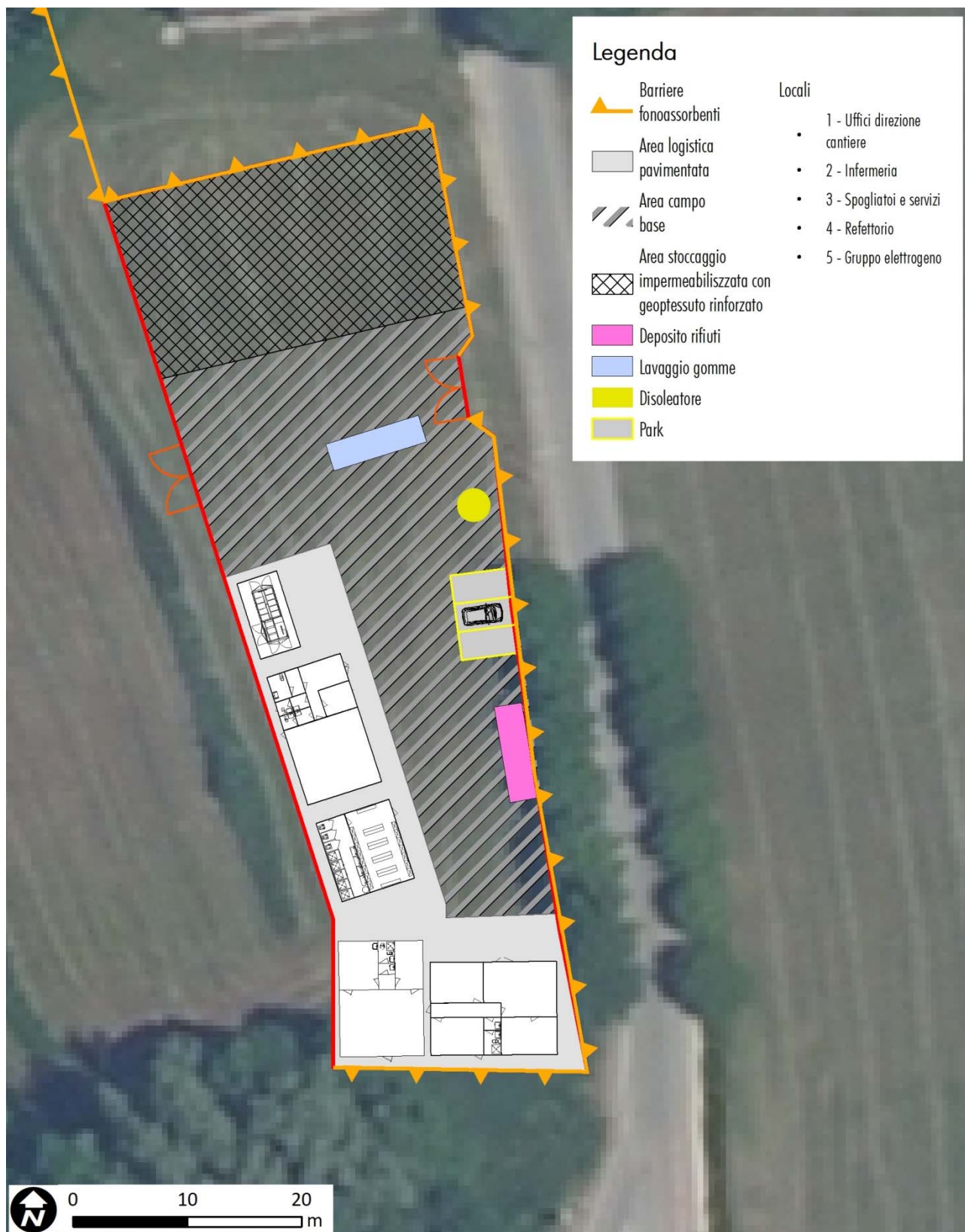


Figura 11: Organizzazione del cantiere base logistico.

CC: CANTIERE OPERATIVO E AREA DI STOCCAGGIO

L'area di cantiere è collocata in prossimità delle aree di lavoro, in corrispondenza dell'incrocio tra via Del Parco e via Dei Campi. L'area funge da campo operativo e area di stoccaggio per tutte le lavorazioni e le attività e ospita al suo interno: posti auto, area di stoccaggio.

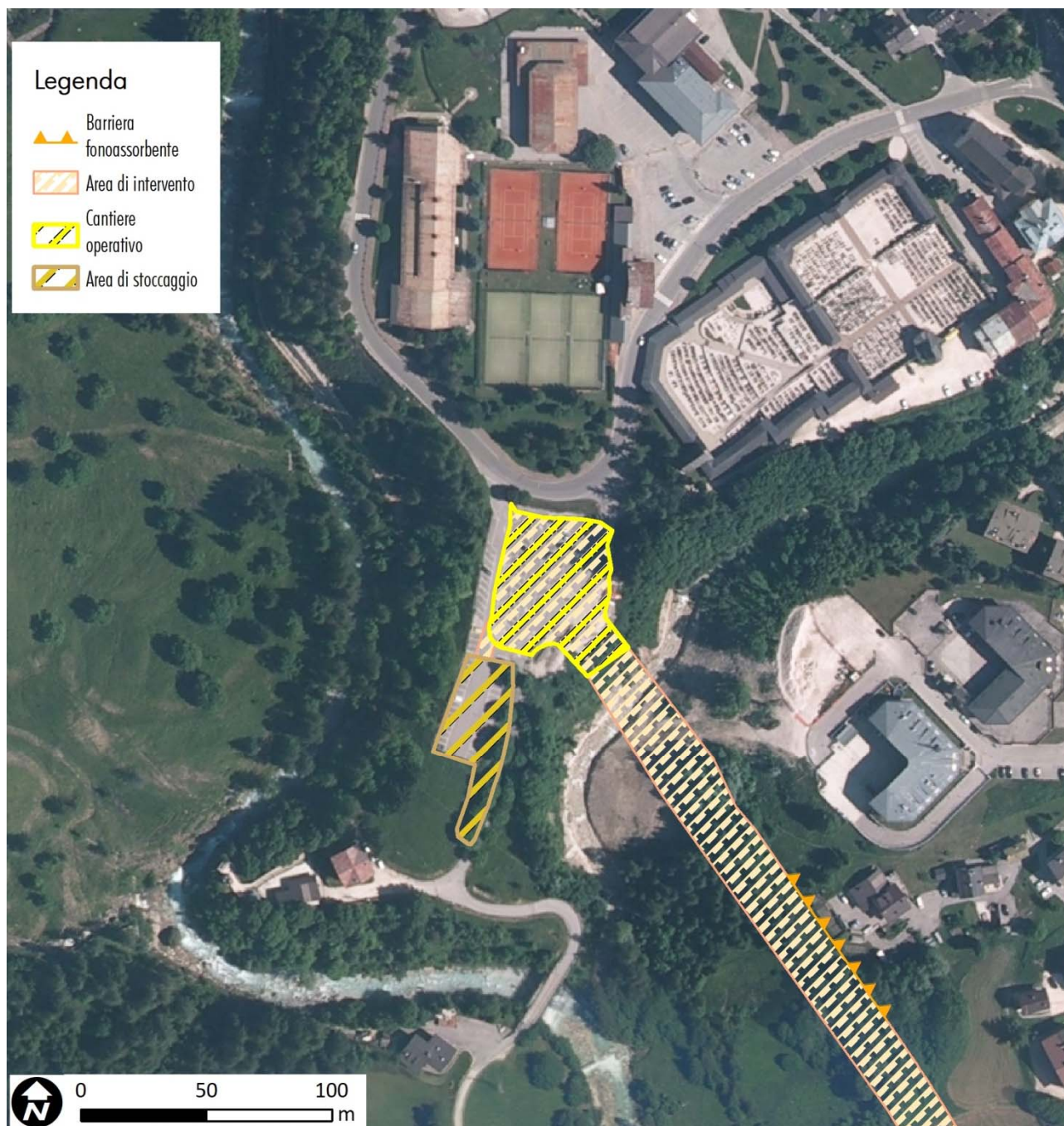


Figura 12: Cantiere operativo e area di stoccaggio.

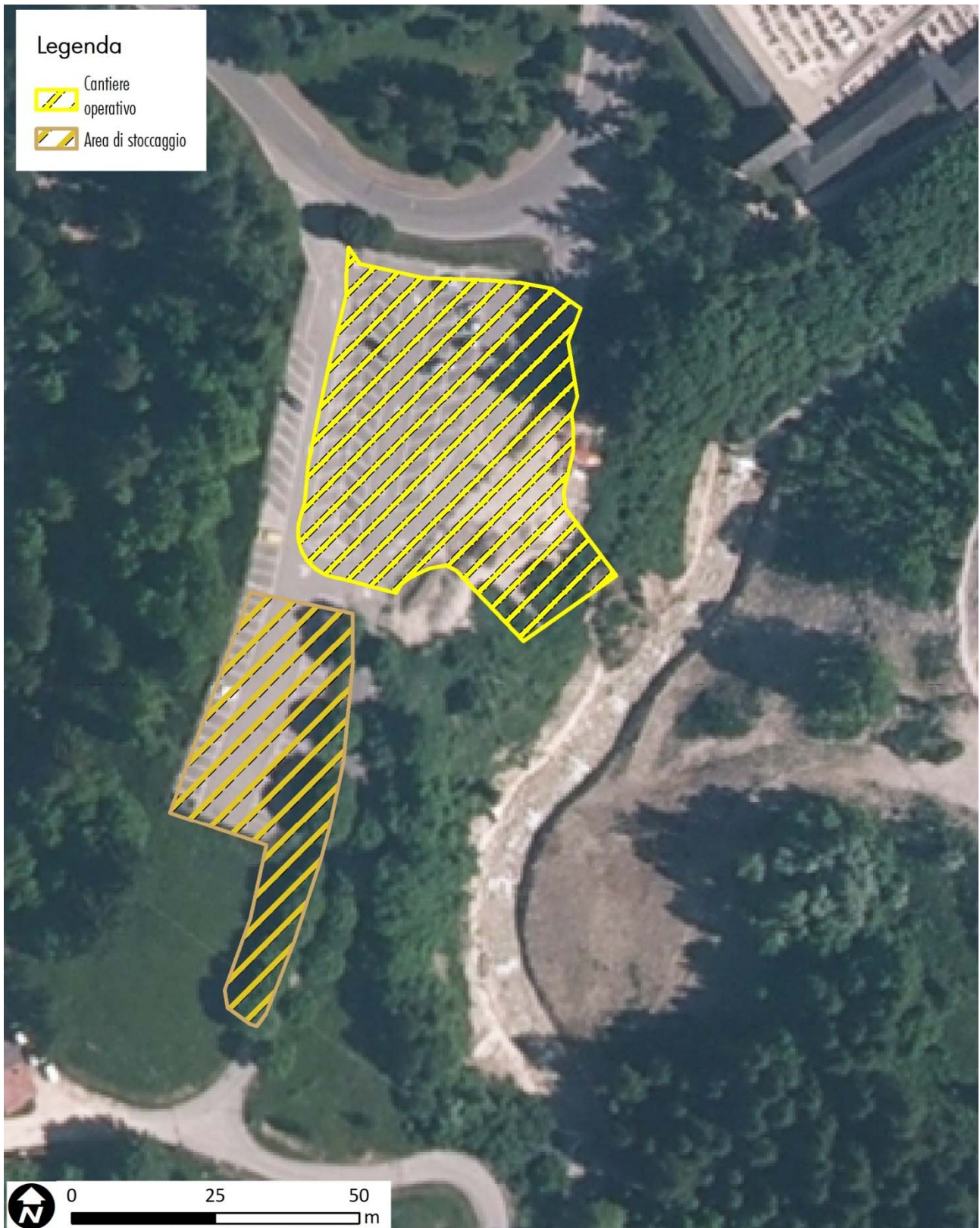


Figura 13: Particolare del cantiere operativo e area di stoccaggio.

3.1.1 PREPARAZIONE DELLE AREE

L'allestimento dei cantieri prevede alcune attività preparatorie, di seguito riportate:

- scotico del terreno vegetale (dove necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area, ove possibile, per creare uno schermo visivo o in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali da adibire a viabilità e parcheggio con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al cantiere (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati del cantiere;
- formazione di aree a verde all'interno e sul perimetro del cantiere, dove previste.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, come previsto dalle sistemazioni finali esterne di progetto.

3.1.2 RIPRISTINO DELLE AREE

Completati i lavori, le aree oggetto di intervento dovranno essere ripristinate e ciò comporterà l'esecuzione delle seguenti attività:

- smontaggio e la rimozione dei prefabbricati, delle reti dei servizi, ecc.;
- rimuovere i residui di materiali o di sfridi dei manufatti demoliti e dei detriti, trasportandoli alle discariche autorizzate;
- ripristinare la morfologia rispettando le indicazioni progettuali stesse;
- ripristinare l'idrografia superficiale;
- recuperare l'assetto funzionale dell'area relativamente alla viabilità locale e agli accessi viari.

3.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

L'organizzazione dei lavori per fasi, sovrapposti a livello temporale, consente di ottimizzare le risorse, di esplicitare le propedeuticità, fissare delle milestones di riferimento e soprattutto di organizzare la sequenza delle lavorazioni in modo da ridurre la durata delle lavorazioni è stato suddiviso in 8 fasi, da effettuare dopo ed in parziale sovrapposizione con le attività propedeutiche.

3.2.1 ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE

Nel rispetto dei principali presupposti su cui si fonda il crono programma, le prime attività da effettuarsi consisteranno nell'allestimento dei cantieri e la realizzazione eventuale delle piste di servizio.

L'allestimento dei cantieri prevede alcune attività preparatorie, di seguito riportate:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento;
- formazioni di piazzali da adibire a viabilità e parcheggio;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al cantiere (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati del cantiere

3.2.2 INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESISTENTE

Le aree di cantiere si trovano, una sovrapposta all'area dove poi si realizzerà la rotatoria 3 e l'altra in prossimità della rotatoria 4. I mezzi di cantiere saranno quindi impegnati in adiacenza alla viabilità in esercizio, ed impiegheranno per le circolazioni anche le limitrofe viabilità provinciali SS51 ed SS 48, oltre alle viabilità esistenti, per il raggiungimento delle aree di intervento e di cantiere.

L'infrastruttura in progetto presenta poche interferenze con la viabilità esistente e tutte limitate ai rami di ricucitura tra la rotatoria 3 con la S.S. 51 e via Guide Alpine.

Il flusso dei mezzi pesanti da/verso le aree di cantiere potrebbe essere condizionato da ostacoli della sede stradale costituiti da:

- restringimenti delle viabilità esistenti;
- curve di raggio planimetrico ridotto, tali da non consentire passaggio e la manovra di autoarticolati

o autotreni;

- presenza di opere d'arte, quali sottopassi o gallerie, di dimensioni ridotte, tali da impedire il passaggio ad eventuali trasporti eccezionali e finanche agli usuali autocarri ed autoarticolati di cantiere.

3.2.3 LE FASI REALIZZATIVE

Viene di seguito sinteticamente descritta la sequenzialità delle fasi realizzative, atteso che alcune sottofasi delle stesse potranno anche essere eseguite in parallelo. Le fasi quindi sono state suddivise in modo da poter portare avanti in parallelo i lavori sull'asse principale e su parte delle rotatorie 3 e 4.

Nel rispetto dei principali presupposti su cui si fonda il crono programma, le prime attività da effettuarsi consisteranno nell'allestimento dei cantieri e la realizzazione eventuale delle piste di servizio.

A. FASE 1

PREPARAZIONE DEI CANTIERI

- Perimetrazione, livellamento e sistemazione Campo Base e campi operativi.
- Installazione cartellonistica di sicurezza sulle viabilità principali con interferenza dei mezzi di cantiere.
- Realizzazione di n°1 viabilità provvisorie da utilizzare in fase 2 per deviare il traffico di via G. Alpine sulla S.S. 51.

TRATTO TR-2 COLLEGAMENTO TRA ROT. 3 E ROT. 4:

- Perimetrazione area di cantiere.
- Realizzazione delle opere di contenimento (Muri e paratie).
- Livellamento superficiale del terreno in corrispondenza del nuovo tracciato.
- Realizzazione galleria artificiale.
- Realizzazione spalla B Ponte Rio Bigontina.
- Realizzazione Spalla A e B e muri lato rot. 4 del Ponte Rio, completamento del Ponte.
- Livellamento e realizzazione del nuovo tracciato.

ROTATORIA 3:

- Perimetrazione area di cantiere.
- Realizzazione parziale della nuova Rotatoria.
- Realizzazione della Spalla A del Ponte Rio Bigontina e completamento dell'implacato.

- Perimetrazione area di cantiere.
- Sarà posto un impianto semaforico che gestirà il senso unico alternato per la durata della prima fase di lavoro.
- Realizzazione parziale della nuova viabilità di via dei Campi.

B. FASE 2

VIABILITÀ ESISTENTE:

- Spostamento del traffico di Via G. Alpine sulla SS51 su rampa di collegamento provvisorie.
- La strada proveniente da Loc. Doneà sarà chiusa nella direzione della nuova rotatoria fino a completamento dell'asse 6 che raccorderà la nuova rotatoria alla SS 51, nel frattempo l'accesso alla Loc. Doneà sarà comunque garantito dalle viabilità presenti tra Loc. Socus e Loc. Campo di Sotto.
- Installazione di impianto semaforico temporaneo sulla SS 51 durante le lavorazioni di livellamento delle quote altimetriche in riferimento alla nuova viabilità di progetto, la viabilità sarà garantita da un senso unico alternato.

ASSE 6 - LOC. DONEÀ:

- Perimetrazione delle aree di lavoro.
- Realizzazione completa e funzionante del nuovo tratto Asse 6, (rilevati, neri smaltimento acque di piattaforma e sistemazione delle scarpate).

ASSE 7 - COLLEGAMENTO TRA LA ROTATORIA 4 E LA SS51:

- Perimetrazione delle aree di lavoro.
- Realizzazione parziale del nuovo Asse 7, dalla nuova rotatoria 4 fin quasi all'attacco con la SS51.
- La realizzazione prevede la sistemazione in quota dei rilevati e le finiture necessarie per dare il tratto d'opera funzionante per la parte realizzata.

ASSE 8 - VARIANTE DELLA SS 51:

- Perimetrazione delle aree di lavoro.
- Realizzazione parziale del nuovo Asse 8, dalla viabilità provvisoria di Guide Alpine fino all'innesto della nuova rotatoria 4.

tratto d'opera funzionante per la parte realizzata.

- Per tale lavorazioni saranno poste in opera delle opere provvisorie al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori e per garantire l'utilizzo della SS51 mediante un senso unico alternato;
- Realizzazione parziale del nuovo innesto della rampa di accesso alla Loc. Coiane.

ASSE 9 - VIA GUIDE ALPINE:

- Perimetrazione delle aree di lavoro.
- Realizzazione completa e funzionante del nuovo tratto Asse 9, (rilevati, neri smaltimento acque di piattaforma e sistemazione delle scarpate, ecc..).

ROTATORIA 4

- Perimetrazione delle aree di lavoro.
- Realizzazione completa e funzionante della nuova Rotatoria n. 4, (rilevati, neri, smaltimento acque di piattaforma e sistemazione delle scarpate .ecc..).

ROTATORIA 3

- Utilizzo di un senso unico alternato gestito da impianto semaforico del traffico su Via dei Campi, e completamento della rotatoria n. 2

ASSE 5 - VIA DEI CAMPI:

- Completamento dei lavori di adeguamento stradale di via dei Campi, la viabilità durante la fase dei lavori sarà garantita da un senso unico alternato gestito da impianto semaforico;

C. FASE 3

VIABILITA' ESISTENTI:

- Spostamento del traffico della SS51 in senso unico alternato su nuovo asse 7 realizzato parzialmente.
- La viabilità proveniente da loc. Coiana utilizzerà il tracciato della SS51 livellato in fase 2 per connettersi sul nuovo ramo (asse 8) proveniente dalla nuova rotatoria n. 4.

ASSE 7 - COLLEGAMENTO TRA LA ROTATORIA 4 E LA SS51:

- Perimetrazione delle aree di lavoro.
- Completamento della riprofilatura laterale e sistemazione altimetrica nel tratto d'intervento.

ASSE 8 - VARIANTE DELLA SS 51:

- Perimetrazione delle aree di lavoro.
- Completamento del tratto mancante dell' Asse 6.
- Realizzazione e adeguamento della rampa d'innesto che conduce alla Loc. Coiana.

ROTATORIA 3

- Completamento della rotatoria n. 3 e ripristino della normale circolazione per accedere a via dei Campi.
- Ripristino delle aree adibite a stoccaggio materiali.

ASSE 5 - VIA DEI CAMPI:

- Ripristino della viabilità a doppio senso di marcia.

D. FASE 4

Completamento di tutte le opere e spostamento delle viabilità sul nuovo tracciato di progetto e ripristino delle aree utilizzate durante i lavori.

3.2.4 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La durata dei lavori è stimata in 18 mesi.

4. IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI PROSSIMI ALL'AREA DI INTERVENTO

Allo scopo di identificare e caratterizzare i differenti ricettori presenti all'interno dell'area oggetto dello studio è stato effettuato uno specifico sopralluogo di validazione delle informazioni della cartografia tecnica della Regione Veneto. Dall'esame della documentazione progettuale e dalle indicazioni forniteci dai progettisti si è definita l'area di studio all'interno della quale non si individua la presenza di alcun tipo di ricettore sensibile, definizione riservata, ai sensi della legislazione vigente, agli asili, alle scuole di ogni ordine e grado, agli ospedali e alle case di riposo.

I potenziali ricettori, come si evince dalla Figura 18, si trovano distribuiti a breve distanza, lungo l'asse della nuova variante e dell'area di cantiere per ciascun ricettore è stata definita la distanza minima dal limite dell'area di cantiere e dalla pista di cantiere che si snoda al suo interno.

Ricettore	Distanza da area di cantiere	Distanza da pista di cantiere	Lunghezza pista fino al raggiungimento del punto di minima distanza dal perpendicolarità del ricettore
	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
RP01	33	71	-
RP02	13	23	138
RP03	26	37	173
RP04	32	45	211
RP05	29	40	234
RP06	34	45	252
RP07	36	46	276
RP08	47	57	304
RP09	49	59	329
RP10	49	59	352
RP11	37	48	368
RP12	31	41	397
RP13	42	53	426
RP14	46	54	464
RP15	46	55	492
RP16	17	26	565
RP17	43	52	592

Tabella 1: Distanza ei recettori dal cantiere e dalle pista di cantiere.

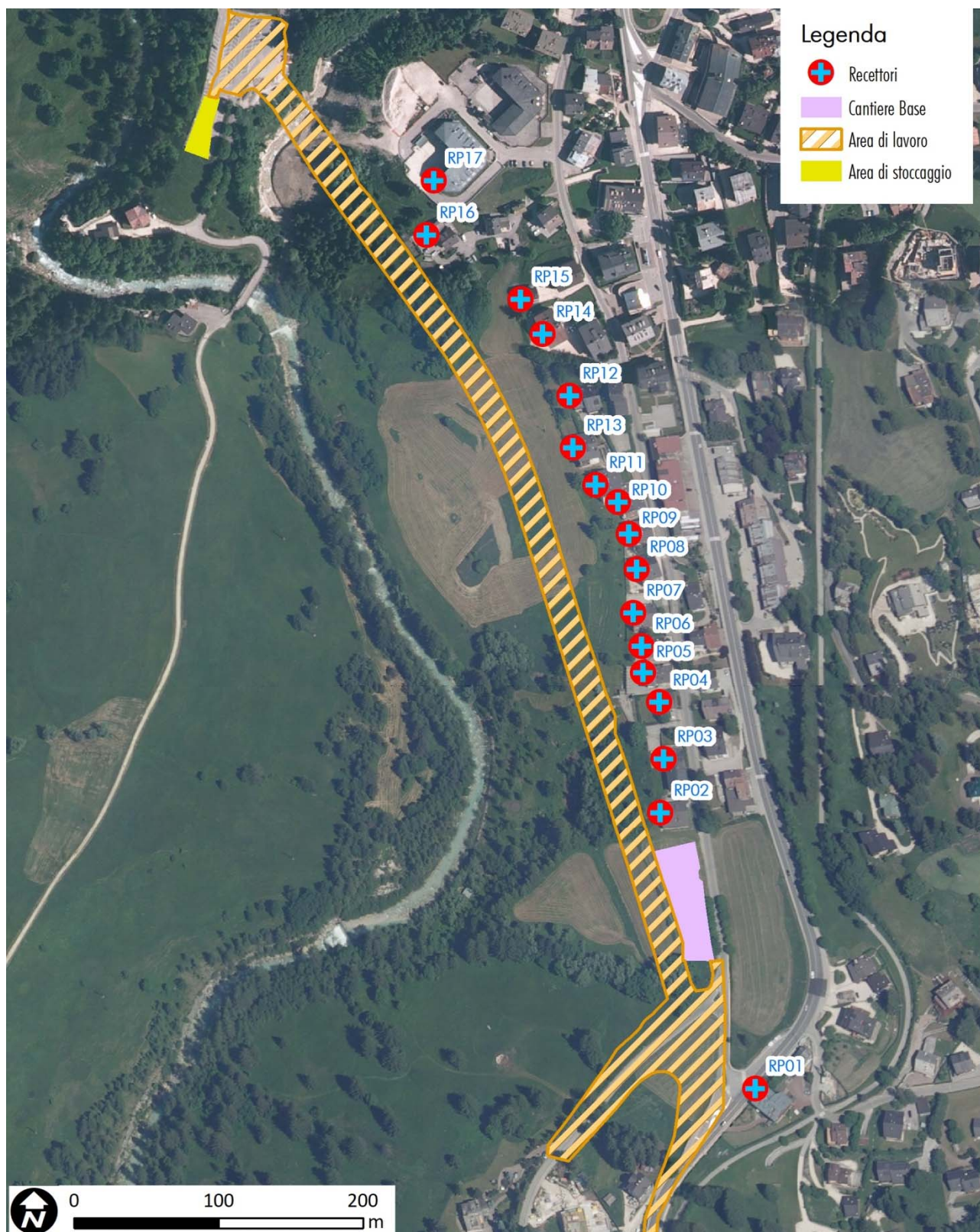


Figura 18: Recettori prossimi all'area di cantiere e ai percorsi di accesso.

5. DEFINIZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

In questo capitolo si identificano le sorgenti emissive di polveri ed inquinanti distinguendo la fase di esercizio e la fase di cantiere.

5.1 LE SORGENTI EMISSIVE DI POLVERI

5.1.1 LA FASE DI CANTIERE

Le emissioni in fase di cantiere possono essere ricondotte a due principali tipologie di attività: le attività di manipolazione di materiale pulverulento e il sollevamento dovuto al transito dei mezzi pesanti sulla viabilità sterrata di accesso al cantiere.

A. ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE DI TERRENO

Come indicato nelle linee guida di cui alla D.G.P. n° 213/2009 della Provincia di Firenze ((Barbaro, 2009)) le elaborazioni di cui al seguito fanno riferimento ai metodi proposti e validati dall'US-EPA contenuti nel documento AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" (Agency) classificando ogni attività, possibile fonte di emissione di polveri, attraverso il codice SCS (*Source Classification Codes*). Nella tabella che segue si riportiamo i dati che sintetizzano le diverse fasi di lavoro.

Attività
A1 Scotico
A2 Sbanramento e scavo
A3 Carico del materiale di scavo sugli autocarri
A4 Compattazione
A5 Sistemazione piani - altimetrica dell'area (<i>Motor Grading</i>)

Tabella 2: Sintesi dei dati del materiale pulverulento trattato nelle diverse fasi.

Nel seguito si elencano nel dettaglio le diverse fasi di cantiere quantificando l'apporto in termini di polveri attribuito a ciascuna attività.

A1 | Scotico dell'area

L'attività di scotico del terreno per la sistemazione dell'area viene eseguita con escavatore

meccanico e secondo quanto indicato nel paragrafo 13.2.3 *Heavy Construction Operations* "del AP-42", alla tabella 13.2.3-1 si definisce l'emissione di PTS con un rateo di 5,7 kg/km.

Durante la fase di scotico si prevede che una ruspa cingolata rimuova il terreno vegetale, che ha uno spessore di circa 50 cm, e che accumuli temporaneamente il materiale al bordo dell'area di intervento. Durante queste fasi la ruspa movimenterà circa 30 m³/h di materiale e quindi, ipotizzando che la pala della ruspa abbia una larghezza di 4 m e che la profondità di scavo sia pari a 0,5 m, la ruspa ogni ora effettua il lavoro su di un tratto di circa 15 m. Quindi l'emissione oraria di PTS ammonta a 85,5 g/h.

Ipotizzando una frazione di PM10 pari al 60% del PTS l'emissione oraria di PM10 per queste fase è pari:

$$EA1_{PM10} = 51,3 \text{ [g/h]}$$

A2 | Attività di scavo e sbancamento

Per la definizione delle emissioni associate allo svolgimento dell'attività di scavo del materiale per la formazione dei rilevati, delle fondazioni e delle platee nel paragrafo "13.2.3 *Heavy Construction Operations del AP-42*" alla tabella 13.2.3-1, si rimanda alla Tabella 11.9-1 e Tabella 11.9-2 del paragrafo "11.9 *Western Surface Coal Mining*".

Nella tabella 11.9-2, dove si fa riferimento alle unità metriche, per l'attività *Buldozzing* a cui ci si riferisce, a seconda delle dimensioni del particolato (TSP), vengono utilizzati le seguenti formule:

$$EA2_{TSP < 15\mu m} = \frac{0,45 * (s)^{1,5}}{(M)^{1,4}} \left[\frac{Kg}{h} \right] = 0,157 \left[\frac{Kg}{h} \right]$$

dove:

M = contenuto di umidità (%) = 25 %

s = contenuto di argilla(%) = 20%

Il Contenuto di PM10 ammonta al 75% di TSP < 15 μm

$$EA2_{PM10} = 117,8 \left[\frac{g}{h} \right]$$

A3 | Carico del materiale sugli autocarri

Per la valutazione delle emissioni legate all'attività di carico del materiale sugli autocarri, con riferimento al paragrafo 13.2.3 *Heavy Construction Operations* "del AP-42", si rimanda al paragrafo 13.2.4 *Aggregate Handling And Storage Piles* e, nello specifico, alla seguente formula:

$$EA3_{PM10} = K * (0,016) * \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} \left[\frac{Kg}{Ton} \right]$$

dove

E = fattore di emissione

k = costante in funzione che nel caso delle PM10 è pari a 0,35

U = velocità media del vento = 1,5 (m/s)

M = contenuto di umidità del materiale = 25 %

Il fattore di emissione E ci fornisce il valore di emissione in Kilogrammi per tonnellata di materiale movimentato.

$$EA3_{PM10} = 6,26 \left[\frac{g}{Ton} \right]$$

Considerato che, come illustrato in precedenza, si prevede che saranno impiegati 4 autocarri all'ora per trasportare i 60 m³ di materiale scavato si stima un'emissione oraria di PM10 quantificabile in

$$EA3_{PM10} = EA4_{PM10} = 375,3 \text{ [g/h]}$$

A4 | Compattazione

Per la definizione delle emissioni associate allo svolgimento dell'attività compattazione (*Compacting*) del terreno nel paragrafo "13.2.3 Heavy Construction Operations del AP-42" alla tabella 13.2.3-1, si alla "Dozer equation in Tables 11.9-1 and 11.9-2" del paragrafo "11.9 Western Surface Coal Mining". Quindi, analogamente a quanto visto per l'attività di scavo e sbancamento, si avrà una emissione oraria di PM10 pari a 117,8 g/h.

A5 | Sistemazione planialtimetrica

Per l'attività di sistemazione planialtimetrica dell'area [A5] nel paragrafo "13.2.3 Heavy Construction Operations del AP-42" si rimanda alla formula *Motor grading* della Tabella 11.9-1 e Tabella 11.9-2 del paragrafo "11.9 Western Surface Coal Mining".

La formula proposta è la seguente

$$EA5_{TSP < 15\mu m} = 0,0056 * (S)^{2,0} \left[\frac{Kg}{Kmp} \right] = 50,4 \left[\frac{g}{Kmp} \right]$$

dove:

S = Velocità del mezzo = 3 Km/h

Considerato che in un'ora, mediamente, il mezzo percorrerà 3 Km le emissioni orarie ammonteranno anch'esse a

$$EA5_{TSP < 15\mu m} = 50,4 \left[\frac{g}{h} \right]$$

Il contenuto di PM10 ammonta al 75% di TSP < 15 μm e, pertanto

$$EA5_{PM10} = 37,8 \left[\frac{g}{h} \right]$$

Le diverse attività che prevedono la movimentazione di materiale polverulento risultano tra loro consequenziali, quindi non si ha una sovrapposizione delle emissioni dovute alle diverse attività nella stessa area ma, piuttosto, le diverse attività si distribuiranno lungo l'asse della nuova variante. A scopo cautelativo si considera che mediamente, nel periodo di durata del cantiere, le emissioni ammontino alla somma delle emissioni generate dalle diverse attività e che tali emissioni siano distribuite sulla superficie occupata dal cantiere.

Attività	Emissione PM10
A1 Scotico	51,3
A2 Sbancamento e scavo	117,8
A3 Carico del materiale di scavo sugli autocarri	375,3
A4 Compattazione	117,8
A5 Sistemazione piani - altimetrica dell'area (<i>Motor Grading</i>)	37,8
	700,0

Tabella 3: Sintesi dei valori di emissione di PM10 collegato alle diverse attività.

Pertanto si valuta che le emissioni associate alle attività di movimentazione del terreno ammontino nel complesso a 700,00 g/h

B. TRANSITO DEI MEZZI SULLA VIABILITÀ DI ACCESSO ALL'AREA DI CANTIERE

B.a. INNALZAMENTO DELLE POLVERI SOTTILI

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito dei mezzi su strade non asfaltate, come suggerito dalle Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri redatto da A.R.P.A.T., è stato preso in considerazione il modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2. "Unpaved roads" dell'AP-42. In particolare in tale modello il rateo emissivo orario risulta proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 μm . Il fattore di emissione lineare viene calcolato secondo la seguente formula:

$$EF_i = K_i * \left(\frac{S}{12}\right)^{a_i} * \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i} [Kg/Km]$$

i = tipo di particolato (P_{TS}, PM₁₀, PM_{2,5})

S = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

W = peso medio del veicolo (Ton)

k_i, a_i, b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella tabella successiva:

	K _i	a _i	b _i
P _{TS}	1,38	0,7	0,45
PM ₁₀	0,423	0,9	0,45
PM _{2,5}	0,0423	0,9	0,45

Tabella 4: Valori dei coefficienti k_i, a_i, b_i e al variare del tipo di particolato.

Si ipotizza che il contenuto di "silt" del materiale che costituisce la viabilità di accesso sia pari al 20%. La tipologia di mezzi che saranno impiegati nel trasporto di materiale possono essere riassunti nella seguente tabella:

Tipologia	Materiale trasportato	Peso a Vuoto	Peso a pieno carico
		Ton	Ton
Autocarro	terra, sabbia, ghiaia e materiali vari	10	25
Autobetoniera	Calcestruzzo	9	23

Tabella 5: Caratteristiche dimensionali dei mezzi impiegati in cantiere

La pista di cantiere misura nel complesso circa 840 m, l'emissione relativa al viaggio (andata + ritorno), considerato che i mezzi giungono al cantiere pieni e tornano vuoti, a seconda della tipologia di mezzo impiegato viene quantificata come segue:

Tipologia	PTS	PM ₁₀
	Kg	Kg
Autocarro	7,33	2,49
Autoarticolato	7,96	2,70
Autobetoniera	7,04	2,39

Tabella 6: Polveri PTS e PM₁₀ sollevate da ciascun automezzo considerando il viaggio di andata e ritorno

Nell'effettuare la valutazione, cautelativamente, si è ipotizzato che i mezzi viaggino sempre a pieno carico. Il massimo traffico a cui peraltro corrisponde la massima emissione di polveri si registra durante

la fase di trasporto del calcestruzzo per la realizzazione dei getti quando si prevede l'impiego di 4 autobetoniere ora per un carico totale di 9,6 Kg/h di PM10 pari a circa 11,38 g/m³h e il transito di 4 autocarri all'ora per il trasporto del materiale di risulta per un carico totale di 9,9 Kg/h di PM10 pari a circa 11,38 g/m³h.

Durante la fase di cantiere si vengono attuate, come illustrato in precedenza, delle misure di mitigazione che prevedono, innanzitutto la pavimentazione ecologica dei cantieri e delle piste del tipo "antipolvere" realizzata mediante inerti di opportuna granulometria, miscelati (in sostituzione del bitume) con collante liquido polimerico acetato vinil-acrilico tipo *Soil Sement*.

Oltre a questo, per maggior cautela, si prevede di effettuare la bagnatura giornaliera della pista di cantiere la cui efficacia nell'abbattimento delle polveri viene valutata con la formula di Cowherd (Cowherd, G., & G., 1998):

$$C = \frac{100 - (0,8 * P * T_{rh} * Int)}{I} [\%]$$

dove:

C = efficienza di abbattimento del bagnamento rispetto all'emissione diffusa di polveri sottili (%);

P = potenziale medio dell'evapotraspirazione giornaliera (mm/h);

T_{rh} = traffico medio orario;

Int = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni.

I = quantità media di trattamento al metro quadro.

Per quanto riguarda il potenziale medio dell'evapotraspirazione giornaliera (mm/h) si assume cautelativamente il valore medio estivo, ovvero per i mesi più gravosi per quanto riguarda l'innalzamento delle polveri in quanto più siccitosi e caldi, pubblicato dall'A.R.P.A.V. che per l'area indagata ammonta a circa 0,32 mm/h.

Ipotizzando di effettuare la bagnatura del tratto di pista interna all'area di cantiere con 1,5 litri di acqua al metro quadro per due volte nel corso delle 8 ore lavorative si calcola applicando la precedente formula l'efficacia dell'abbattimento dell'emissione di polveri:

$$C = \frac{100 - (0,8 * 0,32 * 8 * 4)}{1,5} = 94,5 \%$$

L'esecuzione degli interventi di bagnatura consentono da

soli di ridurre significativamente le emissioni per cui si valuta che le emissioni generate dal transito

orario di 4 autobetoniere e di 4 autocarri determina una emissione quantificabile in 1,1 Kg/h con un'emissione dalla pista quantificabile in 1,27 g/m³h.

B.b. EMISSIONE DI POLVERI SOTTILI DAGLI SCARICHI

di 840 m giornalmente sarà necessario il transito di 2 autobotti da 10 Ton.

Per quanto riguarda le emissioni di PM₁₀ esausti emessi allo scarico dei mezzi pesanti alimentati a motore Diesel, con tecnologia *Euro III - 2000 Standards*, si fa riferimento ai dati ricavati dalla banca dati dei fattori medi di emissione del trasporto stradale, pubblicati sul sito SINAnet del Ministero dell'Ambiente, che qui riassumiamo con riferimento al transito su strade rurali quali quelle interessate dal transito dei mezzi diretti al cantiere:

	Portata	PM ₁₀
	Ton	g/Km
Autocarri	14 - 20	0,16
Autoarticolati	28 - 34	0,21

Tabella: Emissioni di PM₁₀ esausti dalle diverse tipologie di automezzo (dati estratti dal Database presente sul Sito WEB <http://sitanet.it> - Ministro dell'ambiente).

5.1.2 LA FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio, trattandosi di una strada asfaltata, il traffico ordinario non rappresenta una sorgente significativa in termini di innalzamento di polveri.

5.2 LE SORGENTI EMISSIVE DI INQUINANTI

5.2.1 LA FASE DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere, oltre al sollevamento delle polveri sottili, si avrà l'emissione in aria di sostanze inquinanti generate dal funzionamento dei motori endotermici delle macchine operatrici, impiegate per effettuare le lavorazioni all'interno dell'area di cantiere, e degli autocarri impiegati per il trasporto dei materiali di cantiere. Gli inquinanti maggiormente rappresentativi per valutare l'entità dell'inquinamento prodotto dal traffico e dal funzionamento delle macchine operatrici sono rappresentate, oltre al PM₁₀ di cui si è già detto in precedenza, dagli ossidi di Azoto NO_x e dal monossido di carbonio CO.

A. LE EMISSIONI GENERATE DAL TRAFFICO

Per quanto riguarda le emissioni derivanti dal trasporto, con l'utilizzo di mezzi pesanti, dei materiali verso il cantiere, si ipotizza l'impiego di mezzi dotati di motore Diesel con tecnologia *Euro III - 2000 Standards*.

Per la definizione dei fattori medi di emissione si fa riferimento ai dati ricavati dalla banca dati delle emissioni del trasporto stradale, pubblicata sul sito SINAnet del Ministero dell'Ambiente, relativi al transito su strade rurali, quali quelle interessate dal transito dei mezzi diretti al cantiere, riassunti nella tabella che segue:

	Portata	CO	NO _x
	Ton	g/Km	g/Km
Autocarri	14 - 20	1,18	4,83
Autoarticolati	28 - 34	1,59	6,12
Furgone - EURO 3	< 3,5	0,27	0,83
Autoveicolo - EURO 3	diesel 1,4 - 2,0 l	0,07	0,69

Tabella 7: Emissioni di PM10 esausti dalle diverse tipologie di automezzo (dati estratti dal Database presente sul Sito WEB <http://sitonet.it> - Ministro dell'ambiente).

B. LE EMISSIONI GENERATE DALLO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere, oltre alle emissioni generate dal traffico, vi sono le emissioni generate dal funzionamento dei motori endotermici delle macchine operatrici che, nella situazione più sfavorevole che si manifesterà per periodi limitati di tempo durante la giornata lavorativa, prevede l'utilizzo contemporaneo di due escavatore e di due pale meccanica e di un rullo.

Per valutare le relative emissioni alla fonte si è fatto riferimento alla normativa Tier interim 4/Stage III B, la quale fornisce i valori massimi da rispettare in g/kWh per ciascuna categoria di motori.

La tabella seguente riporta i valori dettati dalla normativa per i paesi europei.

Limiti delle emissioni [g/kWh]	Tier 4 Interim/Stage III B		
	NO _x	CO	PM
130 ≤ P ≤ 560 kW	2,0	3,5	0,025
56 ≤ P < 130 kW	3,3	5,0	0,025
P < 56 kW	4,7	5,0	0,40

Tabella 8: Limiti delle emissioni da motori in Europa secondo la normativa Tier 4 Interim/Stage III B.

Nel caso in esame, in maniera cautelativa, si è fatto riferimento a motori di potenza superiore a 130 kW, ad un funzionamento giornaliero medio delle macchine di 6 ore (in considerazione delle varie pause nel loro utilizzo), e ad emissioni unitarie pari ai limiti massimi di normativa. In corrispondenza a tali assunzioni si ottengono i seguenti valori di emissione per le macchine operatrici impiegate in cantiere:

$$NO_x = 2,0 \text{ [g/kWh]} \times 130 \text{ [kW]} \times 5 \text{ [numero mezzi]} \times 6 \text{ [h/giorno]} = 7.800 \text{ [g/giorno]}$$

$$CO = 3,5 \text{ [g/kWh]} \times 130 \text{ [kW]} \times 5 \text{ [numero mezzi]} \times 6 \text{ [h/giorno]} = 13.650 \text{ [g/giorno]}.$$

5.2.2 LA FASE DI ESERCIZIO

Con l'entrata in esercizio della variante di progetto, come illustrato nel Piano del Traffico, una parte del traffico che ora transita lungo Via Roma utilizzerà la nuova variante senza però che si determini un aumento complessivo del traffico.

A. LE EMISSIONI GENERATE DAL TRAFFICO

Gli inquinanti maggiormente rappresentativi per valutare l'entità dell'inquinamento prodotto dal traffico sono rappresentate dalle PM10, dal monossido di carbonio CO, e dagli ossidi di Azoto NO_x.

Per poter calcolare il carico generato bisogna definire l'intensità del traffico e associarlo a dei valori di emissione che, nel caso specifico, fanno riferimento ai valori specifici ricavati dalla banca dati delle emissioni del trasporto stradale, pubblicata sul sito SINAnet del Ministero dell'Ambiente riassunti nella tabella che segue:

	PM10	CO	NO _x
	g/Km	g/Km	g/Km
Autocarri	14 - 20	1,18	4,83
Autoarticolati	28 - 34	1,59	6,12
Furgone - EURO 3	< 3,5	0,27	0,83
Autoveicolo - EURO 3	diesel 1,4 - 2,0 l	0,07	0,69

Tabella 9: Emissioni di inquinanti dalle diverse tipologie di automezzo (dati estratti dal Database presente sul Sito WEB <http://sitanet.it> - Ministro dell'ambiente).

A.a. LA QUANTIFICAZIONE DEL TRAFFICO SULLA TRATTO DELLA S.S. 51 ALEMAGNA INTERESSATA DAGLI INTERVENTI

Per una corretta quantificazione delle emissioni generate dal traffico sulla S.S. 51 - Alemagna nel centro urbano di Cortina si è fatto riferimento ai dati orari di traffico registrati da A.N.A.S. nel 2017 alla postazione sulla S.S. 51 ubicata al Km 94+419.

Dall'elaborazione dei dati si è determinato il valore del traffico orario riferito ai giorni feriali, prefestivi e festivi di ogni stagione e si è definita la sua distribuzione nelle diverse tipologie di mezzi ovvero autovetture ed autocarri. I risultati di tale elaborazione sono sintetizzati nella tabella e nei grafici che seguono.

Ora	Primavera						Estate					
	Feriale		Prefestivo		Festivo		Feriale		Prefestivo		Festivo	
	VCL	VCP	VCL	VCP	VCL	VCP	VCL	VCP	VCL	VCP	VCL	VCP
0	38	5	49	4	62	2	76	7	83	4	89	4
1	23	4	22	2	29	2	39	5	28	2	43	2
2	12	3	10	2	16	2	18	4	15	2	20	2
3	11	2	8	2	16	2	13	4	14	2	19	2
4	17	3	20	2	9	2	22	4	26	2	25	2
5	50	6	68	3	22	2	65	7	59	3	44	2
6	113	12	136	5	54	2	137	12	140	6	108	3
7	353	34	413	14	128	4	349	27	390	13	217	6
8	359	34	403	14	236	6	494	37	534	17	467	10
9	359	34	381	13	308	7	662	49	678	21	662	14
10	364	34	414	15	409	9	713	53	746	23	746	15
11	381	35	457	16	428	8	631	47	696	20	644	13
12	450	39	513	18	436	8	577	42	616	19	561	11
13	392	35	455	16	333	6	479	35	530	16	497	10
14	374	34	442	16	365	6	503	37	556	16	494	10
15	373	34	466	16	413	8	556	40	658	18	494	9
16	397	36	441	15	450	8	636	46	732	20	568	11
17	439	39	505	17	419	7	680	48	739	20	525	9
18	388	34	435	15	348	6	607	43	607	17	471	8
19	310	28	420	14	272	6	479	35	564	15	405	8
20	186	18	251	9	194	5	315	24	435	13	297	6
21	120	13	150	7	135	4	193	16	271	8	212	5
22	103	10	152	7	118	4	162	13	251	9	168	5
23	79	9	119	6	78	2	137	11	199	7	125	4
Media	5.691	535	6.730	248	5.278	118	8.543	646	9.567	293	7.901	171

Tabella 10: Intensità media del traffico orario per i diversi tipi di giorni (Feriali, Prefestivi e Festivi) nelle diverse stagioni.

Ora	Autunno						Inverno					
	Feriale		Prefestivo		Festivo		Feriale		Prefestivo		Festivo	
	VCL	VCP	VCL	VCP	VCL	VCP	VCL	VCP	VCL	VCP	VCL	VCP
0	33	5	46	3	77	2	116	7	89	3	171	3
1	18	4	17	2	38	2	28	4	33	2	66	2
2	11	4	9	2	25	2	17	2	17	2	45	2
3	10	4	11	2	13	2	9	2	16	2	24	2
4	18	4	17	2	8	2	13	2	23	2	18	2
5	63	8	75	4	32	2	51	4	66	3	32	2
6	145	16	174	7	69	3	116	6	170	5	82	2
7	444	47	537	19	121	4	431	20	558	13	280	4
8	379	39	444	16	216	5	625	29	624	14	667	8
9	384	40	426	15	404	7	599	28	575	13	760	9

10	451	46	451	15	489	9	538	27	562	13	701	8
11	428	43	511	17	450	9	507	26	552	12	631	8
12	472	46	526	17	415	7	539	28	615	14	619	7
13	366	37	467	16	339	6	510	26	561	13	601	7
14	364	36	453	16	383	7	553	28	572	13	846	10
15	371	37	444	16	468	8	606	31	693	16	1.051	11
16	383	38	482	16	546	8	639	32	751	17	1.043	12
17	462	44	535	18	504	8	685	35	815	18	823	10
18	401	39	469	16	360	6	549	29	725	16	606	7
19	302	31	391	13	255	5	462	24	712	16	478	6
20	163	18	230	9	200	4	336	18	555	13	351	4
21	101	12	163	7	139	4	186	11	358	9	199	3
22	87	10	145	6	96	2	174	10	320	7	157	2
23	66	9	98	4	52	2	142	8	286	8	100	2
Media	5.922	617	7.121	258	5.699	116	8.431	437	10.248	244	10.351	133

Tabella 11: Intensità media del traffico orario per i diversi tipi di giorni (Feriali, Prefestivi e Festivi) nelle diverse stagioni.

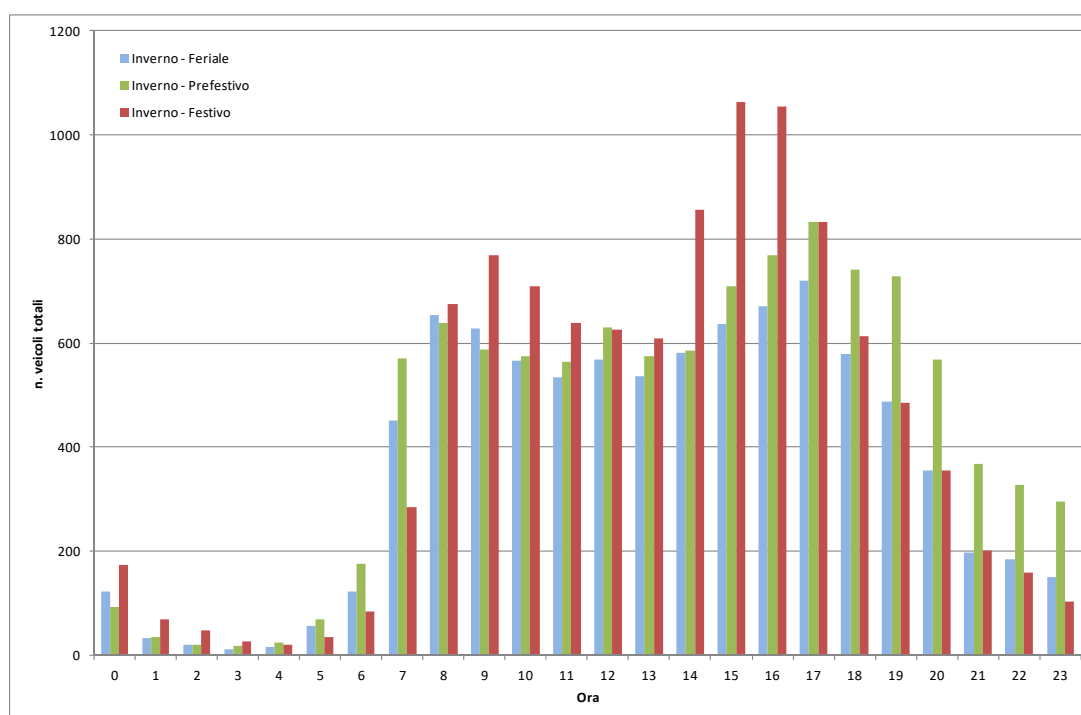


Grafico 1: Distribuzione oraria del traffico per i diversi tipi di giorni (Feriali, Prefestivi e Festivi) nel periodo invernale.

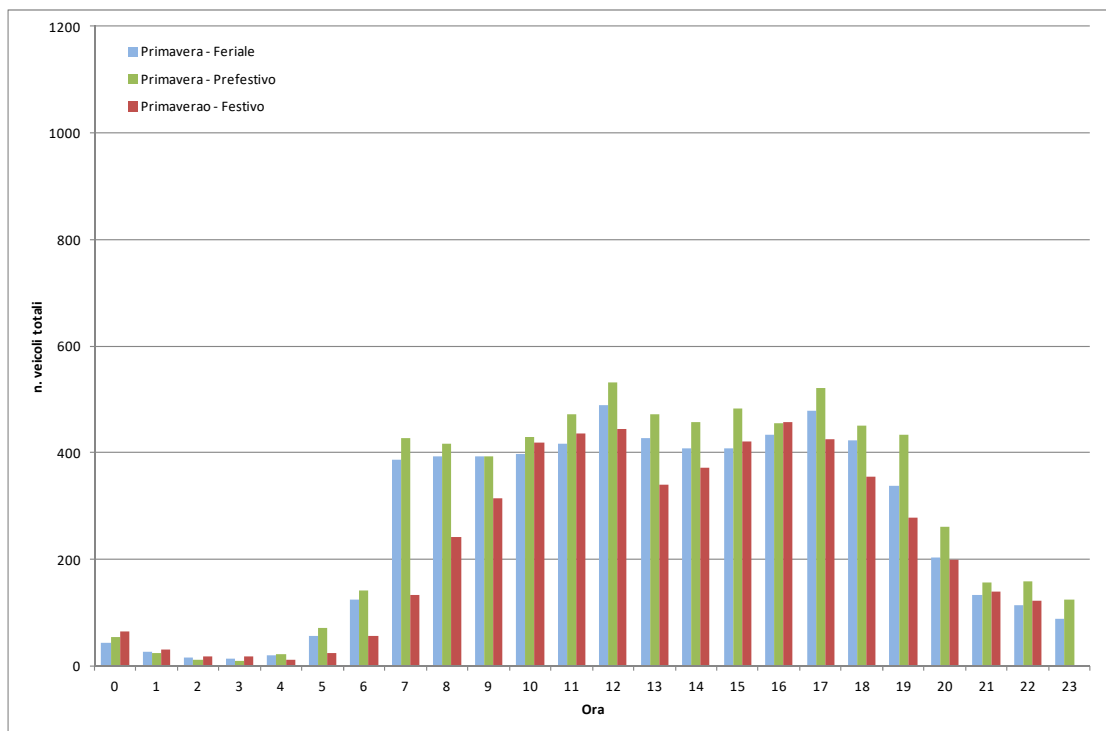


Grafico 2: Distribuzione oraria del traffico per i diversi tipi di giorni (Feriali, Prefestivi e Festivi) nel periodo primaverile.

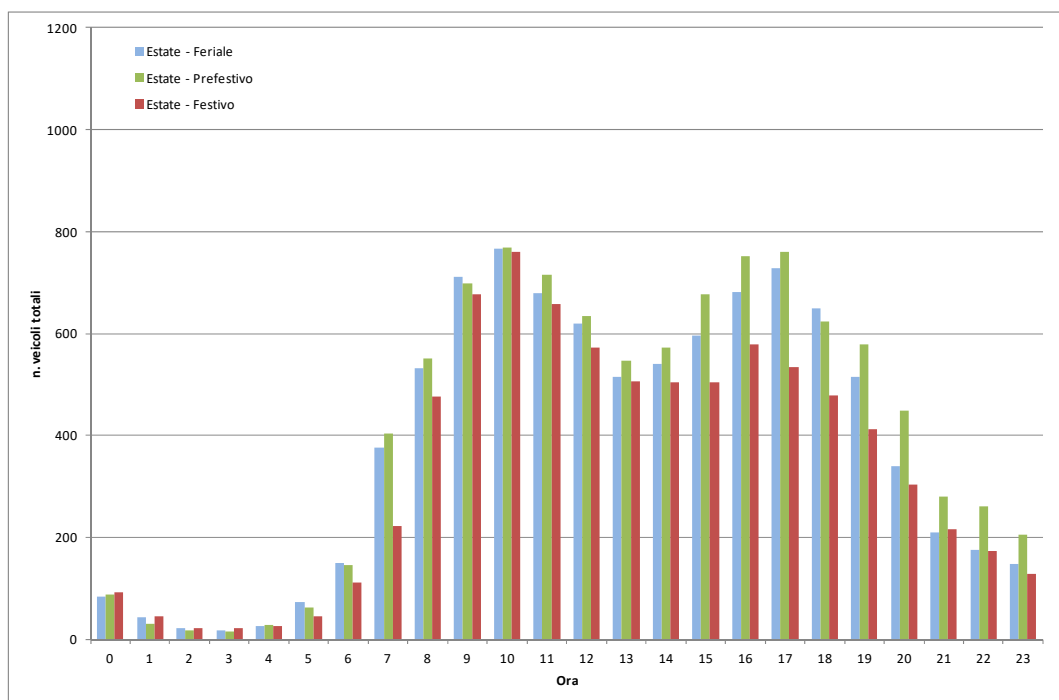


Grafico 3: Distribuzione oraria del traffico per i diversi tipi di giorni (Feriali, Prefestivi e Festivi) nel periodo estivo.

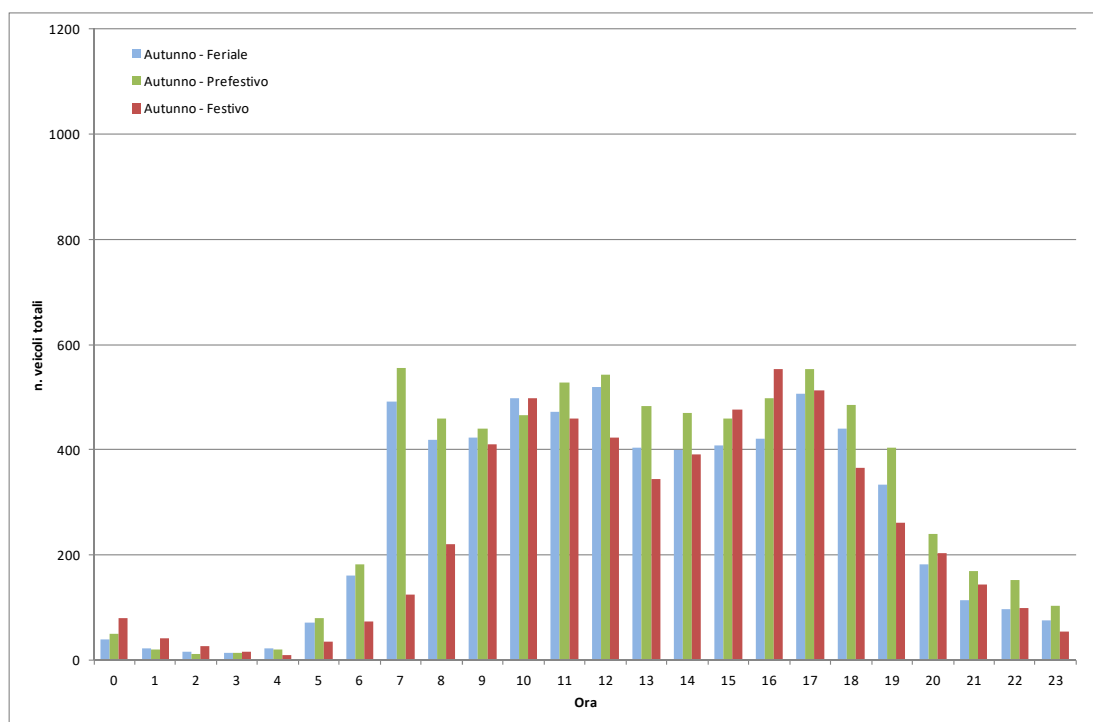


Grafico 4: Distribuzione oraria del traffico per i diversi tipi di giorni (Feriali, Prefestivi e Festivi) nel periodo autunnale.

A.b. LA DISTRIBUZIONE DEL TRAFFICO NELLA VIABILITÀ ORDINARIA

Per definire la ripartizione del traffico sulla S.S. 51 nell'area urbana di Cortina di Ampezzo si è fatto riferimento ai risultati del modello del traffico elaborato nell'ambito del piano del traffico.

LO STATO DI FATTO

Allo stato attuale, alla luce dei divieti di transito esistenti e delle osservazioni effettuate, circa il 60 % del traffico automobilistico ascendente da Via Roma, una volta giunto alla rotonda posta in corrispondenza dell'incrocio con Via Campi, prosegue lungo Via San Francesco e Via Franchetti, entrambe a senso unico, per poi fermarsi nel centro di Cortina oppure, attraverso Corso Italia, continuare verso il passo Cimabanche e la Val Pusteria. Questo tragitto, stante i divieti esistenti, viene percorso dal 100 % anche da tutti gli autocarri in transito lungo la S.S. 51. Il rimanente 40 % del traffico di veicoli leggeri alla rotonda svolta a sinistra, verso Via Campi, per recarsi in centro o per proseguire lungo la S.S. 48 del Passo Falzarego.

Per quanto riguarda il tragitto in discesa il 70 % del traffico automobilistico interessa via del Mercato, mentre il 30 % del traffico si sviluppa lungo Via Lungoboite. Gli autocarri percorreranno quasi tutti, ovvero il 95 % del totale, Via del Mercato a senso unico. Nella Figura 19 si schematizza l'andamento del traffico lungo le principali direttrici considerate nello studio.

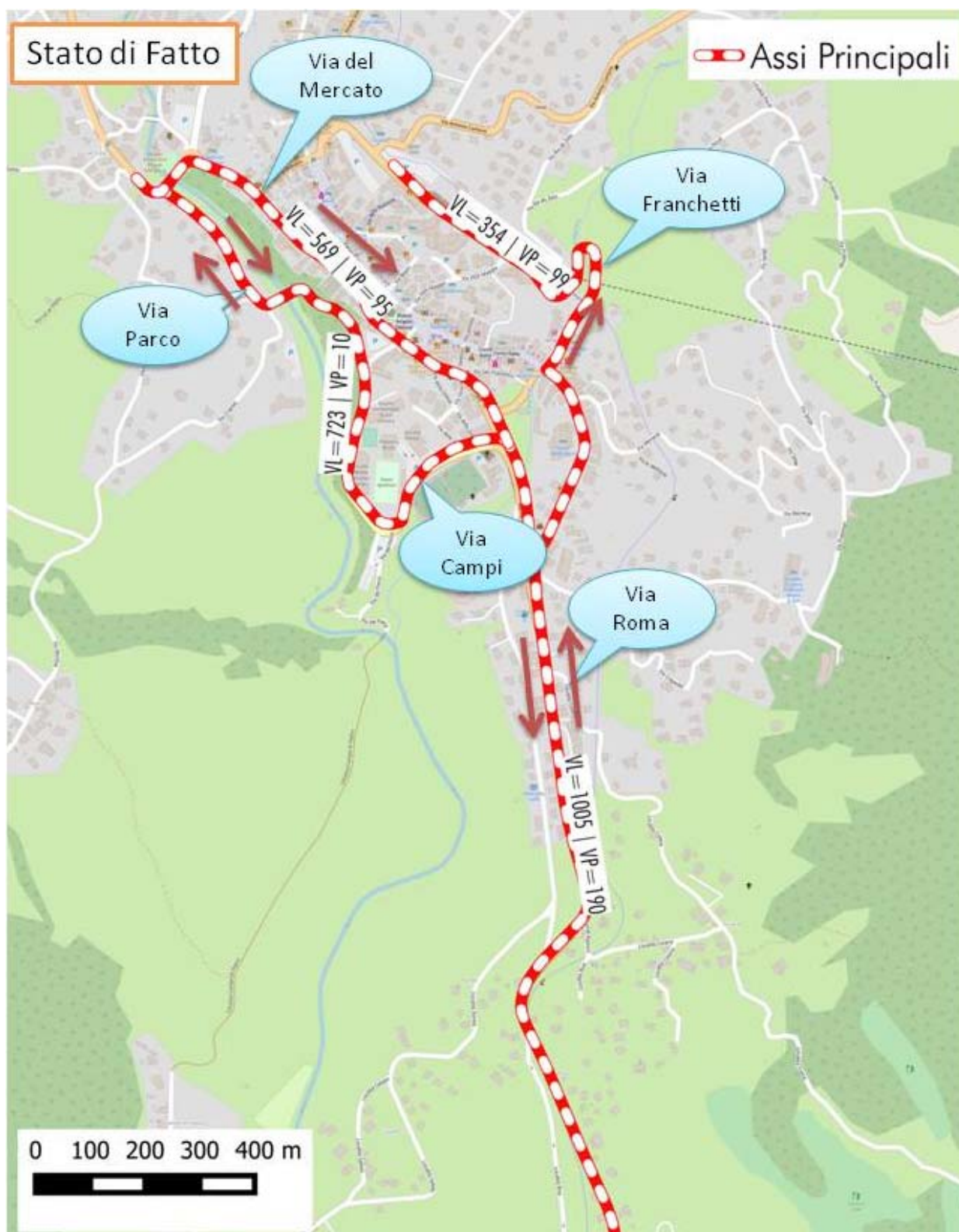


Figura 19: Principali direttrici del traffico allo stato di fatto riferiti ai valori di punta utilizzati nel modello del traffico.

□ LO STATO DI PROGETTO

Dallo studio del traffico emerge che la nuova variante consente di scaricare la S.S. 51 nel tratto di Via Roma del 72% del traffico di attraversamento in direzione Sud e un 15 % di quello diretto a Nord. Inoltre lungo via dei Campi il traffico risulta ridotto del 40% di veicoli. La variante di progetto, nelle ore di punta, conta circa 100 veicoli in direzione nord e quasi 500 in direzione sud. Questo porta ad un miglioramento del livello di servizio lungo via dei Campi e i tratti di S.R. 48 ed S.S. 51 che attraversano il paese, andando a risolvere le criticità che erano state evidenziate sulla situazione attuale.

La nuova configurazione viabilistica si prevede che il 14 % del traffico automobilistico in ascesa utilizzi la nuova variante, mentre il restante 86 % del traffico continuerà a percorrere Via Roma. Per il traffico automobilistico in discesa si modifica sostanzialmente l'attuale situazione: si prevede che solo il 28 % del traffico percorrerà Via del Mercato, mentre il restante 72 % percorrerà un Via del Parco per raggiungere la nuova variante.

Per quanto riguarda gli autocarri in ascesa, allo stato di progetto, si può ipotizzare che essi il 70 % proseguiranno lungo Via Franchetti. In discesa il 70 % scenderà lungo Via Roma ed il restante 30 %, attraverso Via del Parco, proseguirà lungo la Variante di progetto. Nella Figura 20 si schematizza l'andamento del traffico lungo le principali direttrici considerate nello studio.

A.c. LA QUANTIFICAZIONE DEL CARICO INQUINANTE GENERATO

Sulla base dei relativi al traffico e alla sua distribuzione si è calcolato il carico di inquinante orario, riferito alla stagione e al tipo di giorno (*feriale, prefestivo e festivo*), generato in ciascuna tratta stradale allo stato di fatto e allo stato di progetto.

Nei grafici che seguono si riportano a titolo esemplificativo i risultati di tale elaborazione relativi agli ossidi di azoto, riferiti ai tratti stradali più significativi, corrispondenti al tratto di Via Roma e a Via del Mercato che si sviluppa in fregio al centro storico.

Dall'esame dei grafici è evidente la riduzione, a seguito della realizzazione della variante di progetto, del carico specifico generato dal traffico lungo i tratti stradali che interessano maggiormente la popolazione residente.

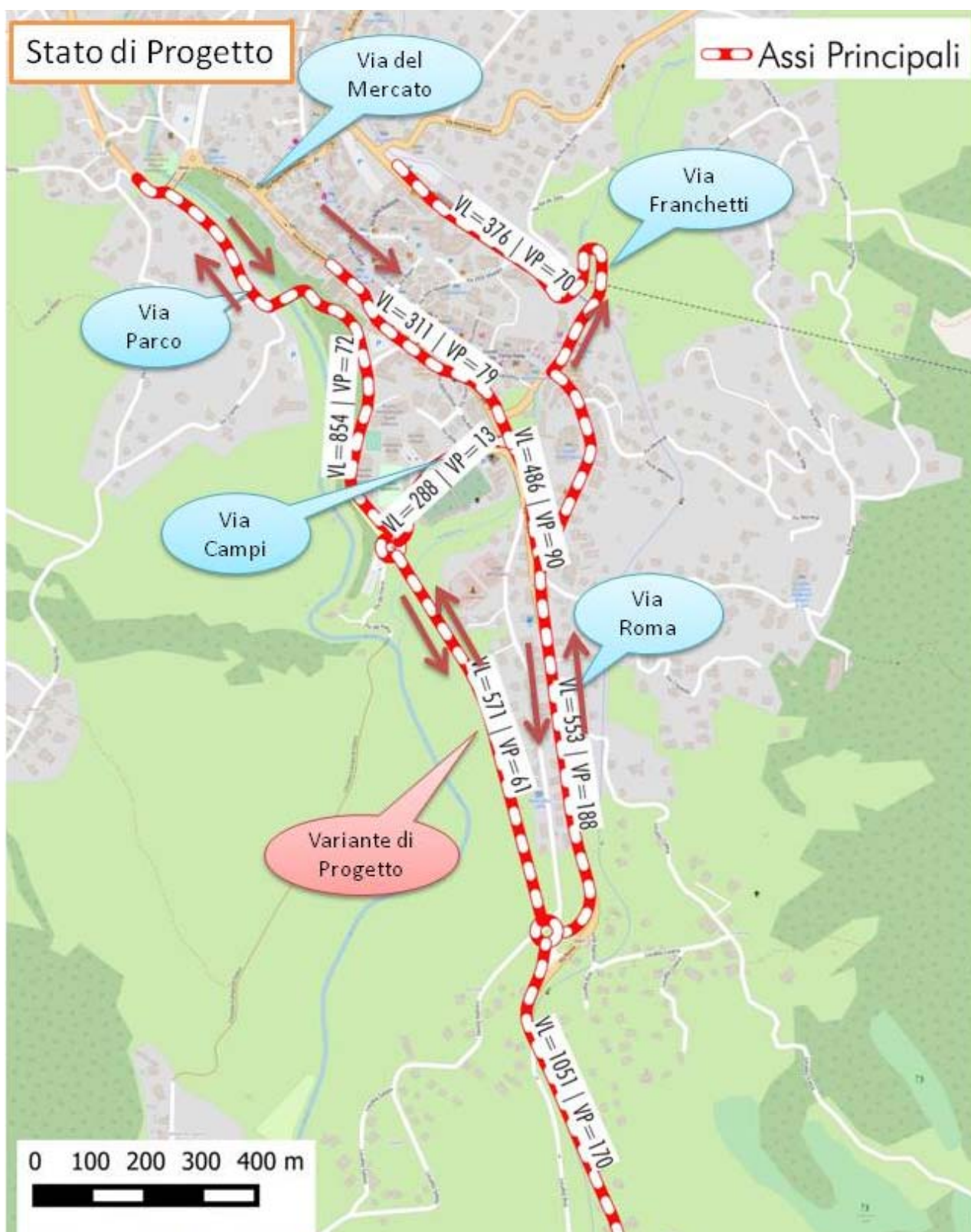


Figura 20: Principali direttrici del traffico allo stato di progetto riferiti ai valori di punta utilizzati nel modello del traffico.

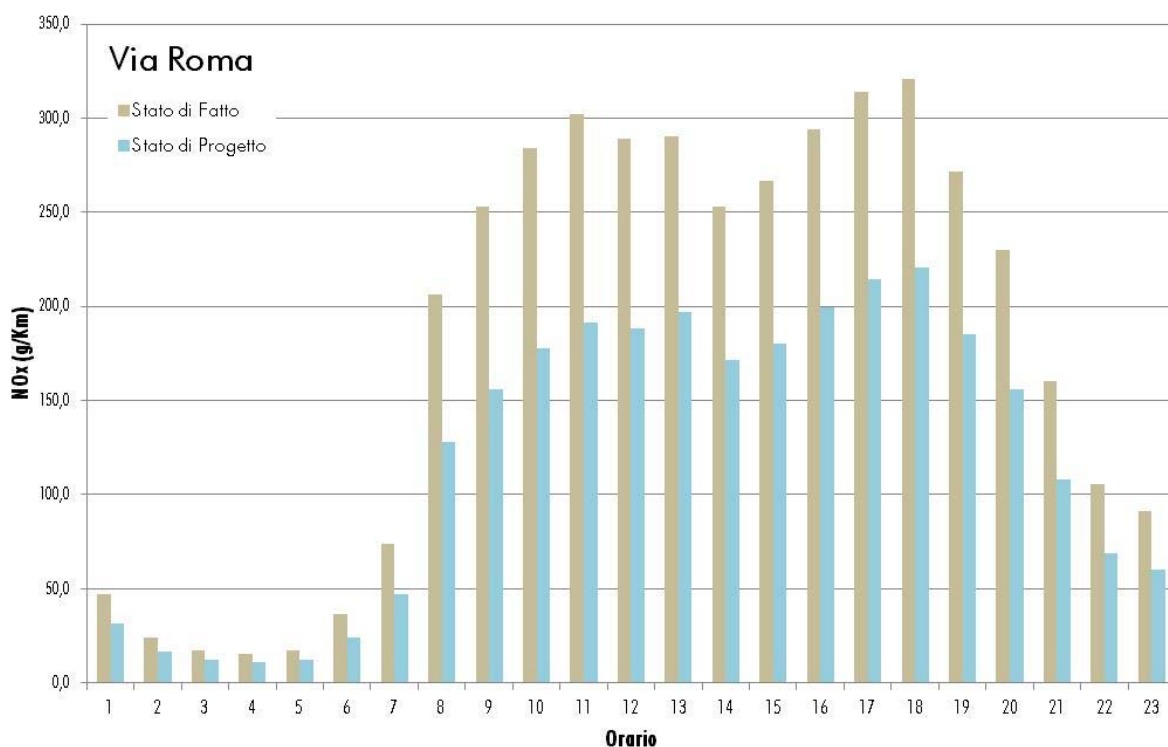


Grafico 5: Carico inquinante medio generato dal traffico automobilistico lungo Via Roma allo stato di fatto e allo stato di progetto.

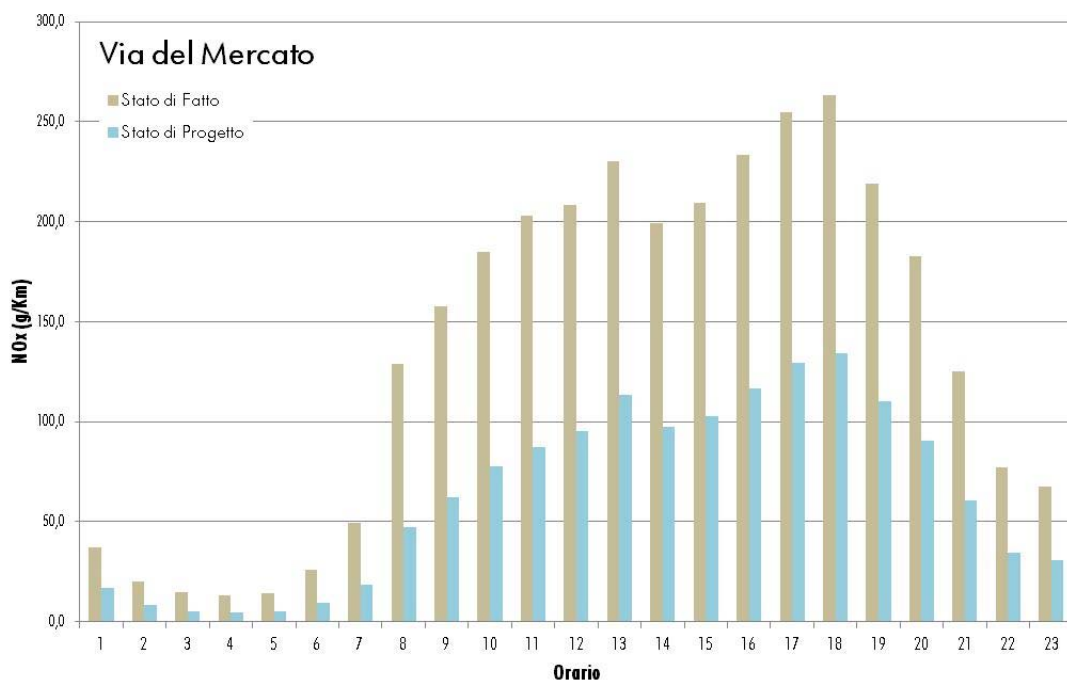


Grafico 6: Carico inquinante generato dal traffico automobilistico lungo Via del Mercato allo stato di fatto e allo stato di progetto.

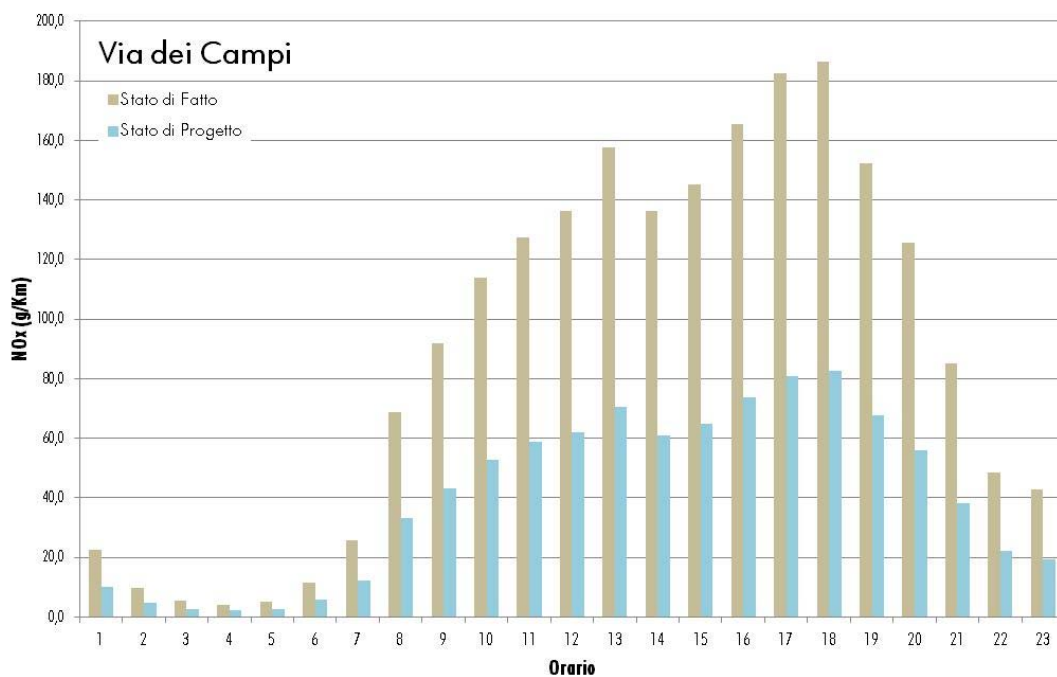


Grafico 7: Carico inquinante generato dal traffico automobilistico lungo Via dei Campi allo stato di fatto e allo stato di progetto.

6. VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLE EMISSIONI DI POLVERI SOTTILI PRESSO I RECETTORI

Per valutare se l'immissione oraria stimata di polveri è compatibile con i limiti di qualità dell'aria fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissioni per il PM10" delle Linee guida A.R.P.A.T. Le tabelle indicanti i valori soglia sono classificate in base al variare del numero di giorni di attività del cantiere. Nel caso in esame il numero di giorni lavorativi rientra nell'intervallo > 300 giorni e, pertanto, valgono i limiti imposti dalla tabella 16 delle Linee Guida riportata nel seguito.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

Tabella 12: Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso superiori ai 300 giorni/anno.

6.1 LA FASE DI CANTIERE

Considerato che la distanza di ogni singolo recettori dall'asse della pista di cantiere geometricamente, per ciascun recettore, si è determinata la lunghezza del tratto di pista che si sviluppa all'interno della specifica classe di distanza riportate nella precedente tabella (0÷50, 50÷100; 100÷150) e si è calcolato, con riferimento a quanto riportato nel paragrafo 5.2.1A a pag. 35, l'emissione di PM10 generate dal traffico su ciascun tratto di pista effettuando gli interventi di bagnatura secondo le modalità illustrata al paragrafo 5.1.1B.a a pag. 32. In questo modo, come sintetizzato nella Tabella 13 si osserva che si registrano dei superamenti relativamente ai recettori RP02 e RP16 ovvero, come ci si poteva logicamente attendere, i due recettori più vicini rispettivamente posti a 23 e a 26 m dalla pista di cantiere.

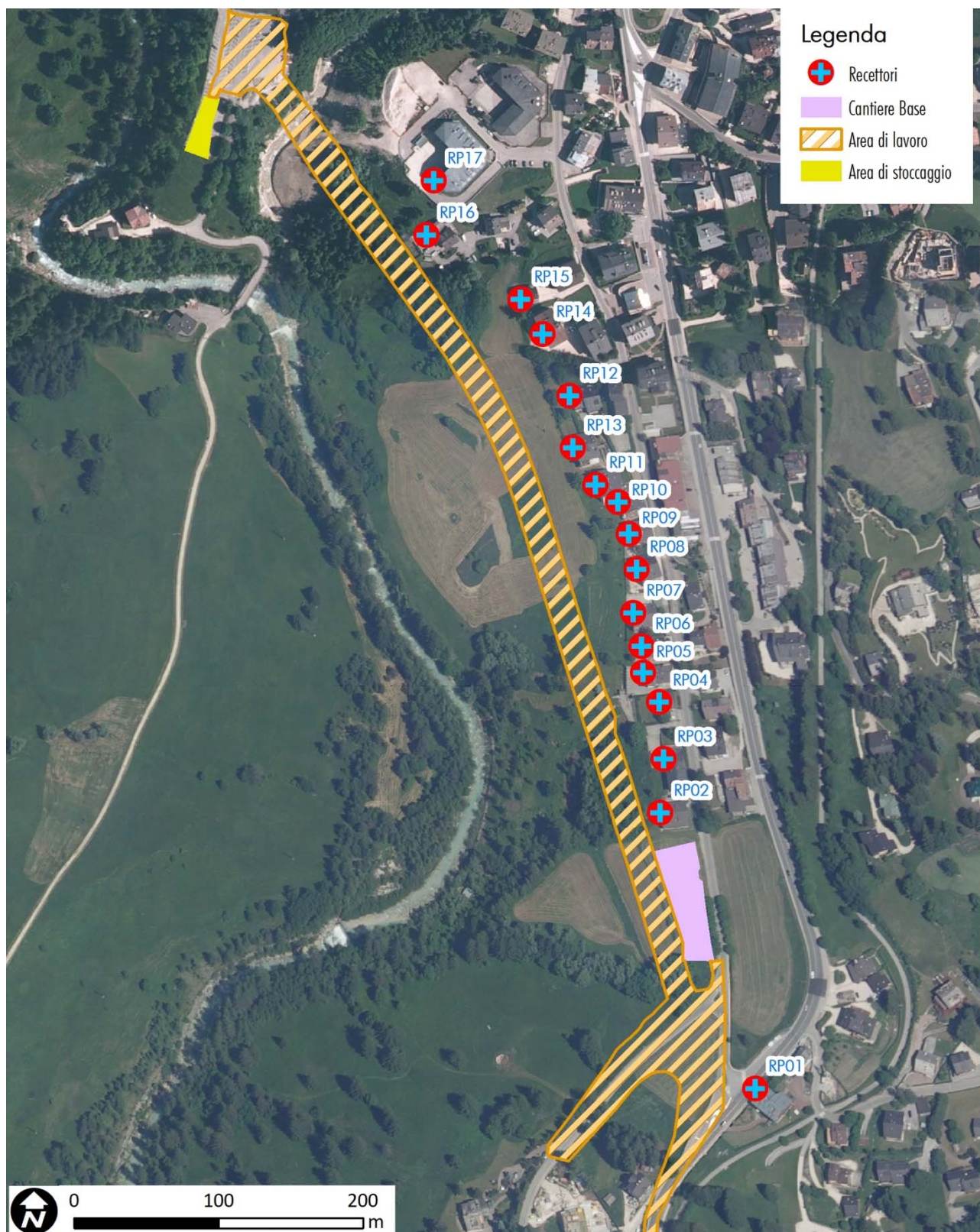


Figura 21: Recettori prossimi all'area di cantiere e ai percorsi di accesso.

Recettore	Distanza da strada	Lunghezza tratto della pista entro la fascia				Emissione strada nelle diverse fasce di distanza			
		0-50	50-100	100-150	150-400	0-50	50-100	100-150	150-400
	m	m	m	m	m	g/h	g/h	g/h	g/h
RP01	71	0	141	123	319	0	89	78	332
RP02	23	89	106	102	302	56	67	65	319
RP03	37	67	119	105	305	43	75	67	321
RP04	45	44	135	108	307	28	86	68	323
RP05	40	60	123	106	306	38	78	67	322
RP06	45	44	135	108	307	28	86	68	323
RP07	46	39	138	108	307	25	88	68	323
RP08	57	0	164	113	312	0	104	72	326
RP09	59	0	161	114	312	0	102	73	327
RP10	59	0	161	114	312	0	102	73	327
RP11	48	28	147	109	308	18	94	69	324
RP12	41	57	125	106	306	36	79	67	322
RP13	53	0	170	111	310	0	108	70	325
RP14	54	0	168	112	310	0	107	71	325
RP15	55	0	167	112	311	0	106	71	326
RP16	26	85	108	102	302	54	68	65	319
RP17	52	0	171	111	310	0	108	70	325

Tabella 13: Emissioni di polveri dovute al transito di mezzi pesanti durante la fase di cantiere con riferimento agli intervalli di distanza previsti dalla linee guida dell'A.R.P.A.T.

Dall'esame della tabella si osserva che adottate le misure di mitigazione, ovvero la bagnatura della pista, l'esecuzione degli interventi è compatibile. In ogni caso, per maggior tutela, con l'ausilio di un modellazione matematica si effettuerà una verifica della quantificazione dell'impatto che sarà confrontata con i valori limite di legge per la qualità dell'aria per dimostrare la compatibilità ambientale dell'emissione.

6.2 LA FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio, trattandosi di strade asfaltate, non si avrà un innalzamento delle polveri.

7. LA MODELLAZIONE DELLA DIFFUSIONE DELLE POLVERI E DEGLI INQUINANTI

Per la modellazione della diffusione delle polveri e degli inquinanti è stato utilizzato il modello 3D lagrangiano a particelle denominato AUSTAL 2000, subroutine della piattaforma Soundplan 7.3. Nonostante l'eterogeneità dell'atmosfera e la molteplicità di fattori che condizionano la diffusione delle polveri e degli inquinanti in genere, la modellazione proposta nel seguito consente di stimare, in maniera sufficientemente attendibile, la diffusione e le concentrazioni di inquinanti e delle polveri emesse in atmosfera durante la fase di cantiere.

Il software Austal 2000 è stato sviluppato dal Servizio Meteorologico Tedesco, per conto della Agenzia Federale Tedesca dell'Ambiente Germania Federale (Ministero dell'ambiente, UBA, progetto UFOPLAN 200 43 256), in ottemperanza all'Appendice 3 del regolamento tedesco TA Luft (istruzione tecnica sul controllo della qualità dell'aria), in conformità con la linea guida tedesca VDI 3945 Part 3.

Il codice AUSTAL2000 può in generale essere utilizzato per tutte le applicazioni pratiche, che implementino l'appendice 3 del TA Luft, che contiene la specifica di un modello Lagrangiano di particelle in base alla linea guida VDI 3945 Part 3 (esempio di implementazione: IBJ particle) da applicare per il calcolo della dispersione.

Di seguito, quindi, si vuole descrivono i dati di input per l'implementazione del modello.

7.1 DATI DI IMPUTI PER IL MODELLO

Emissioni

La stima delle emissioni generate durante la fase di cantiere, causate dallo svolgimento delle diverse attività all'interno dell'area di cantiere e dovute al transito sulla viabilità locale dai mezzi pesanti impiegati per il trasporto del materiale di vario genere, è stata effettuata nel precedente capitolo attenendosi alle linee guida proposte dalle Linee guida A.R.P.A.T. La distribuzione temporale delle emissioni è stata definita, sia per quanto riguarda il traffico che le diverse fasi operative, sulla base del cronoprogramma.

Anche la stima delle emissioni generate durante la fase di esercizio è stata effettuata nel precedente capitolo e la distribuzione temporale delle emissioni è stata definita sulla base dei dati di traffico riportati nello studio del traffico e forniti da ANAS allegato al progetto definitivo.

Dati meteorologici

Il modello è stato implementato utilizzando i dati orari di intensità e di direzione del vento, del 2017,

relativi alla stazione di Cortina d'Ampezzo (loc. Gilardon) prossima all'area di intervento elaborati e forniti dal dell'A.R.P.A. V.

La stessa A.R.P.A.V. ci ha fornito inoltre i dati orari relativi alle classi di stabilità atmosferica secondo la classificazione di Pasquill, il dato relativo all'altezza di rimescolamento, la lunghezza di Monin-Obukhov e la temperatura dell'aria.

Dall'elaborazione dei dati si è osservata la presenza, rispetto agli 8.752 periodi totali registrati, di 3.220 casi di calma, ovvero con vento con intensità inferiore a 0,7 m/s che corrisponde al 36,8 % dei casi.

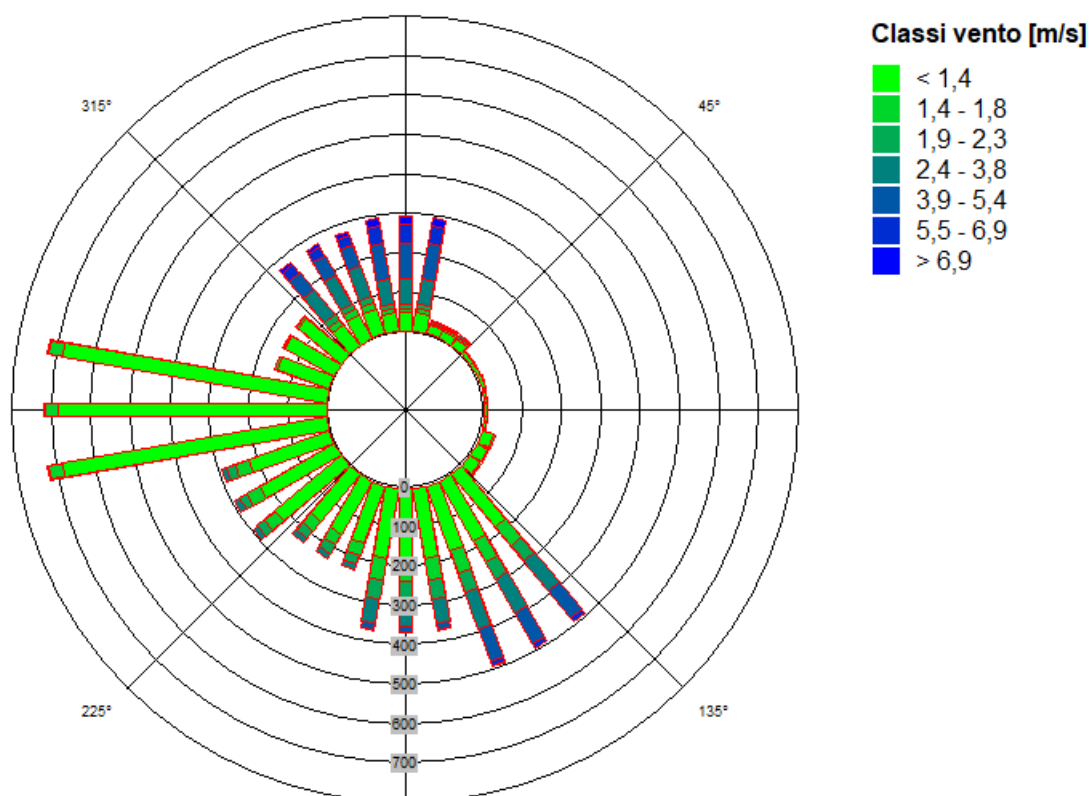


Figura 22: Rosa dei venti basata sulla direzione del vento con classificazione Pasquill - Gifford - Turner relativa all'area di studio per l'anno 2017 sulla base dei dati orari la direzione è riferita alla direzione da cui giunge il vento.3603036

Rugosità superficiale

E' un parametro che caratterizza le asperità del terreno e viene calcolato nel suindicato modello con un coefficiente denominato 'lunghezza di rugosità'. Tale parametro influenza l'intensità della turbolenza meccanica ed i flussi di varie quantità di inquinanti sulla superficie. La lunghezza di rugosità si ottiene dal rapporto fra la proiezione dell'area ortogonale alla direzione del vento, divisa per la larghezza di terreno che occupa.

La natura del terreno, a parità di valori del succitato rapporto, è influenzata dalla tipologia stessa delle superfici, essendo (ad esempio) le superfici boscate caratterizzate da una evidentemente maggiore lunghezza di rugosità, in confronto ad un'area urbana priva di alberature, in ragione della maggiore resistenza al moto offerta. Una minore lunghezza di rugosità implica, invece, un minore scambio fra la superficie e l'atmosfera, ma anche un vento più forte vicino al suolo (cioè all'altezza standard di 10 metri), venendo quindi facilitato il ricambio dell'aria. Secondo alcuni studi disponibili in letteratura, la lunghezza di rugosità può essere assunta pari ad 1/30 dell'altezza media degli ostacoli presenti sul terreno. Una classificazione del terreno basata sulla lunghezza di rugosità è riportata nella tabella seguente.

classe n°	lunghezza di rugosità		
	nome	(m)	
1	mare	0.0002	specchio acqueo, bassofondo, neve con un raggio superiore a 3 Km
2	levigato	0.005	terra piatta, ghiaccio
3	aperto	0.03	terreno piatto con erba o vegetazione molto bassa, pista aeroportuale
4	circa aperto	0.1	area coltivata, colture basse, ostacoli di altezza H ad una distanza di almeno 20 H
5	ruvido	0.25	paesaggio aperto, frangivento sparsi, ostacoli separati da una distanza di 15 H
6	molto ruvido	0.5	paesaggio con cespugli, foresta giovane e densa separata da 10 H
7	chiuso	1	spazi aperti comparabili con H, foresta matura, luogo abitato di bassa elevazione
8	caotico	> 2	distribuzione irregolare di grandi elementi, centro città, estesa foresta con radure

Tabella 14: Classificazione del terreno e lunghezza di rugosità.

Displacement height

Quota prossima all'altezza media degli elementi di rugosità, ovvero l'altezza media della vegetazione. In pratica l'altezza effettiva alla quale si verifica una specifica velocità del vento può non corrispondere alla quota del terreno per via della copertura vegetazionale. Tale parametro considera appunto questa quota che tipicamente è considerata circa a due terzi dell'altezza della sommità delle piante. Anche questo parametro, analogamente a quello precedente, limita il ricambio dell'aria a livello del suolo.

Posizione anemometro

E' una delle ulteriori condizioni al contorno del modello, mirata a rappresentare la posizione espressa in coordinate piano – altimetriche (x,y,z) all'interno dell'area di calcolo di un ipotetico anemometro, al quale vengono attribuite le condizioni di vento specificate dall'utente. Tale parametro serve per il preventivo calcolo del campo di vento sulla base del quale viene poi stabilita con il codice di calcolo l'effettiva dispersione degli inquinanti.

Modellazione geometrica

Per la definizione delle caratteristiche dell'ambiente di propagazione, si realizza un modello tridimensionale digitale del terreno mediante elaborazione della cartografia ufficiale della Regione Veneto. Parte dei dati, inoltre, è stata verificata e validata in occasione di uno specifico sopralluogo effettuato nell'area oggetto di studio. In quell'occasione, in particolare, sono state verificate la presenza, l'effettiva destinazione d'uso dei fabbricati e la posizione dei principali ricettori residenziali.

Sorgenti emissive

Nella definizione del modello si sono considerate tre tipologie di sorgenti emissive:

- Sorgente areali: corrispondono alle aree di cantiere, alle quali, come illustrato in precedenza, sono stati attribuiti dei valori di emissione oraria che variano giornalmente a seconda della attività che, come illustrato nel cronoprogramma, verrà svolta all'interno del cantiere.

- Traffico:

Per quanto riguarda la fase di cantiere, nel modello la viabilità di cantiere è stata rappresentata graficamente ed è stato attribuita a ciascuna tratta il relativo valore di emissione che varia giornalmente, così come illustrato in precedenza, in relazione all'intensità di traffico giornaliero e alla tipologia di mezzo impiegato.

Per la fase di esercizio, le sorgenti emissive sono rappresentate dagli assi viari ai quali, per ogni tratta considerata, vengono attribuiti, con riferimento ai dati e ai risultati della modellazione riportati nel piano del traffico, i valori di emissione oraria che varia a seconda dell'ora del giorno, del tipo di giorno (*feriale, prefestivo e festivo*) e della stagione. In base a questi dati è stato elaborato un diagramma temporale giornaliero che varia in relazione all'intensità di traffico e alla tipologia di mezzi.

Nella definizione delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀, di NO_x generate non si è tenuto conto di un valore di fondo in quanto, per l'area in esame, non sono presenti serie storiche e le stazioni di monitoraggio, come si osserva nella figura che segue, si trovano a notevole distanza dall'area di studio e sono caratterizzate da caratteristiche orografiche molto diverse.

Tipicamente nelle aree montane soprattutto lungo le valli, come emerge dall'analisi dei dati registrati presso la stazione meteorologica di Cortina, sono tipicamente ventilate e quindi viene favorito il rimescolamento dell'aria giusto l'opposto delle aree di pianura dove la presenza di lunghi periodi di calma e il conseguente ristagno dell'aria, a parità di sorgenti emissive, determina maggiori concentrazioni di inquinanti.



Figura 23: Ubicazione delle centraline fisse per il monitoraggio dell'aria della rete A.R.P.A.V.

La limitata significatività delle sorgenti emmissive, le condizioni anemometriche che si registrano nel territorio montano e l'assenza di criticità relative all'inquinamento atmosferico sono le principali motivazioni per cui l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente della Regione Veneto non ha installato centraline fisse per il rilievo degli inquinanti atmosferici nell'area e anche non esistono per Cortina d'Ampezzo monitoraggi eseguiti con stazioni mobili. Le stazioni più vicine all'area di intervento sono le stazioni di Pieve d'Alpago e di Feltre, mentre si esclude la stazione di Belluno classificata come stazione di background urbano.

Nella stazione di Pieve d'Alpago, classificata come stazione di Background rurale, la concentrazione media annua di PM₁₀, nel periodo 2007 - 2016, è pari a 16,1 g/m³, mentre la concentrazione media annua di NO₂, nello stesso periodo, è pari a 8,6 µg/m³. Nella stazione dell'Area Feltrina, definita come stazione di background suburbano, la concentrazione media annua di PM₁₀, nel periodo 2005 - 2016, è pari a 29,5 g/m³, mentre la concentrazione media annua di NO₂, nello stesso periodo, è pari a 13,5 µg/m³.

8. VALUTAZIONE DELLA DIFFUSIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI E INQUINANTI

Mediante l'applicazione del modello matematico, come detto, verrà valutata la distribuzione delle polveri e degli inquinanti tipicamente più significativi ai fini della valutazione dell'impatto ambientale ovvero le PM10 e gli ossidi di azoto NOx.

8.1 FASE DI CANTIERE

Nel seguito, con riferimento alla fase di cantiere, andremo ad analizzare l'entità delle emissioni di polveri e di inquinanti dovuti allo svolgimento delle attività di cantiere.

8.1.1 DIFFUSIONE DELLE POLVERI

Come visto in precedenza la valutazione appropriata delle emissioni di polveri è necessaria per valutare gli effetti dell'innalzamento delle polveri dovuto al transito dei mezzi di cantiere sulla viabilità sterrata, percorsa per raggiungere al cantiere, e al contemporaneo svolgimento delle diverse attività all'interno dell'area di cantiere.

A. I RISULTATI DELLA MODELLAZIONE

Nel seguito si riportano, in forma grafica, i risultati dell'applicazione del modello ottenuti aggiungendo alle sorgenti di polveri sottili presenti durante la fase di cantiere un valore di fondo che come già ricordato è stato quantificato, sulla base del dato medio annuale per la stazione A.R.P.A. di Feltre, in $29,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dall'esame dei risultati dell'applicazione del modello rappresentati nella mappa di distribuzione degli inquinanti che seguono è evidente, come del resto evidenziato in precedenza, che le concentrazioni di PM₁₀ non superano i limiti di emissione riportati nel D.Lgs. n.155 del 31 Agosto 2010 che sono fissati in $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come valore massimo medio annuale, e in $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come valore massimo che può essere superato al massimo 35 volte nel corso dell'anno solare.

I risultati della modellazione a seguito dell'applicazione delle forme di mitigazioni considerate e senza tener conto dell'effetto barriera dei teli antipolvere ubicati lungo le recinzioni del cantiere, come si osserva nella figura che segue, consentono di mantenere il valore delle emissioni delle polveri molto al disotto dei valori limite imposti dalla legge.

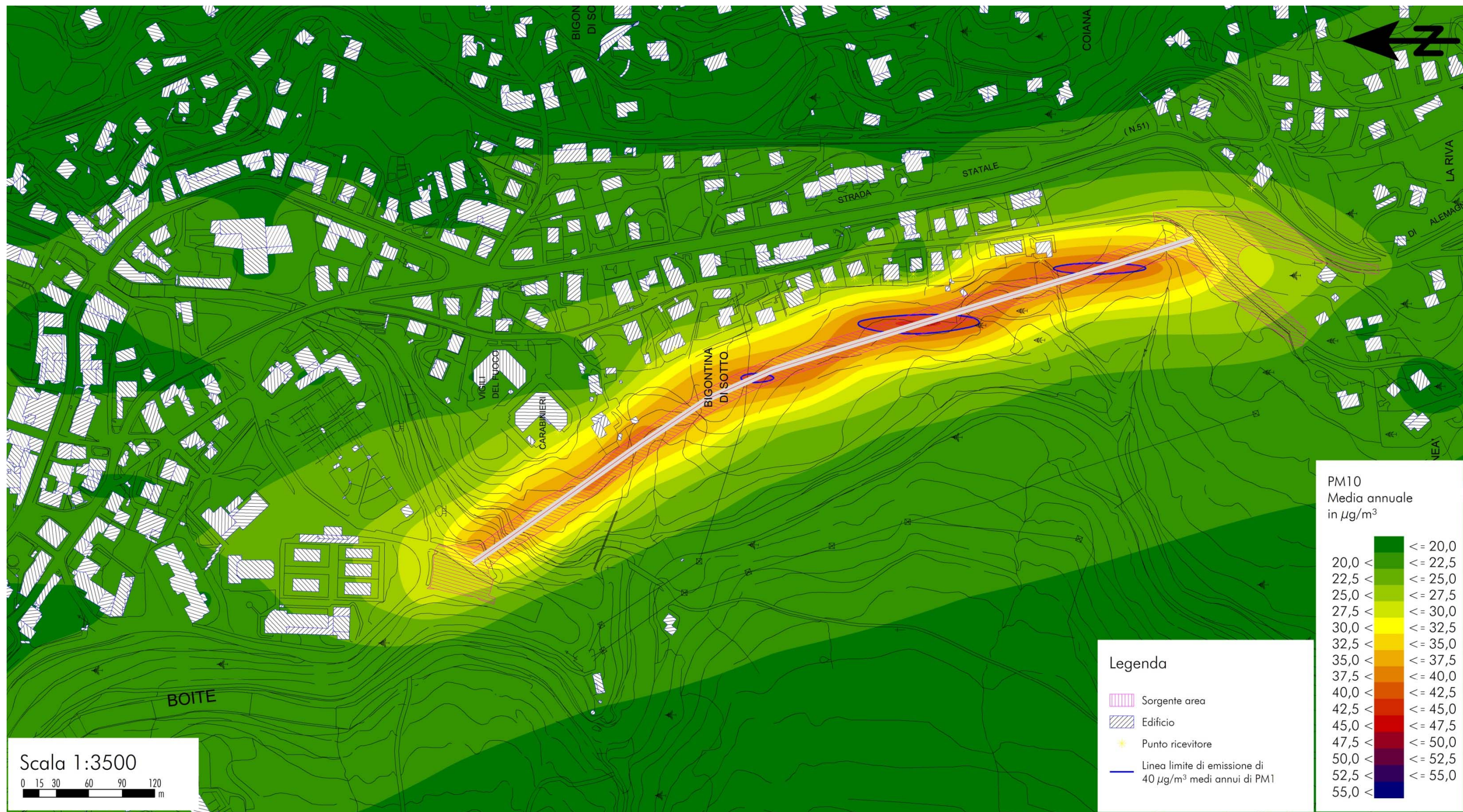


Figura 24: Concentrazione massima media annuale di PM10 dovuta allo svolgimento delle attività di cantiere considerando un valore di fondo di $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Infine, per quanto riguarda i PM10 esausti provenienti dagli scarichi dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali necessari al cantiere, nonostante la loro emissione non subisce alcuna riduzione ad opera delle misure di mitigazione adottate in quanto agiscono esclusivamente sull'innalzamento delle polveri sottili dalla viabilità sterrata, l'entità dell'emissione è del tutto trascurabile.

8.1.2 DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI

Applicando il modello è stato possibile calcolare la diffusione dell' NO_x emesso durante lo svolgimento delle attività di cantiere e, in particolare, al funzionamento dei mezzi d'opera e dei mezzi per il trasporto del materiale al cantiere. L'entità delle emissioni è stata quantificata, come illustrata al paragrafo 5.2.1B a pag. 36, in 7.800 [g/giorno] pari a 975 [g/h].

Nell'allegato X del D.Lgs. 155 del 13 Agosto 2010 non si fa riferimento al termine generico di Ossidi di azoto NO_x , ma ci si riferisce specificatamente al biossido d'azoto NO_2 per il quale sono previsti i seguenti limiti:

Periodo di mediazione	Valore limite		Margine di tolleranza
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
1 ora	200	da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010
Anno civile	40		50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010

Tabella 15: Valore Limite per il biossido di azoto tratti dal D.Lgs. 155/2010.

Per gli ossidi di azoto NO_x è fissato solo livello critico annuale per la vegetazione di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Essendo l' NO_x dato dalla somma delle concentrazioni di NO ed NO_2 , quando le concentrazioni complessive di NO_x rispettano i limiti di legge previsti per l' NO_2 , il quale rappresenta una parte degli ossidi di azoto, conseguentemente saranno rispettati anche per l' NO_2 . Dai risultati ottenuti dall'applicazione del modello riportati in Figura 25 Figura 26 si evidenzia che ai recettori, durante la fase di cantiere, non vi sarà un incremento significativo delle concentrazioni di NO_x rispetto ai valori di fondo di NO_x quantificati in valori di $30,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Quindi si può concludere che considerate le caratteristiche ambientalmente performanti dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici e la loro saltuarietà nell'ambito della durata complessiva del cantiere, le emissioni non sono tali da determinare uno scadimento della qualità dell'aria.



PIANO STRAORDINARIO PER L'ACCESSIBILITÀ A CORTINA 2021
S.S. 51 "di Alemagna"
MIGLIORAMENTO DELLA VIABILITÀ DI ACCESSO ALL'ABITATO DI CORTINA

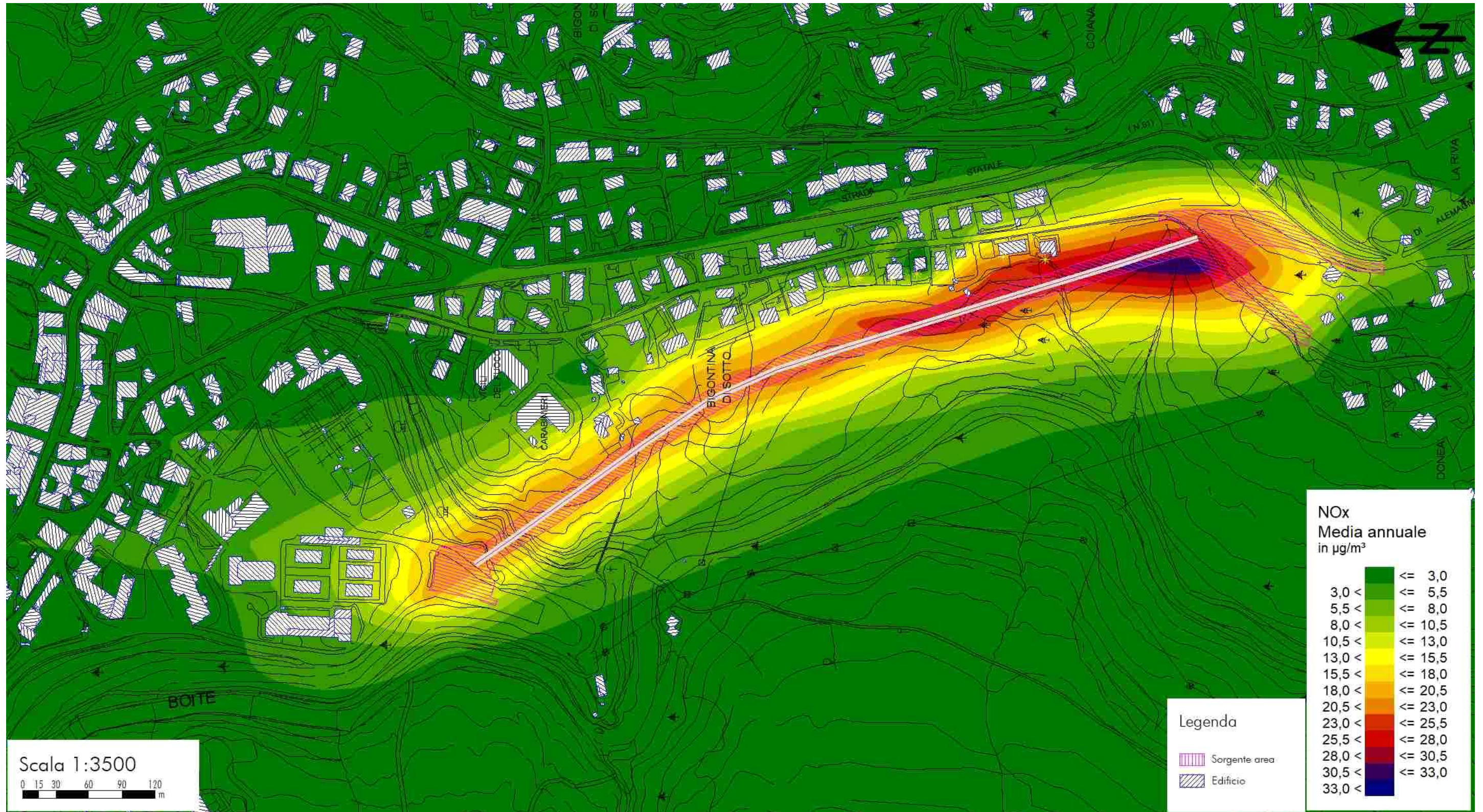


Figura 25: Incremento della concentrazione media annuo di NOx dovuta allo svolgimento delle attività di cantiere.

8.2 FASE DI ESERCIZIO

8.2.1 DIFFUSIONE DEGLI INQUINANTI

A. OSSIDI DI AZOTO - NO_x

Gli ossidi di azoto, ed in particolare il biossido di azoto (NO₂), sono degli inquinanti che vengono normalmente generati a seguito di processi di combustione. In particolare, tra le sorgenti emissive, il traffico veicolare è stato individuato come quello che contribuisce maggiormente all'aumento dei livelli di biossido d'azoto nell'aria ambiente.

Applicando il modello è stato possibile calcolare la diffusione dell'NO_x emesso dal traffico allo stato attuale e a seguito della realizzazione della variante di progetto.

Nell'allegato X del D.Lgs. 155 del 13 Agosto 2010 non si fa riferimento al termine generico di Ossidi di azoto NO_x, ma ci si riferisce specificatamente al biossido d'azoto NO₂ per il quale sono previsti i seguenti limiti riportati nella Tabella 16.

Per gli ossidi di azoto NO_x è fissato solo livello critico annuale per la vegetazione di 30 µg/m³. Essendo l'NO_x dato dalla somma delle concentrazioni di NO ed NO₂, quando le concentrazioni complessive di NO_x rispettano i limiti di legge previsti per l'NO₂, che rappresenta una parte degli ossidi di azoto, conseguentemente saranno rispettati anche per l'NO₂.

Periodo di mediazione	Valore limite		Margine di tolleranza
	µg/m ³		
1 ora	200	da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010
Anno civile	40		50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010

Tabella 16: Valore Limite per il biossido di azoto tratti dal D.Lgs. 155/2010.

Dai risultati ottenuti dall'applicazione del modello, riportati nelle Figura 26 e Figura 27, si evidenzia che in termini di valore assoluto le concentrazioni di NO_x determinate dal traffico non sono significative rispetto ai limiti previsti dalla vigente normativa. Anche rispetto ai valori medi annuali di NO₂ registrati alle stazioni di Pieve d'Alpago (stazione di background rurale) e di Feltre (stazione di background

urbano), dove si registrano rispettivamente valori di 8,6 e di 13,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, l'apporto di NOx derivante dal traffico stradale è poco significativo.

D'altro canto, confrontando lo stato di fatto e lo stato di progetto, è evidente il miglioramento che si registra lungo Via Roma e lungo Via del Mercato in pieno centro storico.

A seguito della realizzazione delle opere si registra una maggiore concentrazioni di inquinanti in corrispondenza dell'accesso Sud della galleria artificiale, si tratta di livelli di concentrazione analoghi a quelli che si registrano attualmente lungo Via Roma ma che, in questo caso, non interessano direttamente recettori sensibili. Quindi si può concludere che la nuova distribuzione del traffico che viene a concretizzarsi a seguito della realizzazione della variante di progetto è tale da garantire un miglioramento della qualità dell'aria all'interno del centro abitato.

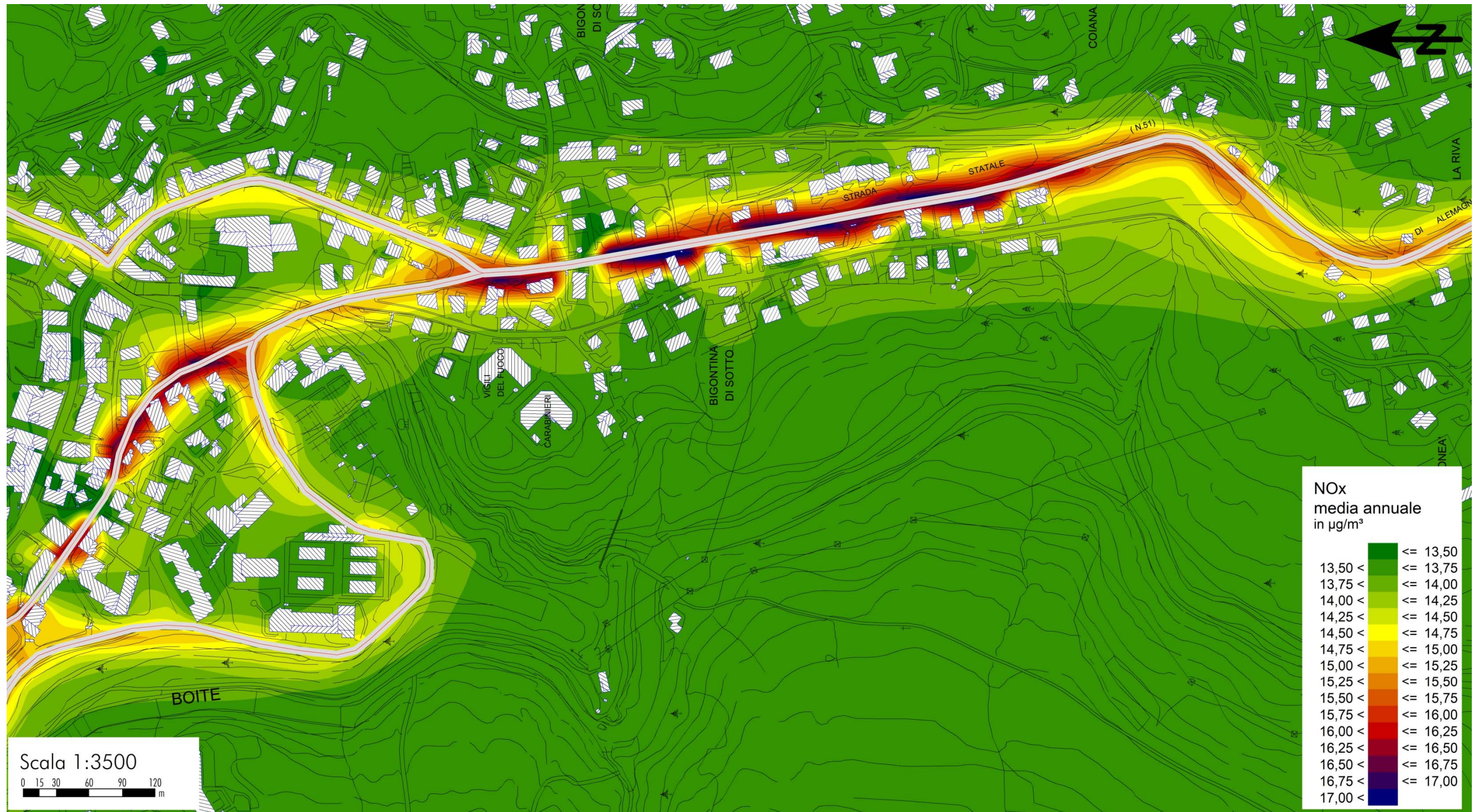


Figura 26: Concentrazione media annuo di NOx dovuta al traffico sulla S.S. 51 - Alemagna allo stato di fatto considerando un valore di background di $13,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

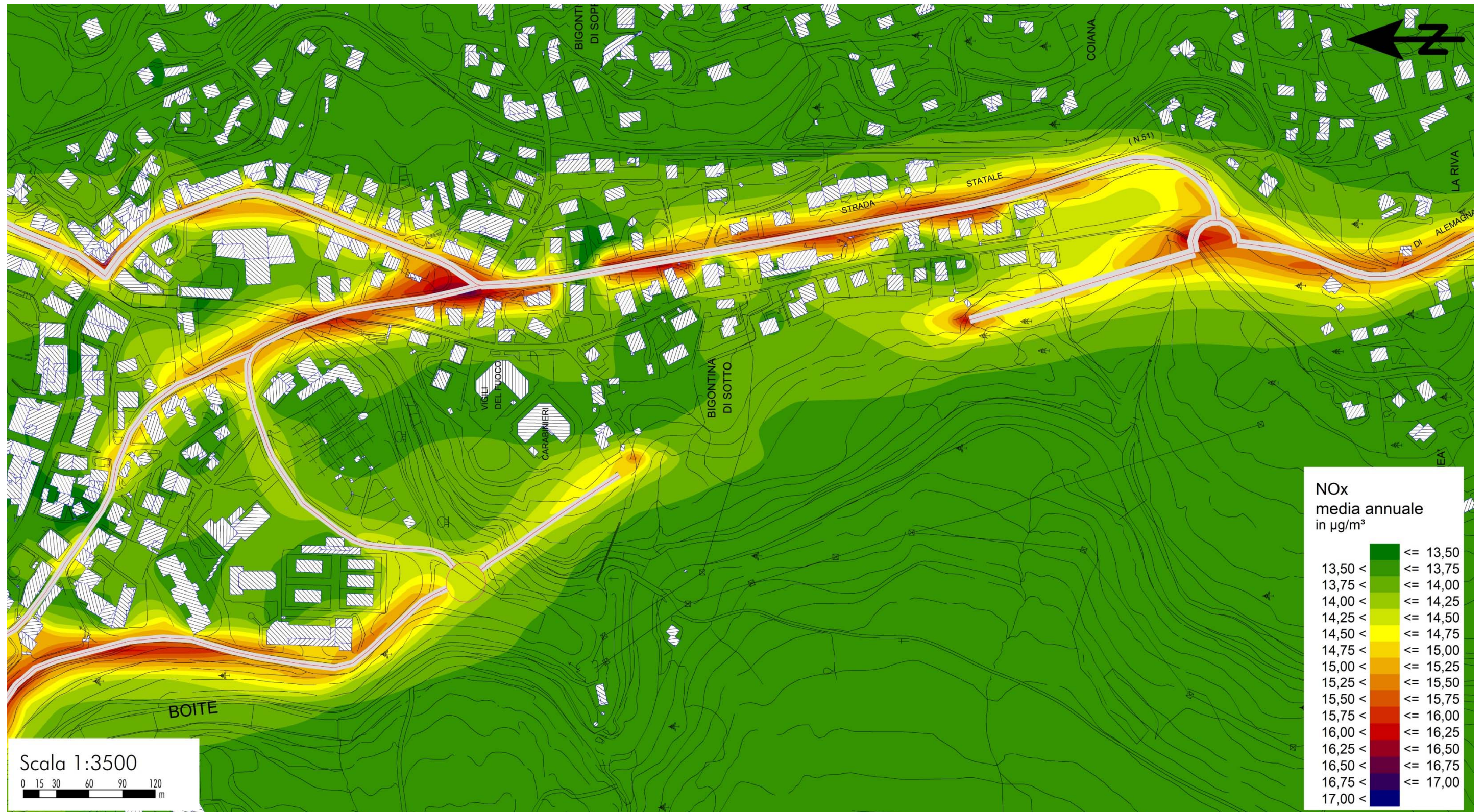


Figura 27: Concentrazione media annuo di NOx dovuta al traffico sulla S.S. 51 - Alemagna allo stato di progetto considerando un valore di background di $13,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

B. POLVERI SOTTILI PM10

PM (Particulate Matter) è il termine generico con il quale si definisce un mix di particelle solide e liquide (particolato) che si trovano in sospensione nell'aria. Il PM può avere origine sia da fenomeni naturali (processi di erosione del suolo, incendi boschivi, dispersione di pollini, ecc.) sia da attività antropiche, in particolar modo dai processi di combustione e dal traffico veicolare (particolato primario).

Esiste, inoltre, un particolato di origine secondaria che si genera in atmosfera per reazione di altri inquinanti come gli ossidi di azoto (NO_x), il biossido di zolfo (SO₂), l'ammoniaca (NH₃) ed i Composti Organici Volatili (COV), per formare solfati, nitrati e sali di ammonio.

Le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare in profondità nell'apparato respiratorio; è per questo motivo che viene attuato il monitoraggio ambientale di PM10 e PM2.5 che rappresentano, rispettivamente, le frazioni di particolato aerodisperso aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm e a 2.5 µm.

Le soglie di concentrazione in aria delle polveri fini PM10 sono stabilite Nell'allegato X del D.Lgs. 155/2010 e calcolate su base temporale giornaliera ed annuale che fissano i seguenti limiti:

Periodo di mediazione	Valore limite		
	µg/m ³		
Annuale	40		valore medio annuale
giornaliero	50		da non superare più di 35 volte/anno

Tabella 17: Valore Limite per i PM10 tratti dal D.Lgs. 155/2010.

Dai risultati ottenuti dall'applicazione del modello, riportati nella Figura 28 e nella Figura 29, si evidenzia che in termini di valore assoluto le concentrazioni di PM10 determinate dal traffico non sono significative rispetto ai limiti previsti dalla vigente normativa, pari a 40 µg/m³ come valore medio annuale. Anche rispetto ai valori medi annuali registrati alle stazioni di Pieve d'Alpago (stazione di background rurale) e di Feltre (stazione di background urbano), dove si registrano rispettivamente valori di 16,1 e di 29,5 µg/m³, l'apporto derivante dal traffico stradale è poco significativo.

Al pari di quanto emerso nel caso degli ossidi di azoto, la distribuzione del traffico a seguito della realizzazione della variante di progetto, determina una netta riduzione delle emissioni nell'area urbana e quindi un miglioramento della qualità dell'aria in zone densamente abitate quali Via Roma e Via Mercato.



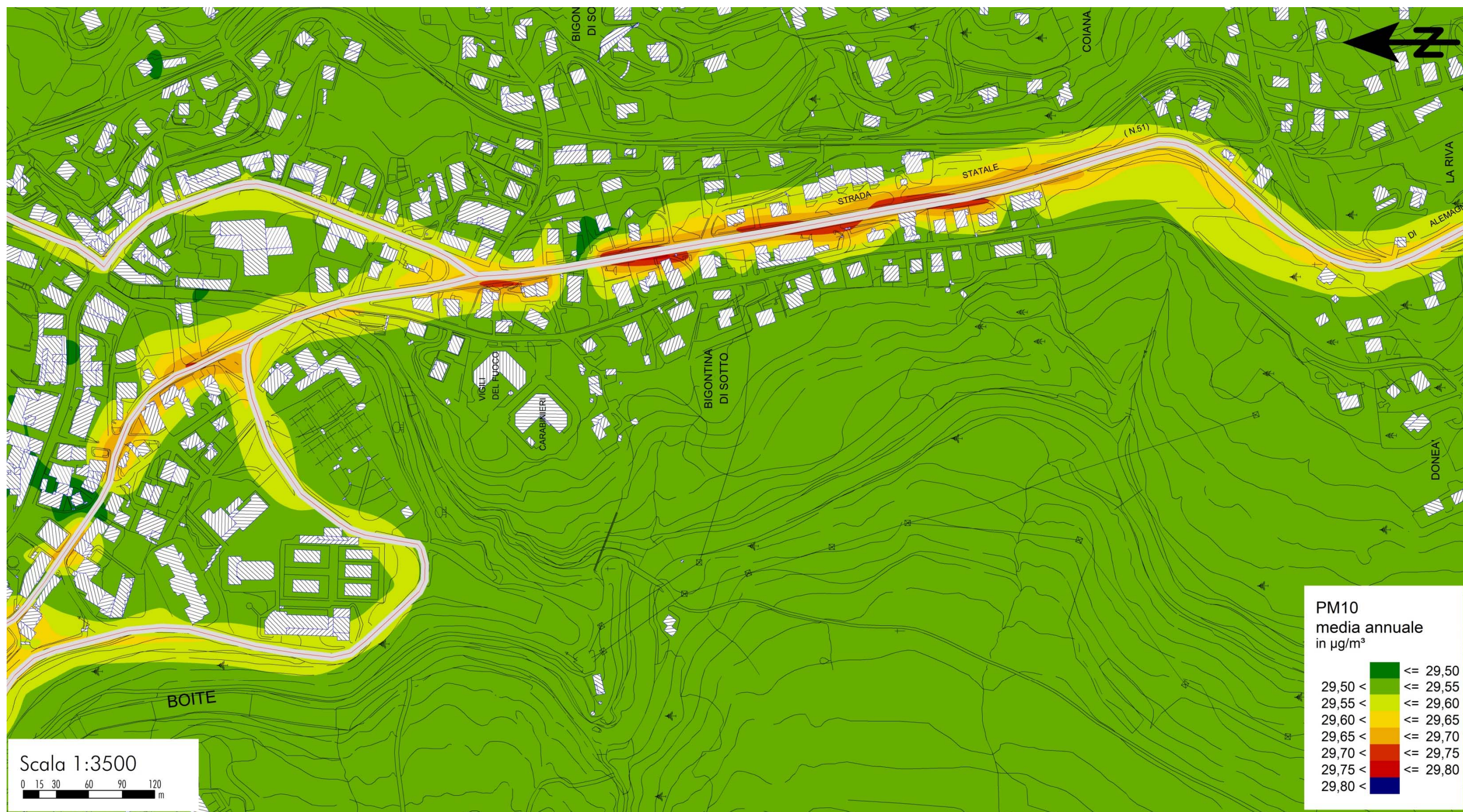


Figura 28: Concentrazione media annuo di PM10 dovuta al traffico sulla S.S. 51 - Alemagna allo stato di fatto considerando un valore di background di $29,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figura 29: Concentrazione media annuo di PM10 dovuta al traffico sulla S.S. 51 - Alemagna allo stato di progetto considerando un valore di background di $29,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

C. CONCLUSIONI

Osservando le mappe della concentrazione degli inquinanti si osserva che, nonostante cautelativamente si siano assunti i valori di background-urbano della stazione di Feltre, le concentrazioni medie annuali di NO_x e PM₁₀ risultano decisamente inferiori ai valori limiti fissati dalla normativa.

Dall'esame delle mappe risulta evidente come allo stato di fatto la concentrazione di NO_x e PM₁₀ raggiunga i valori massimi lungo Via Roma, Via Olimpia e Via del Mercato, ovvero in aree densamente popolate. La mappa dello stato di progetto mostra che a seguito dell'entrata in funzione della nuova variante si assiste ad una riduzione del carico inquinante nell'area del centro storico maggiormente abitata e lo spostamento di parte del carico nelle porzioni marginali all'abitato con valori di concentrazione che si mantengono sensibilmente al di sotto dei valori attualmente stimati.

Nel complesso quindi il nuovo assetto viabilistico determina, rispetto allo stato attuale, lo spostamento delle fonti emissive in aree marginali al centro urbano riducendo, di conseguenza, le concentrazioni di inquinanti nelle aree più densamente abitate.