

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



S.O. INGEGNERIA AMBIENTALE E DEL TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

**ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE
2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON
IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA
TRENO**

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I V 0 H 0 2 D 6 9 R G C A 0 0 0 0 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	F. Massari	Febbraio 2022	D. Bensaadi	Febbraio 2022	G. Fadda	Febbraio 2022	ITALFERR S.p.A. P. Padulossi Ing. Padulossi Ordine degli Ingegneri di Roma n. 25827 sez. A	
B	Emissione Esecutiva	D. Bensaadi	Nov. 2022	D. Putzu	Nov. 2022	G. Fadda	Nov. 2022		
C	Emissione a seguito integrazioni	D. Bensaadi	Mar. 2023	D. Putzu	Mar. 2023	G. Fadda	Mar. 2023		

File IV0H 02 D69 RG CA0000 001 C.docx

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

INDICE

1	Premessa	4
2	Inquadramento generale del progetto	6
2.1	<i>Descrizione delle opere in progetto</i>	6
2.2	<i>Descrizione del sistema di cantierizzazione</i>	7
3	PARTE II - ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE	10
3.1	<i>Identificazione degli aspetti ambientali significativi</i>	10
3.2	<i>Programmazione, pianificazione territoriale, sistema dei vincoli e delle aree protette</i>	11
3.2.1	Descrizione	11
3.2.1	Caratterizzazione della componente	13
3.2.2	Valutazione	15
3.3	<i>Acque</i>	15
3.3.1	Normativa di riferimento	15
3.3.2	Reticolo idrografico	16
3.3.1	Inquadramento idrogeologico	17
3.3.2	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente	19
3.3.3	Valutazione	21
3.4	<i>Emissioni in atmosfera</i>	23
3.4.1	Normativa di riferimento	23
3.4.2	Zonizzazione del territorio	24
3.4.3	Individuazione dei ricettori	30
3.4.4	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente	34
3.4.5	Valutazione	47
3.5	<i>Rumore</i>	50
3.5.1	Normativa di riferimento – rumore e vibrazioni	50
3.5.2	Caratterizzazione della componente	51
3.5.3	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente – Scenario 1	58
3.5.4	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente – Scenario 2	61
3.5.5	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente – Scenario 3	64
3.5.6	Risultato delle simulazioni acustiche	66

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

3.5.6.1	CO_Scenario 1	67
3.5.6.2	CO_Scenario 2	68
3.5.6.3	Scenario PM	70
3.5.6.4	Scenario 3:	75
3.5.7	Valutazione	79
3.6	<i>Vibrazioni</i>	83
3.6.1	Normativa di riferimento	83
3.6.2	Modello di calcolo	86
3.6.3	Analisi dell'impatto potenziale sulla componente	87
3.6.4	Valutazione	90
3.7	<i>Rifiuti e materiali di risulta</i>	91
3.7.1	Normativa di riferimento	91
3.7.2	Caratteristiche dell'aspetto ambientale	93
3.7.3	Valutazione	93
3.8	<i>Materie prime</i>	94
3.8.1	Normativa di riferimento	94
3.8.2	Caratteristiche dell'aspetto ambientale	95
3.8.3	Valutazione	95
3.9	<i>Interventi di mitigazione e istruzioni operative</i>	96
3.9.1	Interventi e misure finalizzate a contenere il disturbo sulla qualità dell'aria	96
3.9.2	Interventi per il contenimento del disturbo acustico e vibrazionale in fase di cantiere	98
3.9.3	Vibrazioni	100
3.10	<i>Individuazione degli Aspetti Ambientali di Processo</i>	100
ALLEGATI		102

Allegato 1 – Quadro Normativo

Allegato 2 – Mappe diffusionali

Allegato 3 – Risultati GRID

Allegato 4 – Mappe di rumore ante mitigazione

Allegato 5 – Mappe di rumore post mitigazione

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 4 di 107

1 Premessa

Il presente documento ha per oggetto l'individuazione degli aspetti ambientali significativi, la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi al Progetto Definitivo della seconda fase della nuova opera ferroviaria sita nella zona industriale di Vado Ligure e prevede il rinnovo dell'impianto, attivato in fase 1, con l'estensione della giurisdizione a tutti e sei i binari dello scalo e la sistemazione al nuovo Piano Regolatore Generale.

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere. In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

La presente relazione è finalizzata alla descrizione delle modalità operative da adottare per la corretta gestione dei materiali di risulta prodotti dalle lavorazioni previste nella realizzazione dell'opera in progetto, i quali saranno gestiti in qualità di rifiuti secondo la Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e ss.mm.ii.

Inoltre, si prefigge di identificare e valutare le implicazioni potenziali della cantierizzazione sulle diverse componenti ambientali e di individuare le misure e i presidi atte a contenerne gli effetti negativi.

Nella definizione dei contenuti dello studio si è tenuto conto di quanto definito dal Sistema di Gestione Ambientale (SGA) che la Società ITALFERR S.p.a. ha adottato ai sensi della Normativa UNI-EN ISO 14001:2004, articolando la struttura del presente lavoro in:

- Premessa Generale
- PARTE I – Inquadramento generale del progetto
 - Descrizione delle opere in progetto
 - Descrizione del sistema di cantierizzazione
- PARTE II – Aspetti Ambientali della Cantierizzazione

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO IV0H</p>	<p>LOTTO 02 D 69</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 5 di 107</p>

- Inquadramento urbanistico e Analisi della vincolistica
- Caratterizzazione e analisi degli aspetti ambientali potenzialmente interferiti in fase di realizzazione

Per ognuno degli AAPG identificati come rilevanti:

- Normativa di riferimento
- Caratterizzazione della componente
- Valutazione dell'impatto legislativo
- Interazione opera/ambiente
- Percezione degli Stakeholders
- Misure per l'inserimento delle opere e per la mitigazione degli impatti
- Individuazione degli aspetti ambientali di processo (AAPC) e conclusioni

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 6 di 107

2 Inquadramento generale del progetto

2.1 Descrizione delle opere in progetto

Il progetto al quale si riferisce il presente studio riguarda la seconda fase della nuova opera ferroviaria sita nella zona industriale di Vado Ligure e prevede il rinnovo dell'impianto, attivato in fase 1, con l'estensione della giurisdizione a tutti e sei i binari dello scalo e la sistemazione al nuovo Piano Regolatore Generale (cfr. Figura 2-1).



Figura 2-1 Progetto: Contesto localizzativo

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 7 di 107

Il quadro dei principali interventi è composto da:

- adeguamento a modulo 750 metri del binario III;
- centralizzazione ed elettrificazione di tutti i 6 binari della stazione;
- sistemazione delle radici in ambito raccordati Bombardier e Vernazza (ex Tirreno Power);
- Realizzazione dell'indipendenza della radice dei raccordi Porto ed Esso/Infineum;
- Attrezzaggio del nuovo piazzale ed implementazione del segnalamento alto da treno;
- realizzazione nuovo fabbricato ACC/cabina MT/bT e predisposizione per allacci di moduli abitativi ad uso del personale imprese ferroviarie/imprese manovra;
- adeguamento del sottovia di via Leopardi (WBS NV03) con inserimento di corsie di accumulo e senso unico alternato;
- trasformazione dell'esistente sottopasso carrabile di Via Leopardi (WBS SL02) in ciclopedonale;
- interventi su Rio Lusso: demolizione e ricostruzione opera esistente a seguito di adeguamento PRG;
- attrezzaggio dell'impianto per la gestione delle merci pericolose.

2.2 Descrizione del sistema di cantierizzazione

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Sono stati previsti:

- **cantiere operativo** che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione e potrà essere utilizzato per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- **aree tecniche** che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte e per l'assemblaggio e varo delle opere metalliche;

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 8 di 107

- **aree di stoccaggio** che fungono da aree di deposito temporaneo sia dei materiali provenienti dalle demolizioni sia dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera.

La progettazione del cantiere operativo nell'ambito del presente progetto è stata basata sulle necessità di gestione di materiali nei periodi di picco delle lavorazioni. All'interno del cantiere sono previste le seguenti tipologie di edifici e installazioni:

- Uffici: ogni cantiere operativo è dotato di un edificio prefabbricato che ospita gli uffici ed il presidio di pronto soccorso.
- Spogliatoi: ogni cantiere operativo è dotato di un edificio che ospita gli spogliatoi e i servizi igienici per gli operai.
- Magazzino e laboratorio: il magazzino e il laboratorio prove materiali sono normalmente ospitati nello stesso edificio prefabbricato con accesso carrabile. Se gli spazi lo consentono, su un lato dell'edificio viene di norma realizzata un'area coperta da tettoia per il deposito di materiali sensibili agli agenti atmosferici e per agevolare il carico e lo scarico di materiali in qualunque condizione meteorologica.
- Officina: l'officina è presente in tutti i cantieri operativi ed è necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro. Si tratta generalmente di un edificio prefabbricato simile a quello adibito a magazzino. È sempre dotata di uno o più ingressi carrabili e, se gli spazi lo consentono, di tettoia esterna.
- Cabina elettrica: ogni area di cantiere sarà dotata di cabina elettrica le cui dimensioni saranno di circa 5x5m, comprensive altresì delle aree di rispetto.
- Vasche trattamento acque: i cantieri saranno dotati di vasche per il trattamento delle acque industriali. Le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato con tubazioni interrate in fognatura, in ottemperanza alle norme vigenti.
- Impianti antiincendio: ogni cantiere operativo sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.
- Area deposito olii e carburanti: i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Le aree tecniche sono aree di cantiere funzionali alla realizzazione di singole opere (viadotti, cavalcaferrovia...), e che contengono indicativamente:

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- parcheggi per mezzi d'opera;
- aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- eventuali aree di stoccaggio delle terre da scavo;
- eventuali impianti di betonaggio/prefabbricazione
- aree per lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie;
- eventuale box servizi igienici di tipo chimico.

Mentre il cantiere operativo avrà una durata pari all'intera durata dei lavori di costruzione, ciascuna area tecnica avrà durata limitata al periodo di realizzazione dell'opera di riferimento.

Le aree di stoccaggio non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza.

All'interno della stessa area di stoccaggio o in aree diverse si potranno avere, in cumuli comunque separati:

- terre da scavo destinate alla caratterizzazione per la gestione nel regime dei rifiuti, da tenere in sito fino all'esito di tale attività;

La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

Considerato l'ambito urbano degli interventi, la presente ipotesi di cantierizzazione non prevede all'interno delle aree di cantiere né alloggi né servizio mensa per i quali l'Appaltatore potrà fare riferimento alle strutture ricettive locali e alle disponibilità immobiliari presenti sul territorio.

La superficie delle diverse aree di cantiere e la descrizione del cantiere operativo e dell'area di stoccaggio sono riportate di seguito.

AREA DI CANTIERE	SUPERFICIE
CO.01	1.160 mq
AS.01	820 mq
CA.01	1.100 mq
AT.01	500 mq
AT.02	830mq
AS.02	275mq

Tabella 1 Descrizione delle aree di cantiere

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

3 PARTE II - ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

3.1 Identificazione degli aspetti ambientali significativi

Il Sistema di Gestione Ambientale adottato da Italferr S.p.A. ai sensi della norma UNI-EN ISO 14001:2004 ha identificato, relativamente al processo di progettazione, 17 aspetti ambientali (Aspetti Ambientali Iniziali) comuni a tutti i livelli di progettazione.

Nel presente elaborato sarà effettuata una disamina di quelle tematiche ambientali che, in base a considerazioni sulle caratteristiche del territorio, sulla tipologia dell'opera e delle attività da svolgere ed in funzione del sistema di cantierizzazione previsto, sono considerate di rilievo per la fase di cantiere degli interventi previsti dal presente progetto, e precisamente:

Tabella 3-1: AAPG – Cantierizzazione Vado Ligure

ASPETTI AMBIENTALI	Programmazione e pianificazione territoriale	Sistema dei vincoli e delle aree protette	Beni storici e architettonici	Paesaggio e visualità	Archeologia	Acque	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta	Sostanze pericolose	Materie prime	Emissioni ionizzanti e non ionizzanti	Consumi energetici	Ambiente sociale
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, viabilità)	X	X				X			X	X	X	X		X			

Nei successivi paragrafi vengono evidenziate le potenziali interferenze che le attività di cantiere possono causare su tali componenti nelle aree limitrofe alle aree interessate direttamente dai lavori previsti e vengono inoltre illustrate, a titolo indicativo ma non esaustivo, le principali procedure operative e gli interventi diretti di mitigazione da adottare per ciascun aspetto ambientale ritenuto significativo.

Si precisa che, in base a quanto disciplinato da RFI nei Contratti d'Appalto e come anticipato sopra, sarà cura dell'Appaltatore implementare un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per una corretta conduzione operativa delle pratiche di cantiere e delle lavorazioni in progetto.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

3.2 Programmazione, pianificazione territoriale, sistema dei vincoli e delle aree protette

3.2.1 Descrizione

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto ed il quadro pianificatorio vigente nell'area, nonché il sistema dei vincoli e delle tutele.

Per quanto concerne gli **strumenti di pianificazione e programmazione:**

- **a livello regionale**, la Regione Liguria è dotata di Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Liguria approvato con DCR n. 6 del 25/02/1990
- **a livello provinciale**, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale approvato con DCP n. 1 del 22/01/2002
- **a livello comunale**, Piano Regolatore Generale approvato con DPGR n. 1988 del 15/09/1977 e s.m. ed i.

In riferimento al **sistema dei vincoli e delle tutele**, esso si riferisce alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- *Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente quelli di cui all'articolo 10 del citato decreto*
Secondo quanto disposto dal co. 1 del suddetto articolo «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.
- *Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per legge"*
Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali".

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 12 di 107

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela *ope legis* in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

- *Aree naturali protette, così come definite dalla L. 394/91, ed aree della Rete Natura 2000*

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L.394/91, le aree naturali protette sono costituite da quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- Regione Liguria, portale on line dedicato liguriavincoli.it a cura di Regione Liguria e Segretariato Regionale del MiC per la Liguria per l'individuazione e localizzazione dei beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e s.m.i. e dei beni paesaggistici di cui all'art. 136, parte terza del medesimo Decreto.
- Provincia di Savona, Sistema Informativo Territoriale, GEOportale provinciale per l'individuazione dei beni paesaggistici di cui all'art. 142, parte terza del D.lgs. 42/2004
- MiTe, Geoportale Nazionale e Provincia di Savona, Sistema Informativo Territoriale, GEOportale provinciale, per la individuazione e localizzazione delle Aree naturali protette ed aree della Rete Natura 2000.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

3.2.1 Caratterizzazione della componente

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione regionale, provinciale e locale si evidenzia la seguente situazione:



Figura 3-1 Rapporto tra aree di cantiere ed il sistema dei vincoli e delle tutele

Come rappresentato in Figura 3-1, le aree di cantiere fisso previste, nonché le aree di lavoro, non interessano direttamente alcun vincolo di cui al precedente elenco puntato.

Si segnala la prossimità delle aree di cantiere e di lavoro ai seguenti beni:

- Vincoli archeologici (ex art. 10, Parte Seconda, del DLgs 42/2004 e smi), costituiti da un insediamento romano;
- Vincoli Architettonici puntuali (ex art. 10, Parte Seconda, del DLgs 42/2004 e smi), rappresentati dalla Stazione ferroviaria ed attiguo fabbricato residenziale;
- Bellezze di insieme (ex art. 136 del DLgs 42/2004 e smi), rappresentate dal Tratto di costa nel comune di Vado Ligure che ha notevole interesse pubblico in quanto ricco di belvedere (DM 08/04/1957);

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

- Aree protette (ex L 394/91) e costituite dal Santuario per i mammiferi marini (EUAP1174).

Stante l' impianto pianificatorio previsto dalla LR 34/1997 e smi, ed in considerazione della attuazione datane nella prassi dai diversi Enti territoriali e locali, il contesto pianificatorio di riferimento può essere identificato nei seguenti termini (cfr. Tabella 3-2).

Tabella 3-2 Strumenti pianificatori di riferimenti e relativi estremi approvativi

<i>Ambito</i>	<i>Strumento</i>	<i>Estremi approvativi</i>
<i>Regionale</i>	Piano territoriale di coordinamento paesistico	DCR n. 6 del 25 febbraio 1990
	Piano della Costa	DCR n. 64 del 29 dicembre 2000
<i>Provinciale</i>	Piano Territoriale di Coordinamento di Savona	DCP n. 42 del 28 luglio 2005
<i>Comunale</i>	Variante al Piano Regolatore Generale di Vado Ligure	DGR n. 1067 del 29 agosto 2008

Per quanto riguarda la pianificazione di livello regionale si specifica che, la Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio. Con DGR n. 334 del 18 aprile 2019 la Giunta regionale approva il documento preliminare del Piano paesaggistico, secondo quanto previsto dalla lr 36/1997, costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano. Con tale atto prendono il via la fase di scoping di cui all'articolo 8 della lr 32/2012 e le attività di consultazione previste dall'articolo 14bis della lr 36/1997.

Inoltre, con DGR n. 110 del 18 febbraio 2020, la Giunta regionale ha approvato, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n.36/1997, il Documento preliminare del progetto di Piano territoriale regionale (Ptr) e il relativo Rapporto ambientale preliminare. Successivamente ha preso avvio la fase di scoping sul documento preliminare del Ptr e sul relativo Rapporto ambientale preliminare, nell'ambito del procedimento di Valutazione ambientale strategica. La fase di scoping si è conclusa il 31 giugno 2020. È stato quindi elaborato il progetto del Ptr sulla base del documento preliminare e tenuto conto degli esiti della fase di consultazione e delle osservazioni, proposte e contributi ricevuti.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 15 di 107

3.2.2 Valutazione

Impatto legislativo

In ragione del quadro vincolistico riportato e del connesso regime d'uso e trasformazione, l'impatto legislativo è da considerarsi significativo.

Interazione opera/ambiente

Stante quanto premesso in merito al rapporto intercorrente tra le opere in progetto e sistema delle aree tutelate *ope legis*, in ottemperanza a quanto disposto dalla normativa vigente è stata predisposta la documentazione necessaria al rilascio dell'autorizzazione.

Sulla scorta di quanto documentato nella citata documentazione, è possibile affermare che l'interazione tra le opere in progetto e le aree vincolate possa essere ritenuta scarsamente significativa.

Percezione degli Stakeholder

In presenza di implicazioni progettuali e/o procedurali conseguenti all'interessamento di aree sottoposte a vincolo o tutela, l'aspetto ambientale, anche in riferimento a tale componente di valutazione, è da ritenersi poco significativo.

3.3 Acque

3.3.1 Normativa di riferimento

Per quanto riguarda strettamente la trattazione si riporta di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia di "Acque".

D.Lgs n.152 del 03.04.2006	<i>Norme in materia ambientale. Parte terza - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;</i>
D.Lgs. n.59 del 18.02.2005	<i>Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento;</i>
D.M. del 18.09.2002	<i>Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;</i>

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 16 di 107

A livello regionale, invece, le normative di riferimento sono di seguito elencate:

- D.G.R. n.11 del 29.03.2016 *Approvazione del Piano di Tutela delle Acque 2016 – 2021;*
D.G.R. n.1615 del 21.12.2012 *Classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali;*
D.G.R. n.18 del 25.09.2012 *Piano di tutela per l'ambiente marino e costiero per l'Ambito 15;*

3.3.2 Reticolo idrografico

Dal punto di vista idrografico la Regione Liguria con D.G.R. 430/2009 ha provveduto alla tipizzazione e individuazione dei corpi idrici sul territorio regionale comprendenti:

- 186 corpi idrici per le acque interne – fiumi;
- 7 corpi idrici per le acque interne – laghi;
- 26 corpi idrici per le acque marine e costiere;
- 1 corpo idrico per le acque di transizione.

Per quanto riguarda il territorio amministrativo del Comune di Vado Ligure, dove è localizzato l'intervento in oggetto, questo si sviluppa nella piana alluvionale del Torrente Quiliano a nord e del Torrente Segno a sud.

 ITOLFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^A FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

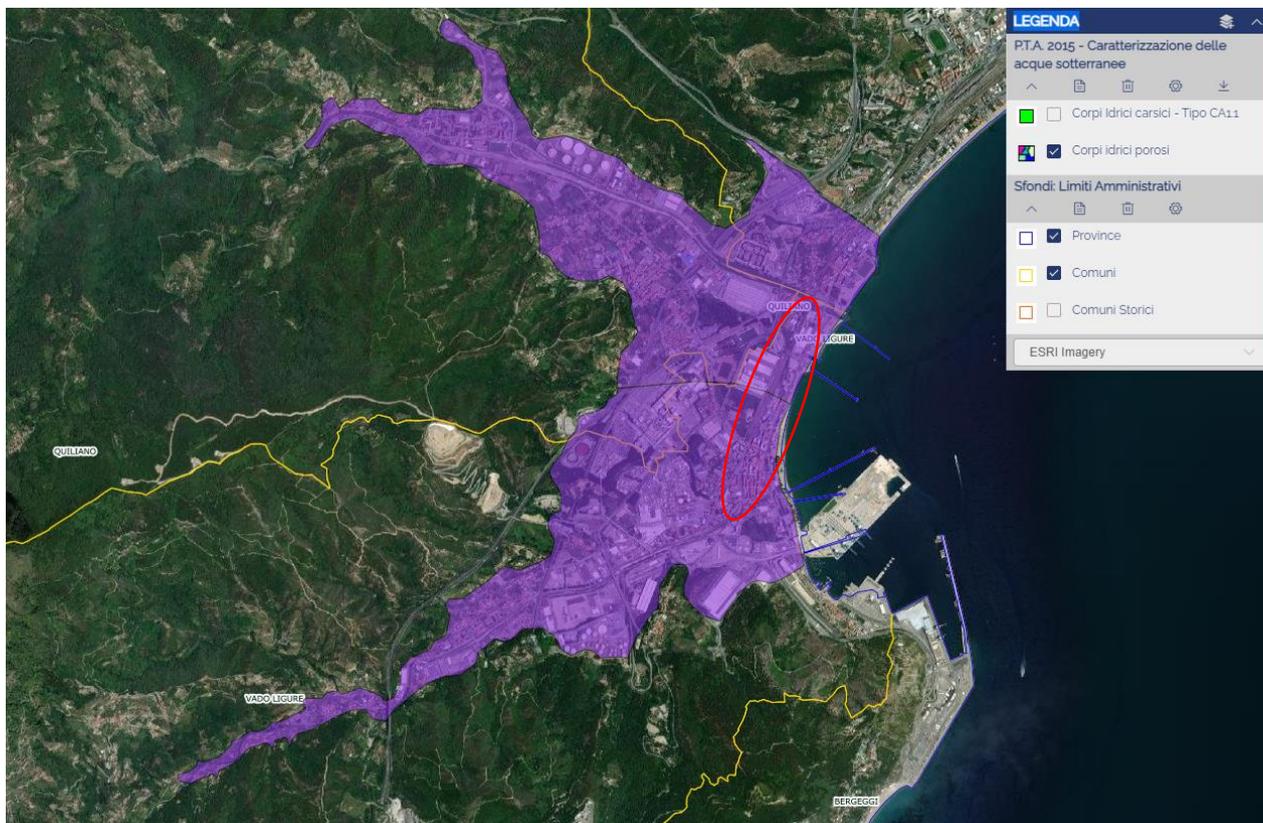


Figura 3-2 Stralcio della cartografia con indicazione dei corpi idrici porosi del torrente Segno e del torrente Quiliano. L'ovale rosso indica l'area oggetto di intervento (fonte: Geoportale Regione Liguria)

Il bacino idrografico del Torrente Quiliano presenta una superficie di circa 52 km² e sbocca direttamente nel Mar Ligure, al confine tra la periferia occidentale della città di Savona e quella orientale di Vado Ligure. Il Torrente Segno è lungo circa 9 km e sottende un bacino dalla morfologia particolarmente acclive, di circa 21 km² di superficie, orientato circa WSW-ENE.

Ai due corsi d'acqua principali si aggiungono il Rio Fontanazza ed il Rio Lusso.

3.3.1 Inquadramento idrogeologico

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali e marini costituiti da depositi ghiaiosi e sabbiosi, localmente limosi ed argillosi. Dalla variabilità delle granulometrie presenti discende una certa variabilità di permeabilità per porosità dell'acquifero che può essere ricompresa tra valori medi e bassi, mentre le Argille di Ortovero, affioranti a sud dell'area di intervento, possono essere considerate impermeabili.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Sulla base dei dati di permeabilità ottenuti durante la campagna di indagini del mese di maggio 2021 per mezzo di prove tipo Lefranc, è possibile suddividere i depositi misti alluvionali e marini in due macroclassi:

- Depositi a media permeabilità, più superficiali
- Depositi a bassa permeabilità, più profondi

Al disotto di tali depositi si collocano poi le Argille di Ortovero, che costituiscono un acquiclude.

Nel complesso la permeabilità risulta compresa tra $1.13 \cdot 10^{-4}$ m/s e $1.68 \cdot 10^{-6}$ m/s.



Figura 3-3 Ubicazione dei punti d'indagine della campagna di maggio 2021

Tabella 3-3 Risultati delle prove di permeabilità di tipo "Lefranc"

Sondaggio	Intervallo di prova [m da p.c.]	Caratteristiche livello stratigrafico	k (m/s)
PDVL-S1	4.50-5.00	Ghiaia sabbiosa debolmente limosa	$2.29 \cdot 10^{-4}$
PDVL-S2	4.5-5.00	Sabbia debolmente limosa	$1.58 \cdot 10^{-5}$
PDVL-S3	6.00-6.50	Sabbia con ghiaia limosa	$1.68 \cdot 10^{-6}$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Sondaggio	Intervallo di prova [m da p.c.]	Caratteristiche livello stratigrafico	k (m/s)
PDVL-S4	9.00-9.50	Sabbia ghiaiosa in matrice limosa	1.25 10 ⁻⁶
PDVL-S5	5.50-6.50	Limo sabbioso-ghiaioso	1.13 10 ⁻⁴
PDVL-P2	2.00-2.00	Limo sabbioso con ghiaia	1.42 10 ⁻⁴

Nei fori da S1 a S5 è stata misurata la soggiacenza della falda, compresa tra 1.35 e 4.35 metri dal piano campagna (Tabella 3-4). I fori S2 e S4 sono stati inoltre attrezzati con piezometri a tubo aperto.

Tabella 3-4 Misure piezometriche effettuate (: lettura piezometrica a piezometro installato)*

Sondaggio	Tipologia di piezometro	Tratto cieco [m da p.c.]	Tratto fessurato [m da p.c.]	Profondità [m]	Profondità falda [m da p.c.]
PDVL-S1	-	-	-	30.00	1.35
PDVL-S2	Tubo aperto	0.00-4.00	4.00 -19.00	19.00	3.70*
PDVL-S3	-	-	-	30.00	4.35
PDVL-S4	Tubo aperto	0.00 – 3.00 15.00-30.00	3.00 – 15.00	30.00	2.70*
PDVL-S5	-	-	-	30.00	3.10

3.3.2 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente

La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee è il risultato di una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

Un primo fattore all'origine dell'effetto in esame può essere rappresentato dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti, quali per l'appunto quelle additivi. In tal caso, pertanto, la produzione di residui è strettamente funzionale al processo costruttivo.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 20 di 107

Ulteriori fattori all'origine del medesimo effetto posso essere rappresentati da altre cause che sono, invece, correlate alle lavorazioni o, più in generale, alle attività di cantiere. Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- La produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
 - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
 - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Per quanto riguarda il primo dei fattori precedentemente elencati, ossia con riferimento alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti dovuta alla realizzazione delle opere, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle opere stesse e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza, conducibilità idraulica, acclività della superficie topografica, etc.).

Relativamente alla seconda tipologia di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Entrando nel merito delle caratteristiche del contesto interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto, come riportato nella *“Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica” (IV0H02D69RGGE0000001A)*, l'interpretazione della struttura idrogeologica in essa contenuta discende dalla consultazione di una pluralità di dati, desunti da fonti istituzionali e/o da specifiche campagne di indagine.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 21 di 107

In particolare, i dati raccolti durante lo studio condotto, di carattere geologico ed idrogeologico, hanno permesso di definire le caratteristiche generali dell'area.

Il valore di soggiacenza misurato nel foro PVDL-S1, a circa 35 m di distanza dall'esistente sottopasso carrabile di Via Leopardi (WBS SL02) che verrà trasformato in ciclopedonale, con eliminazione del relativo passaggio a livello, indica la presenza della falda a 1.35 m dal piano campagna, mentre in corrispondenza del tombino idraulico IN02 il valore di soggiacenza misurato nel foro PVDL-S2 risulta essere pari a 3.70 m.

Pertanto, sulla base di quanto riportato nell'elaborato specialistico "IV0H01D69RGGE0000001A _Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica", si ritiene che, considerata la vicinanza al mare, è molto probabile vi sia una stretta interazione tra i livelli di falda e il livello del mare.

3.3.3 Valutazione

Impatto legislativo

Gli impatti sopra illustrati sono da considerarsi potenziali e generati unicamente da situazioni accidentali all'interno del cantiere.

L'aspetto ambientale in esame va comunque considerato significativo in termini di impatto legislativo, data la presenza di limiti prefissati per la contaminazione delle acque e per il controllo degli scarichi. A riguardo sono pertanto previste una serie di procedure operative da adottare durante le attività di costruzione e di controllo cantieri.

Interazione opera/ambiente

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

Per quanto riguarda l'intervento che riguarda la trasformazione del sottopasso carrabile in ciclopedonale, gli scavi necessari alla realizzazione dell'opera saranno eseguiti interamente nei depositi alluvionali e marini, dunque in materiali sciolti sia granulari che possibilmente coesivi. Trattandosi di scavi a sezione obbligata, aventi profondità superiori ai 3 metri, andranno previste in fase di realizzazione adeguate opere di sostegno delle pareti di scavo al fine di preservare l'integrità delle adiacenti strutture.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 22 di 107

Nei sondaggi utilizzati a supporto del presente progetto è stata rinvenuta la presenza di una superficie di falda posta tra 1.35 e 4.35 metri dal piano campagna, con la misura effettuata più in prossimità del sottopasso ciclopedonale che registra una profondità di soggiacenza di 1.35 metri e in prossimità del tombino idraulico IN02 di 3.70 metri; dunque, è possibile supporre la presenza di una circolazione idrica all'interno dei depositi alluvionali e marini.

Per tali motivi, sulla base delle informazioni attualmente disponibili e come riportato nella *"Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica"* (IV0H01D69RGGE0000001A), a favore di sicurezza non è possibile escludere la presenza di acque sotterranee durante le fasi realizzative degli scavi.

In caso si preveda che tali scavi possano rimanere a cielo aperto per periodi prolungati sarà necessario prevedere la presenza di adeguati sistemi di pompaggio delle acque in caso di innalzamenti improvvisi delle acque stesse.

Relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate o di attraversamenti di corsi d'acqua e, in particolare, laddove è prevista una maggiore concentrazione di mezzi d'opera ed automezzi di trasporto.

Come premesso, la significatività degli effetti derivanti da detta tipologia di circostanze è correlata, da un lato, alle caratteristiche del contesto ed in particolare alla permeabilità dei terreni, e, dall'altro, al complesso delle misure gestionali al fine di prevedere il determinarsi di eventi accidentali e di limitarne la portata.

Nel caso in specie, per quanto concerne le caratteristiche del contesto, i valori di permeabilità che caratterizzano i complessi idrogeologici sui quali insistono le aree di cantiere ($1.13 \cdot 10^{-4}$ m/s e $1.68 \cdot 10^{-6}$ m/s), non escludono la possibilità di infiltrazioni di sostanze liquide provenienti da eventuali sversamenti, specialmente in considerazione della superficialità della falda.

Relativamente alle misure gestionali, occorre in primo luogo sottolineare che il determinarsi di detti eventi accidentali presenta un livello di probabilità e di frequenza che dipende in modo pressoché diretto dallo stato manutentivo dei mezzi d'opera e dell'applicazione delle relative procedure di mantenimento in efficienza.

In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Un ulteriore aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

3.4 Emissioni in atmosfera

3.4.1 Normativa di riferimento

Per quanto riguarda strettamente la trattazione si riporta di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia atmosfera.

D.Lgs. n.250 del 24.12.2012	<i>Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;</i>
D.Lgs. n.155 del 13.08.2010	<i>Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;</i>
D.Lgs n.152 del 03.04.2006	<i>Norme in materia ambientale. Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;</i>
D.Lgs n.133 del 11.05.2005	<i>Attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.</i>

A livello regionale, invece, le normative di riferimento sono di seguito elencate:

L.R. n.12 del 6 giugno 2017	<i>Norme in materia di qualità dell'aria e di autorizzazioni ambientali;</i>
L.R. 18 dicembre 2000 n.45	<i>Modifiche alla legge regionale 21 giugno 1999 n. 18 (adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia). Inserimento del capo VII bis "Tutela dall'inquinamento delle radiazioni ionizzanti";</i>

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 24 di 107

L.R. 20 dicembre 1999 n. 41 *Integrazione della legge regionale 21 giugno 1999 n. 18 (Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli Enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia). Inserimento del capo VI bis - tutela dall'inquinamento elettromagnetico.*

3.4.2 Zonizzazione del territorio

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4). La Regione Liguria ha adottato il Piano Regionale degli interventi per la qualità dell'aria e la relativa classificazione con la D.G.R. 12/2017, ricevendo riscontro positivo del MATTM nel giugno 2017. La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente. Il territorio regionale risulta quindi diviso in tre differenti zonizzazioni in base agli inquinanti analizzati, così definite:

- Zonizzazione che riguarda il biossido di zolfo (SO₂); monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), benzene e particolato solido fine (PM₁₀ e PM_{2,5}) comprendente 6 zone denominate:
 - Agglomerato di Genova;
 - Savonese – Bormida;
 - Spezzino;
 - Costa alta pressione antropica;
 - Entroterra alta pressione antropica;
 - Entroterra e costa bassa pressione antropica.
- Zonizzazione che riguarda l'Ozono e BaP, comprendente l'agglomerato di Genova e il resto del territorio regionale;
- Zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni) comprendente:
 - Agglomerato di Genova;
 - Savonese – Sbornida – Spezzino;
 - Costa ed Entroterra.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

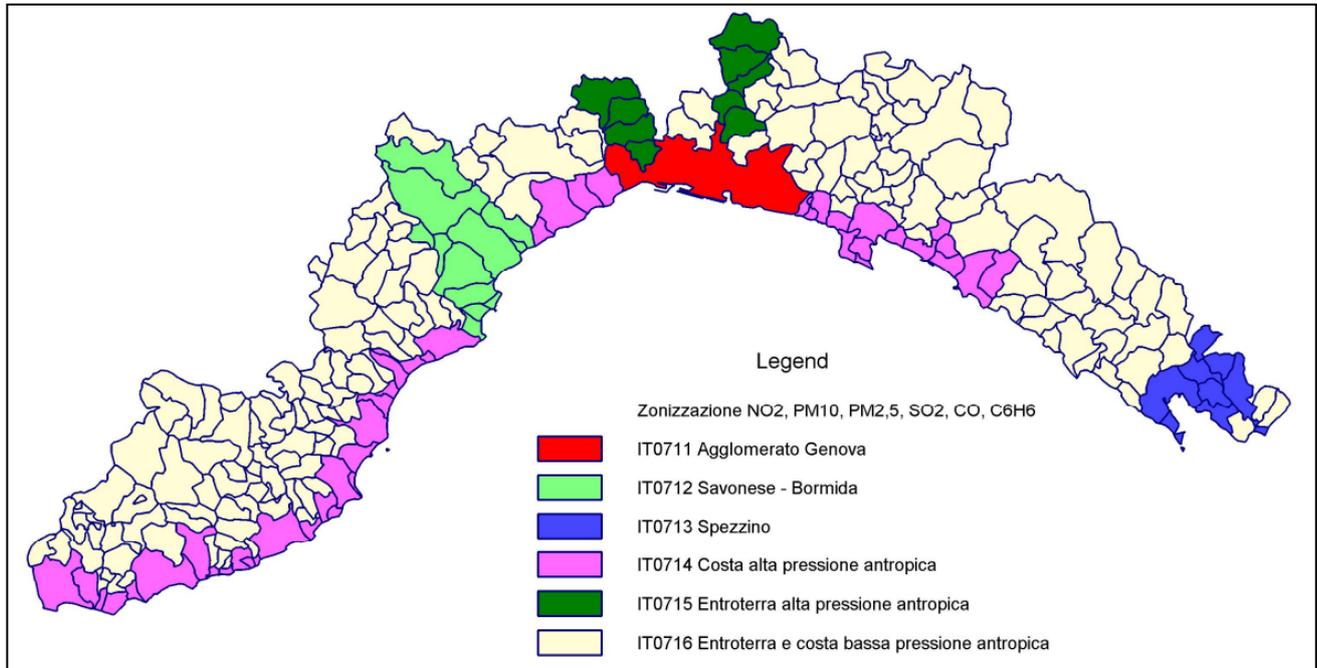


Figura 3-4 Zonizzazione della regione Liguria per NO₂, polveri, SO₂, CO e benzene (fonte: "Zonizzazione del territorio regionale ai sensi del D.Lgs 155/2010 e classificazione delle zone per i diversi inquinanti" - Anno 2021)

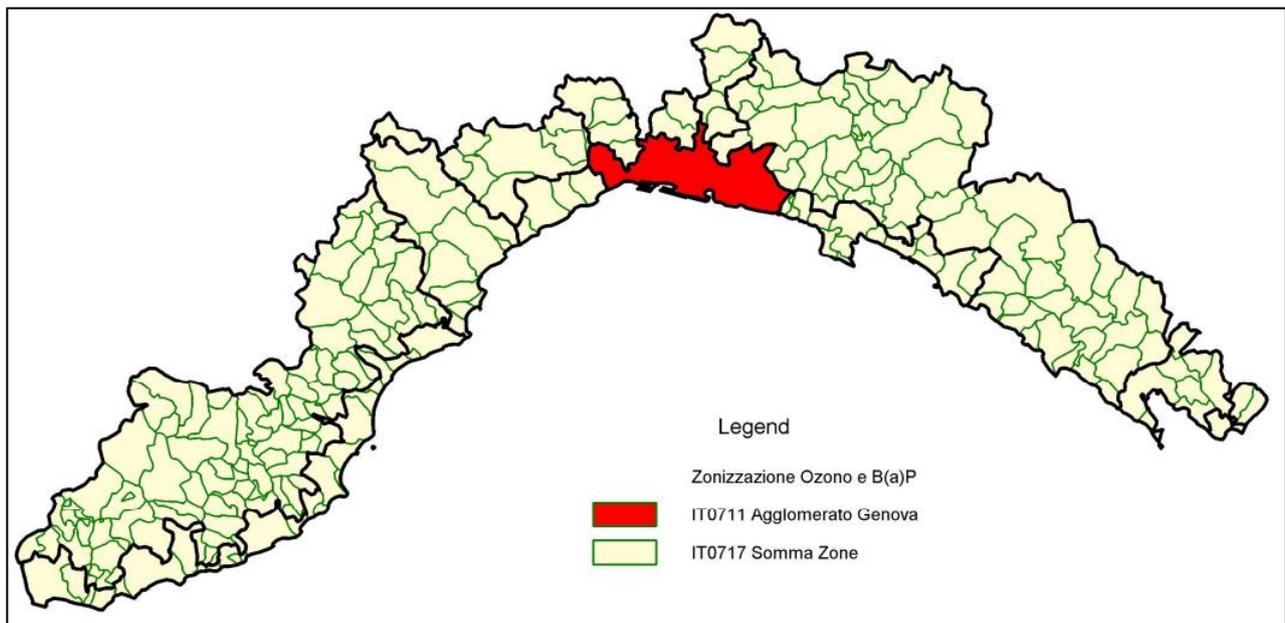


Figura 3-5 Zonizzazione della regione Liguria per Ozono e BaP (fonte: "Zonizzazione del territorio regionale ai sensi del D.Lgs 155/2010 e classificazione delle zone per i diversi inquinanti" - Anno 2021)

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale					
PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 26 di 107	

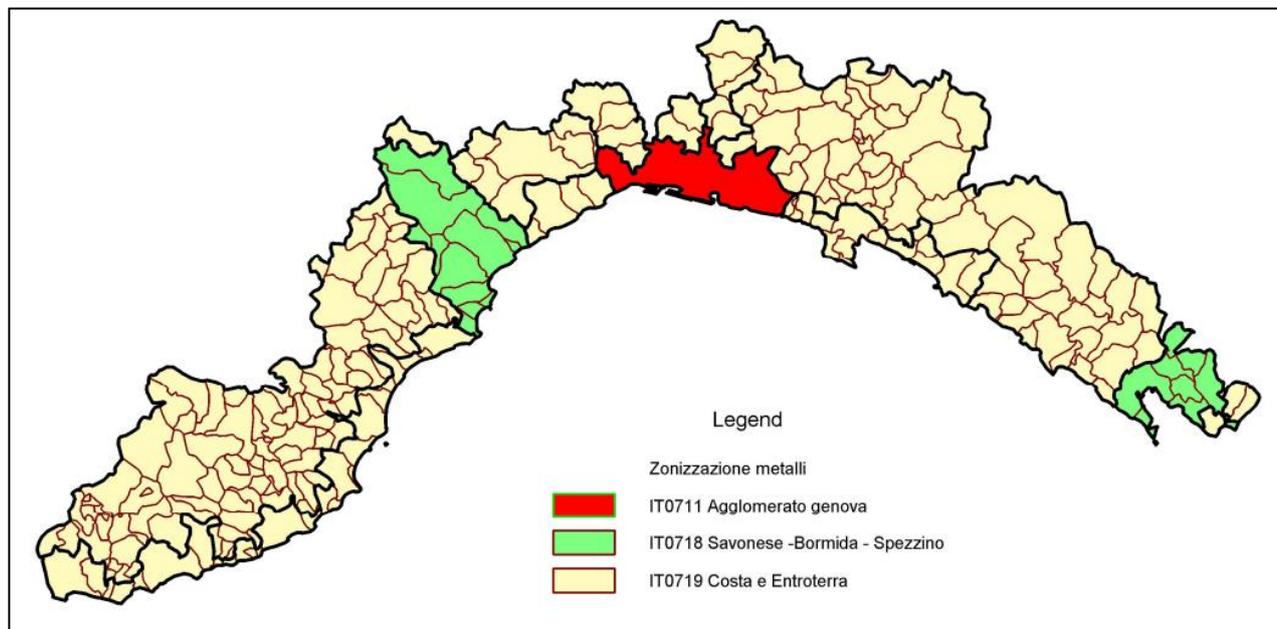


Figura 3-6 Zonizzazione della regione Liguria per i metalli (fonte: “Zonizzazione del territorio regionale ai sensi del D.Lgs 155/2010 e classificazione delle zone per i diversi inquinanti” - Anno 2021)

In particolare, l'intervento in oggetto, si colloca all'interno della zona IT0712 – Savonese – Bormida. L'art. 4, comma 2, del D. Lgs. 155/10 prevede che la classificazione delle zone e degli agglomerati sia riesaminata almeno ogni cinque anni e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti di cui all'articolo 1, comma 2. L'art. 5 del D. Lgs. 155/10 prescrive invece che le Regioni e le Province Autonome adeguino la propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria alle disposizioni di legge. Le “Norme in materia di qualità dell'aria e di autorizzazioni ambientali”, approvata dalla Regione Liguria con D.G.R. 12/2017 stabilisce in capo alla Regione la competenza alla valutazione della qualità dell'aria ed affida ad ARPA Liguria la gestione e il controllo della rete di misura e dei modelli di valutazione.

Nel territorio della Regione Liguria la rete di monitoraggio della qualità dell'aria risulta costituita da oltre 40 postazioni

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale). Si ricorda che la Decisione 2001/752/CE definisce:

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale					
PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 27 di 107	

- Fondo: stazioni che rilevano livelli di inquinamento non direttamente influenzato da una singola sorgente ma riferibili al contributo integrato di tutte le sorgenti presenti nell'area (in particolare quelle sopra vento);
- Traffico: stazioni situate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni provenienti da strade limitrofe;
- Industriali: stazioni che rilevano il contributo connesso alle attività produttive limitrofe al sito in cui la stazione è inserita.

La figura che segue riporta la collocazione delle 40 stazioni di monitoraggio della rete di monitoraggio.

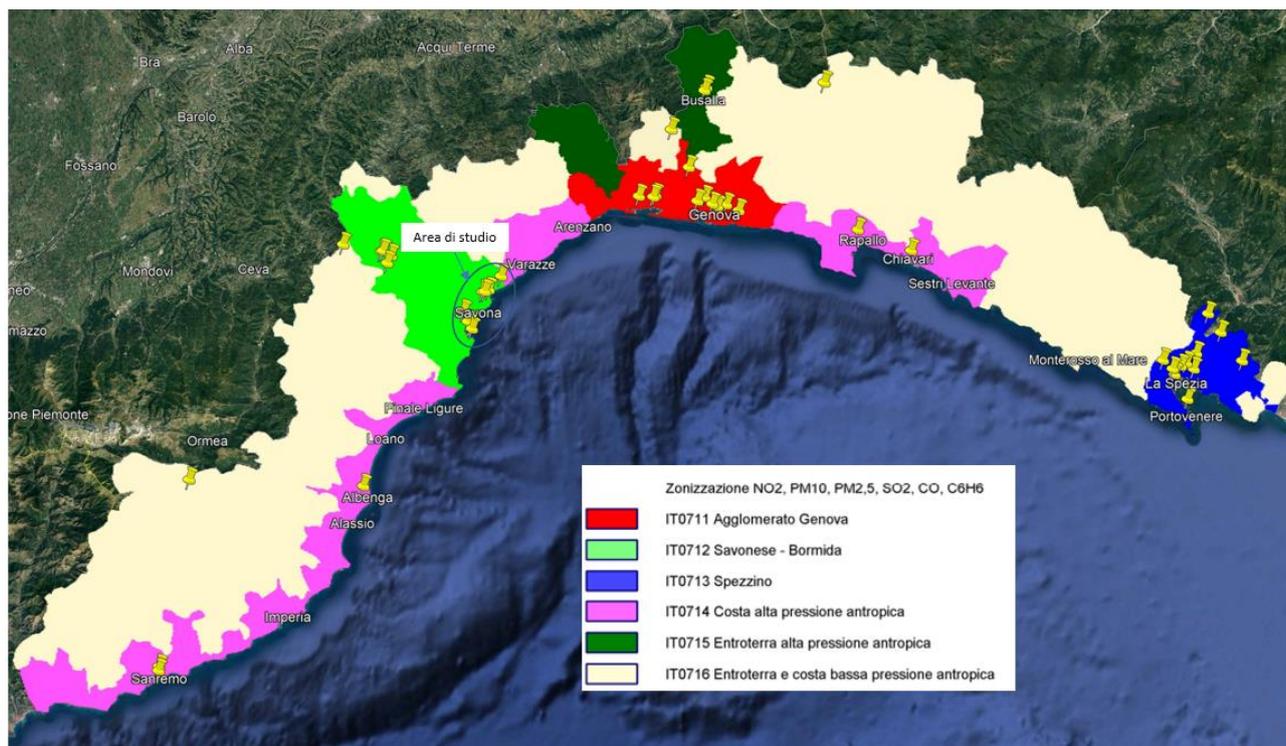


Figura 3-7 Localizzazione delle stazioni della rete di misura regionale della Liguria nel 2019 (fonte: “Zonizzazione del territorio regionale ai sensi del D.Lgs 155/2010 e classificazione delle zone per i diversi inquinanti, aggiornamento” - Anno 2021)

La tabella che segue riporta il quadro sinottico delle stazioni di monitoraggio, con l'indicazione dei siti di misura, della loro collocazione e degli inquinanti monitorati in ciascuno di essi, per l'area di interesse (Savonese – Bormida).

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 3-5 Centraline della Regione Liguria – Savonese - Bormida (fonte: Zonizzazione del territorio regionale ai sensi del D.Lgs 155/2010 e classificazione delle zone per i diversi inquinanti, aggiornamento” - Anno 2021)

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	SO ₂	NO ₂	PM10	PM2.5	C ₆ H ₆	CO
IT0712	Località Farina - Cairo Montenotte (SV) ²	S.I.	--	X	X	X	--	--
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)	S. I.	X	X	X	X	X	--
	Via Nazionale - Carcare (SV)	S. I.	X	X	--	--	--	X
	Via VIII Maggio - Albissola Superiore -(SV)	U.T.	--	--	--	--	X	Ø
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S. F./I.	Ø	X	X	X	Ø	--
	Via San Lorenzo (SV)	U.T.	--	--	Ø ³	Ø ⁴	--	--
	Corso Ricci - Savona (SV)	U. T.	--	X	--	--	X	X
	Varaldo - Savona (SV)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)	U. T.	X	X	X	X	X	--
	Via De Litta - Vado Ligure ⁵	U.T. / I.	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	--

Nelle aree limitrofe a quelle di intervento, sono presenti alcune stazioni di monitoraggio, site nel comune di Vado Ligure. In particolare, le centraline che possono essere ritenute più significative in termini di localizzazione risultano:

- 1) Vado Ligure – via Aurelia;
- 2) Vado Ligure – via de Litta.

In relazione alla Tabella 3-5, a valle di una prima analisi sulle centraline di monitoraggio della qualità dell’aria e sulla loro tipologia, è stata scelta quale centralina di riferimento quella di Vado Ligure – “via Aurelia” (urbana di traffico), localizzata ad una distanza di circa 100 m dall’origine dell’intervento e pertanto ritenuta rappresentativa dell’area in esame.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^a FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C



Figura 3-8 Localizzazione della centralina "Vado Ligure – via Aurelia" in relazione all'intervento

Gli inquinanti rilevati dalla centralina sono PM_{10} , NO_2 , SO_2 e PM_{10} .

Qui di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei valori di concentrazione media annua di PM_{10} e NO_2 (i due inquinanti considerati nella presente analisi) registrati nell'anno 2019 dalla centralina di Vado Ligure – via Aurelia.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 3-6 Valori di concentrazione registrati dalla centralina di Vado Ligure – via Aurelia nel 2019 (Fonte: Elaborazioni dati Regione Liguria)

Comune	Stazione	Tipo	PM ₁₀	NO ₂
			Media annua 2019 [µg/m ³]	Media annua 2019 [µg/m ³]
Vado Ligure	Via Aurelia	Urbana di traffico	20	24

3.4.3 Individuazione dei ricettori

Al fine di prendere in considerazione tutti i possibili fattori legati alla cantierizzazione, sia in termini ambientali che in termini progettuali, la metodologia seguita per la definizione degli scenari di simulazione è stata quella del “Worst Case Scenario”. Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell’ingegneria civile ed ambientale consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni “probabili”. Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell’arco di una giornata. Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il Worst Case Scenario, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

Si riporta di seguito una breve sintesi delle principali informazioni relative alla cantierizzazione che hanno rappresentato i presupposti per l’identificazione delle aree di cantiere a priori potenzialmente interessate da interazioni con la componente Aria e clima.

Riferendosi in modo precipuo alla produzione di polveri, che – come premesso – può essere considerato il fattore causale più rilevante, la significatività dei potenziali effetti che ne conseguono dipende da:

- tipologia e entità delle attività condotte nelle aree di cantiere fisso/di lavoro (parametri progettuali),
- tipologia e localizzazione dei ricettori, ossia dall’entità dei ricettori residenziali/sensibili presenti e dalla distanza che intercorre tra questi e le aree di cantiere.

In tal senso, un primo criterio sulla scorta del quale si è proceduto all’individuazione delle aree di cantiere/lavoro da assumere nello studio modellistico (aree di riferimento) è stato quello di prendere in considerazione quelle aree in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

scavo e movimentazione di materiali polverulenti ed all'interno delle quali è previsto lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta delle lavorazioni.

Un secondo criterio adottato è stato quello di verificare la distribuzione, all'intorno delle sopra menzionate tipologie di aree di cantiere fisso/di lavoro, di zone residenziali e/o con presenza di elementi sensibili.

Nel caso in esame, si evidenzia che le aree di cantiere/lavoro sono localizzate in un contesto suburbano e, in linea generale, si riscontrano alcune situazioni di criticità in termini di vicinanza tra le suddette aree e i ricettori. Per quanto riguarda le tipologie di attività/aree di cantiere, sono state considerate le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno che, nel caso in esame e in funzione della vicinanza con i ricettori sensibili, sono risultate essere: le Aree tecniche (AT), l'Area di stoccaggio (AS), il Cantiere Operativo (CO), e il rilevato per la realizzazione della viabilità di progetto. Si è poi provveduto all'analisi di dettaglio del cronoprogramma dei lavori, il quale consente di verificare la durata della singola lavorazione o opera e di valutarne le eventuali sovrapposizioni temporali (e, conseguentemente, le possibili sovrapposizioni degli effetti laddove le aree di lavorazione siano fra loro relativamente vicine e poste all'interno della cosiddetta area di potenziale influenza, soggetta agli impatti cumulativi).

Alla luce delle soprariportate considerazioni, è stato individuato uno scenario di riferimento di massimo impatto, sul quale è stato possibile condurre una valutazione della qualità dell'aria. Nello specifico, lo scenario è il seguente:

- Scenario di riferimento 1: Vado Ligure – via Sabazia

Scenario di riferimento 1: vado ligure – via Ugo Foscolo

Tabella 3-7 Caratteristiche aree di cantiere/lavoro - Scenario di riferimento 1

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
AT.02	Area tecnica	830	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AS.02	Area di stoccaggio	275	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
RI	Rilevato	500	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

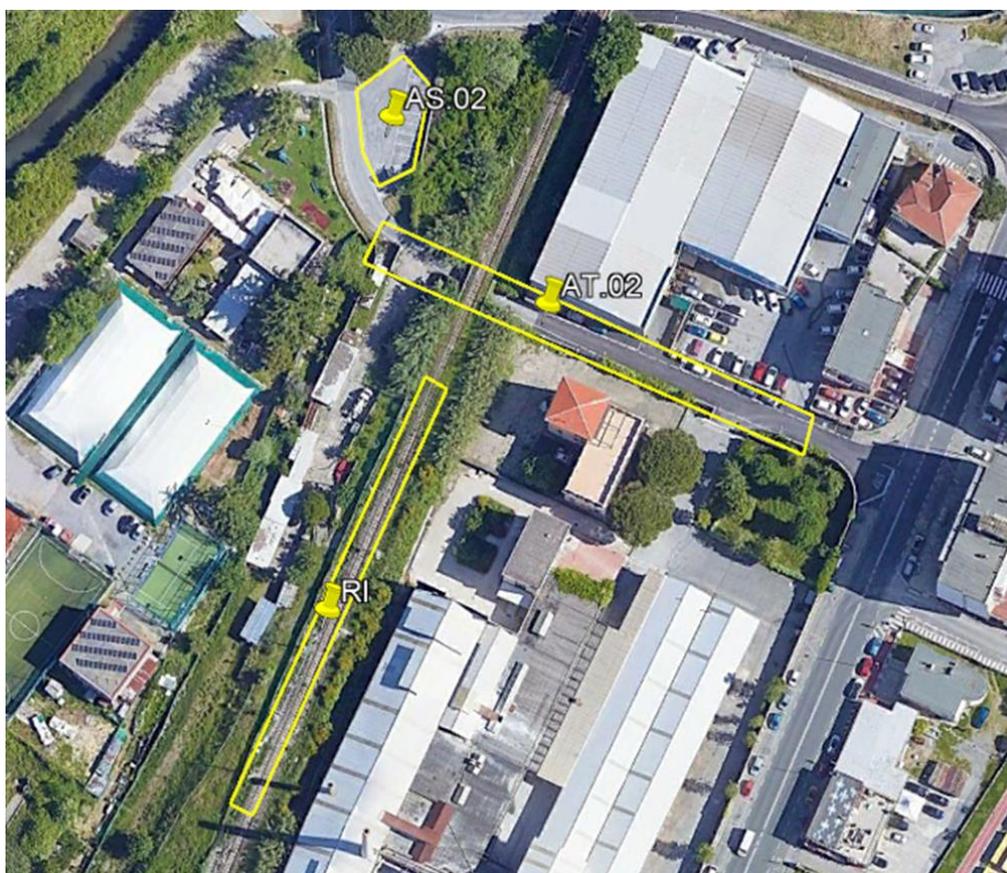


Figura 3-9 Aree di cantiere oggetto di modellazione in Aermid View (scenario di riferimento 1)

Scenario di riferimento 2: Vado Ligure – via Tecnomasio

Tabella 3-8 Caratteristiche aree di cantiere/lavoro - Scenario di riferimento 1

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
AS.01	Area di stoccaggio	820	Carico e scarico del materiale polverulento



**ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO
DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE
2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON
IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO**

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	33 di 107

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
CO.01	Cantiere operativo	1160	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

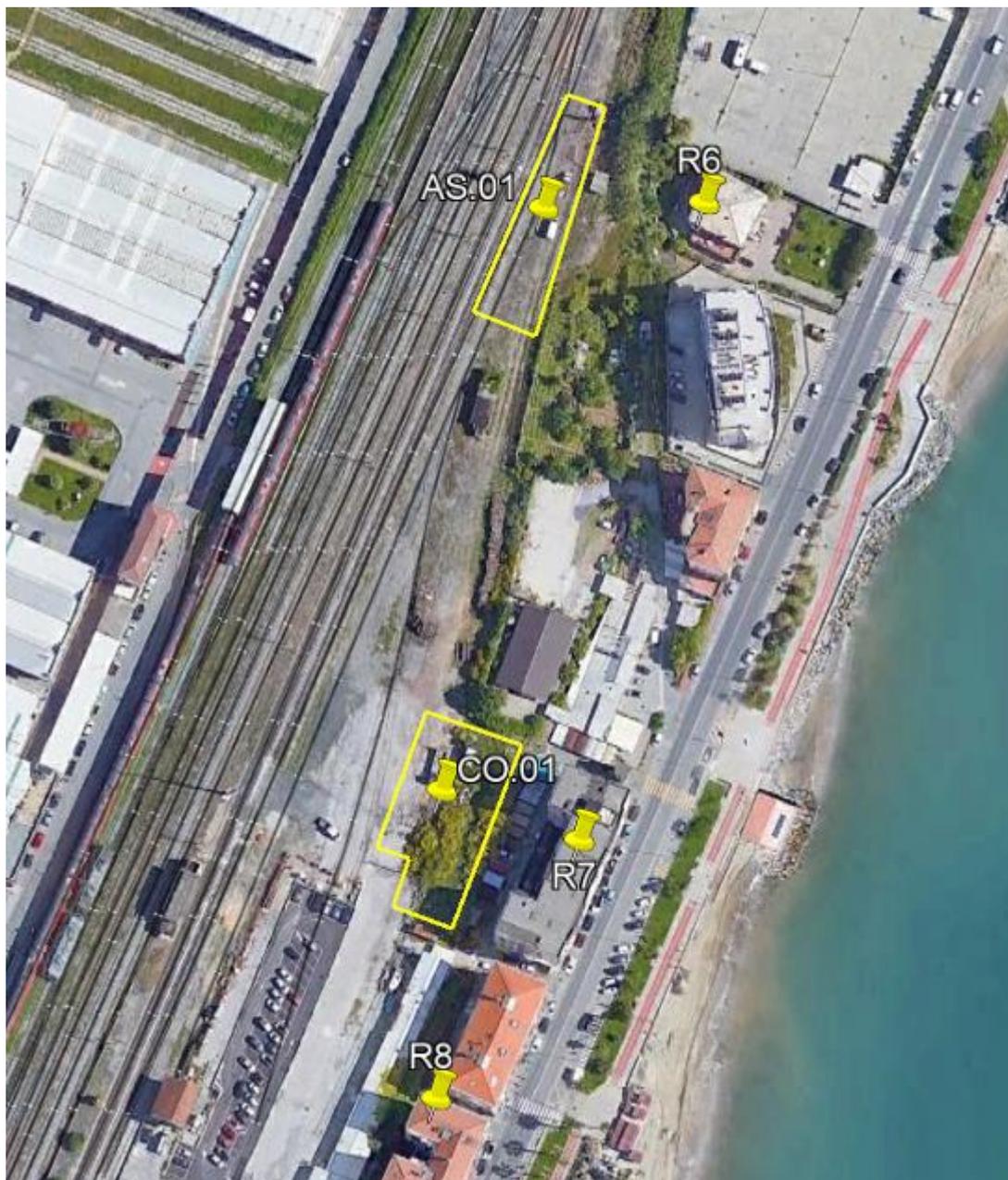


Figura 3-10 Aree di cantiere oggetto di modellazione in Aermod View (Scenario di riferimento 2)

3.4.4 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente

In termini generali, con riferimento ai limiti per la concentrazione degli inquinanti indicati nel D.Lgs 155/2010, i potenziali effetti ambientali determinati dalla realizzazione delle opere in progetto è riconducibile all'emissione di *Particolato* e, in misura minore e/o secondaria, di inquinanti gassosi.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 35 di 107

Gli impatti sulla componente atmosfera legati alla realizzazione delle opere in progetto sono riconducibili principalmente alle seguenti tipologie:

- a) diffusione e sollevamento di polveri legate alla movimentazione di materiali polverulenti (allestimento cantiere, scotico, scavo, ecc.)
- b) sollevamento di polveri per effetto dell'erosione del vento dai cumuli di terre stoccate
- c) diffusione di inquinanti aeriformi e particellari emessi dai motori a combustione interna delle macchine operatrici (betoniere, escavatore, eventuale macchina per pali, camion) e da quelli dei mezzi pesanti in ingresso/uscita alle/dalle aree di lavorazione

Gli impatti correlati alle prime due tipologie di sorgenti (a e b) risultano strettamente connessi alle lavorazioni ed hanno entità variabile nel corso della "vita" dei cantieri (certamente più significativa nel corso di alcune fasi come quella di scavo e stoccaggio dei materiali) e sono caratterizzati da un areale di impatto piuttosto prossimo al perimetro dell'area di lavorazione e quella di stoccaggio dei materiali.

Gli impatti determinati dai mezzi d'opera e dal traffico indotto dalle attività di cantiere (c) si originano in corrispondenza dell'area di cantiere e si distribuiscono per lo più lungo le viabilità locali periferiche che collegano l'area di cantiere alla viabilità primaria.

Si specifica che in questa sede saranno analizzati solo gli impatti legati alle emissioni di materiale polverulento, in quanto si stima che, considerati i flussi di veicoli estremamente contenuti ed il ridotto contributo inquinante derivante dall'operatività dei mezzi d'opera, gli impatti legati all'emissione di NOx possano essere ritenuti trascurabili.

Per quanto riguarda le emissioni polverulente, sulla base di quanto riportato nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana nella sezione 1.5.1 "Sistemi di controllo o abbattimento", che costituiscono un consolidato riferimento a livello nazionale per l'analisi previsionale, è possibile affermare che una sistematica attività di bagnatura delle aree di cantiere consente di conseguire un valore di abbattimento delle emissioni prodotte fino al 90%. Tale valore di abbattimento delle emissioni polverulente, come descritto nel citato documento, è in stretta relazione alla frequenza ed entità delle bagnature previste.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Ad esempio, nel caso in cui la produzione di emissioni polverulente sia prodotta dal transito degli automezzi su strade non asfaltate, la tabella che segue (riportata nelle suddette linee guida) correla l'efficienza di abbattimento conseguibile (per percentuali del 50%, 60%, 75%, 80% e 90%) agli intervalli di tempo intercorrenti tra una bagnatura e l'altra [T(h)], ed in relazione alla quantità media di trattamento applicato (litri d'acqua / superficie). Tale correlazione è riferita ad un traffico medio inferiore a 5 transiti/ora (trh), applicabile nel caso in esame.

Tabella 3-9 Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive T(h) per un valore di trh <5

Quantità media del trattamento applicato I (l/m²)	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0.1	5	4	2	2	1
0.2	9	8	5	4	2
0.3	14	11	7	5	3
0.4	18	15	9	7	4
0.5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

Dall'analisi della tabella si evince che, per il caso in esame, con una bagnatura di un litro per ogni metro quadrato di superficie, ripetuta almeno una volta al giorno è possibile abbattere il rateo emissivo connesso alla movimentazione dei mezzi d'opera nel piazzale del cantiere (la sorgente di emissione più significativa) di circa il 75%.

Mentre per quanto riguarda gli esiti delle simulazioni svolte, di seguito si riportano le tabelle di sintesi degli output delle simulazioni per lo scenario, in corrispondenza dei singoli ricettori senza il contributo di fondo.

Si ricorda che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO_x. Per trasformare questi in NO₂, come sopra anticipato, si fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO₂ sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO₂/NO_x è stato assunto pari al 10%.

Nelle tabelle seguenti si riportano gli output delle simulazioni:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Le mappe diffusionali emerse dalle simulazioni modellistiche sono riportate di seguito e nell'Allegato 2.

Tali mappe rappresentano la previsione delle concentrazioni dei principali inquinanti previsti dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/2010), ovvero NO_x (dai quali è stato ricavato il valore di NO₂ per le verifiche normative) e PM₁₀.

Nello specifico le mappe di ricaduta sono espresse in termini di:

- PM₁₀ - Media annua;
- PM₁₀ - 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile;
- NO_x - Media annua;
- NO_x - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile.

All'interno, sono indicati anche i ricettori prossimi alle aree di intervento e potenzialmente esposti a maggiori interferenze.

Dati di output scenario di riferimento 1: Vado Ligure – via Sabazia

Tabella 3-10: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario 1)

Ricettore	PM10		NO ₂	
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R1	0,91	1,82	1,60	30,44
R2	0,38	1,03	0,68	10,29
R3	0,07	0,25	0,13	4,64
R4	0,77	1,39	1,30	19,14
R5	0,21	0,46	0,35	3,97

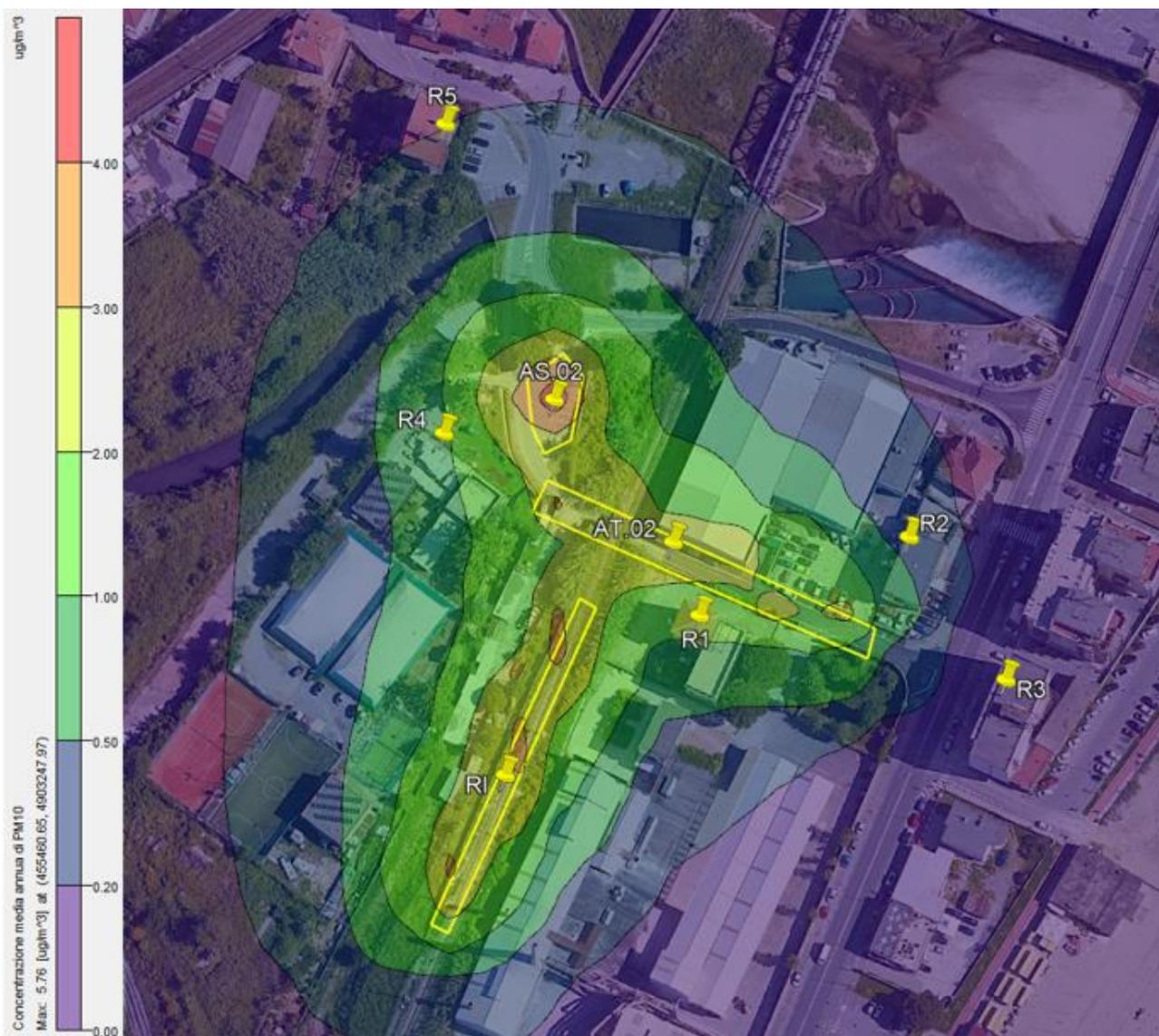
PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	38 di 107

Scenario 1

Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



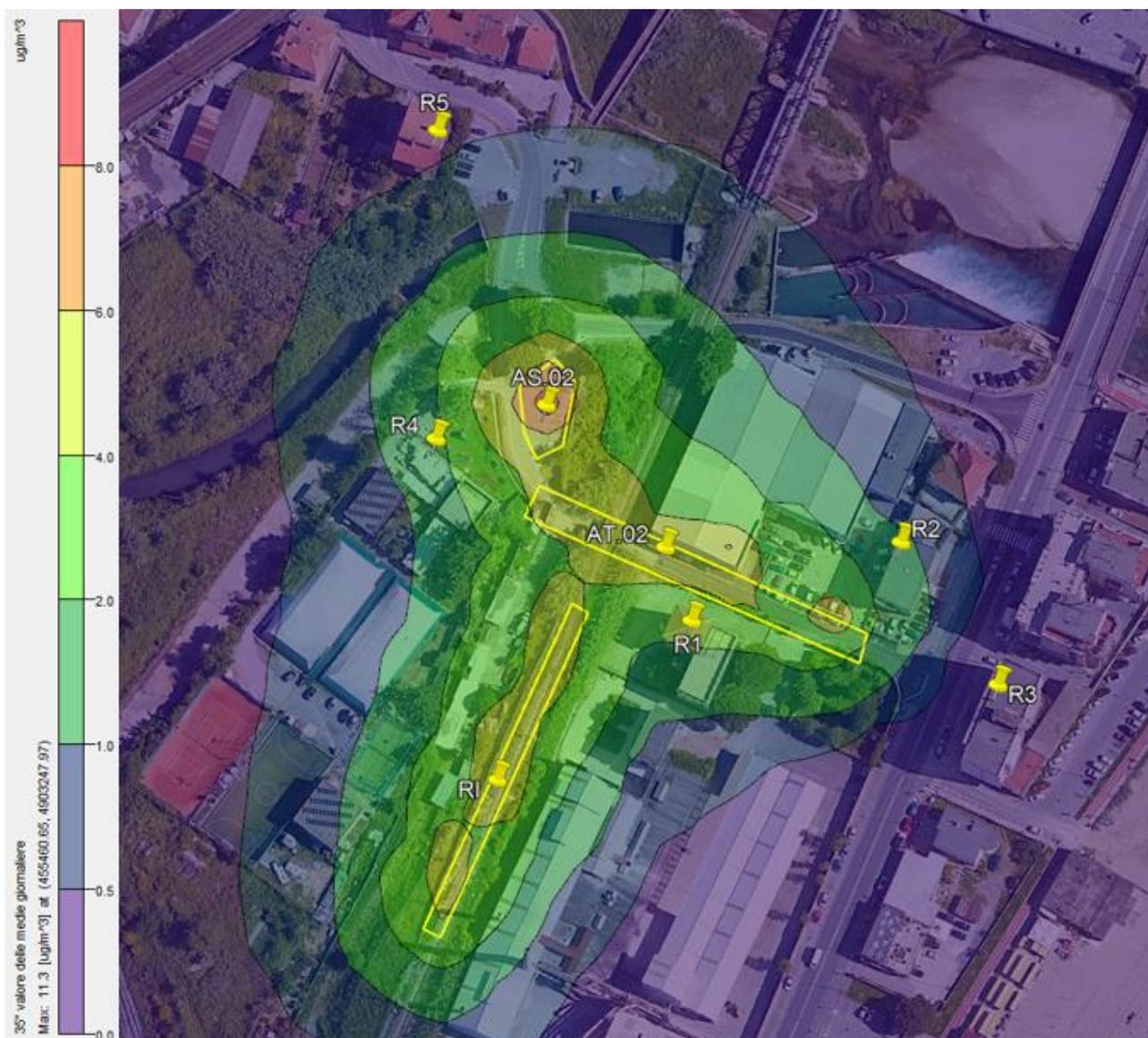
PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	39 di 107

Scenario 1

Mappa delle concentrazioni di PM10 – 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile
[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



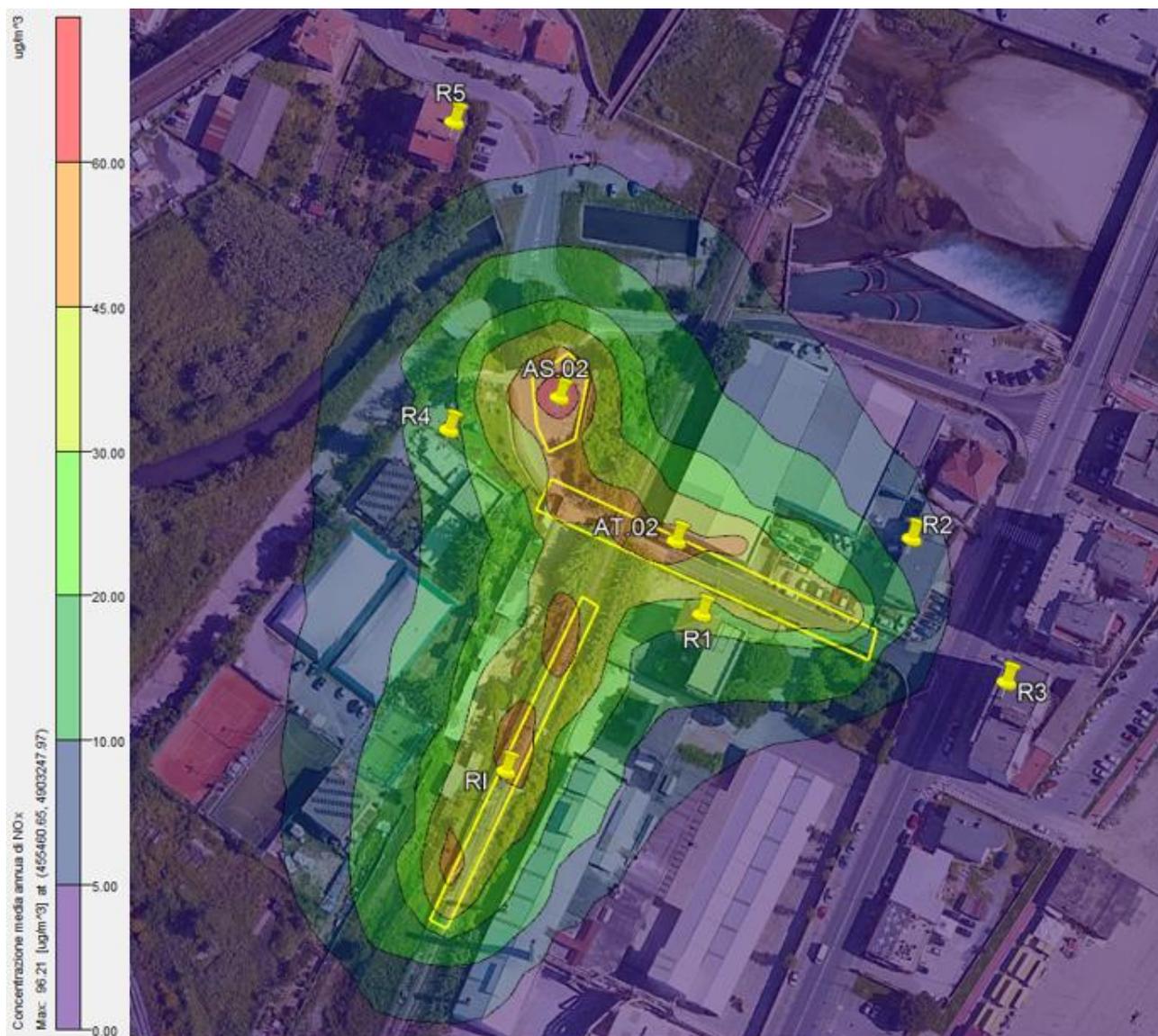
PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	40 di 107

Scenario 1

Mappa delle concentrazioni di NO_x – Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



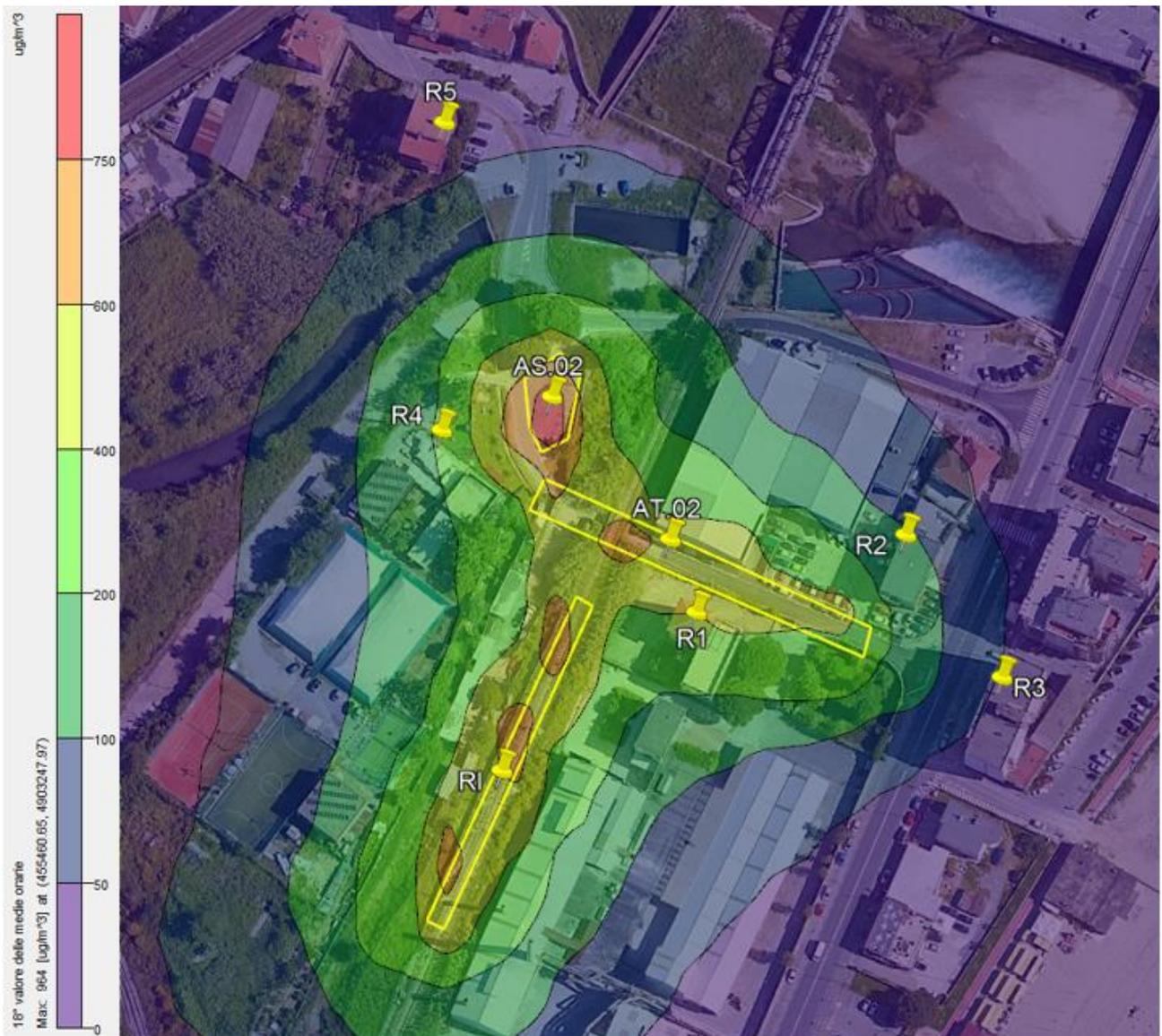
PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	41 di 107

Scenario 1

Mappa delle concentrazioni di NOX - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Dati di output scenario di riferimento 2: Vado Ligure – Via Tecnomasio

Tabella 3-11: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (Scenario 2)

Ricettore	PM10		NO ₂	
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R6	0,17	0,52	0,31	5,30
R7	0,17	0,48	0,31	7,61
R8	0,07	0,20	0,12	3,35

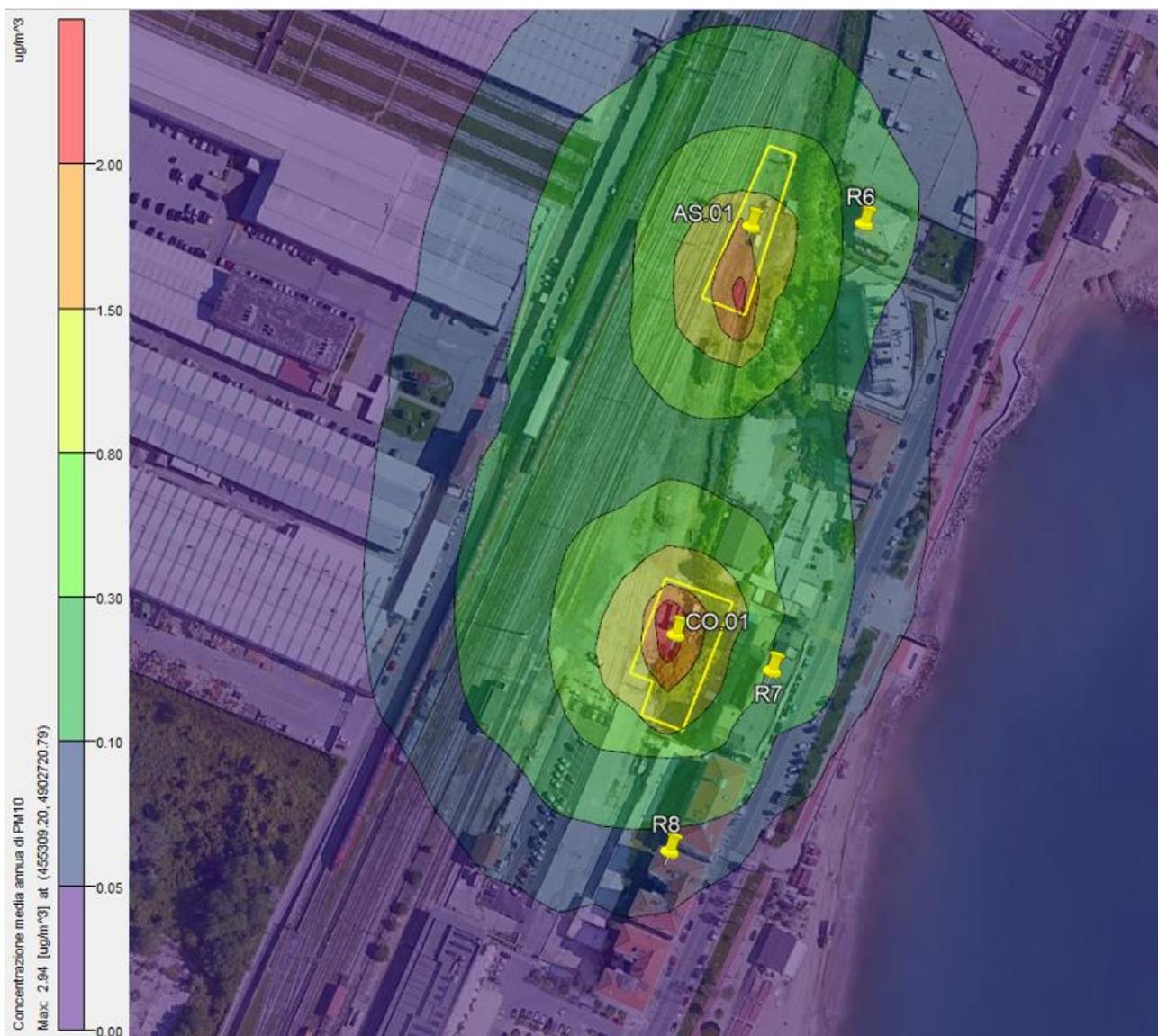
PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	43 di 107

Scenario 2

Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



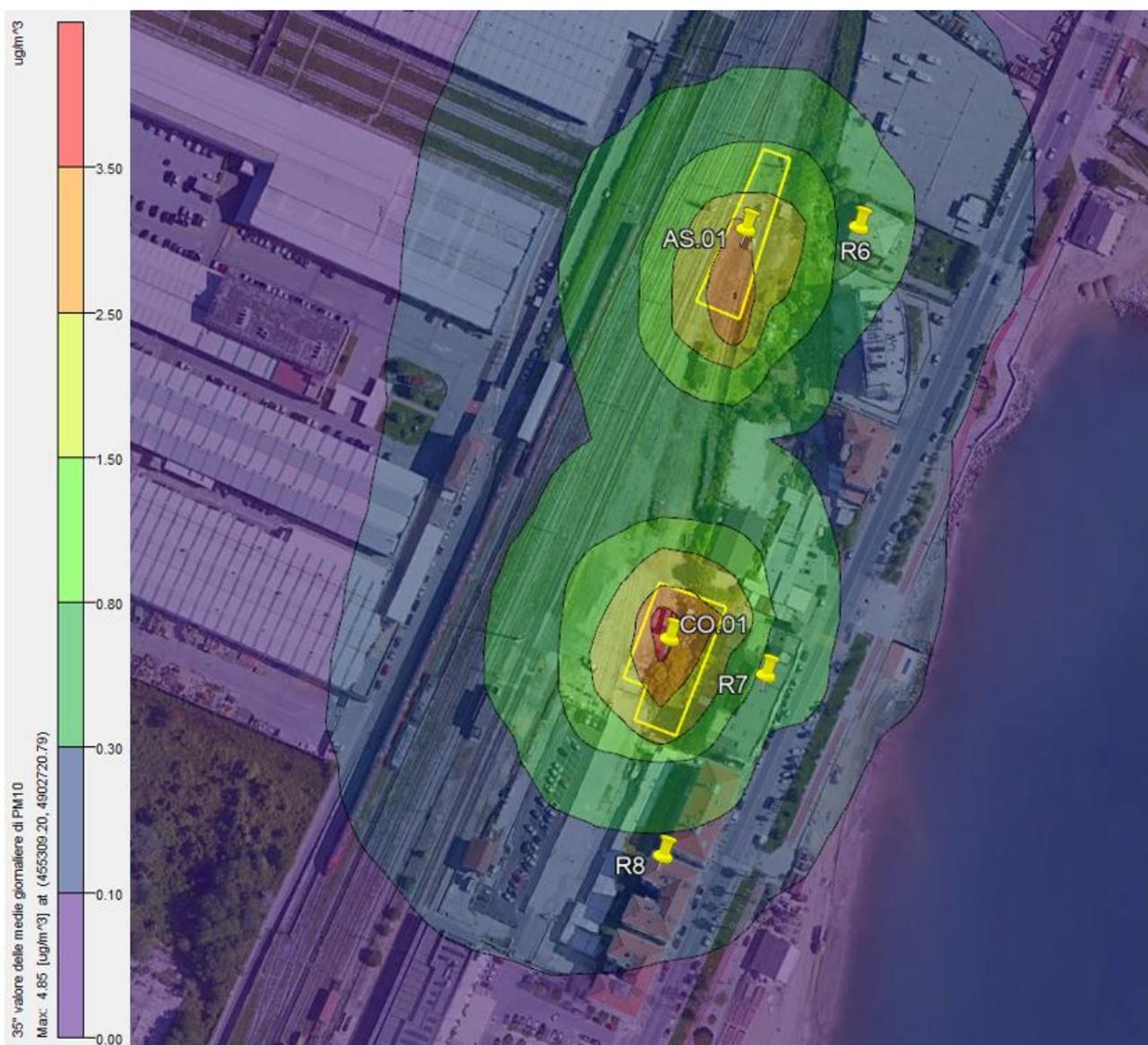
PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	44 di 107

Scenario 2

**Mappa delle concentrazioni di PM10 – 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile
[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]**



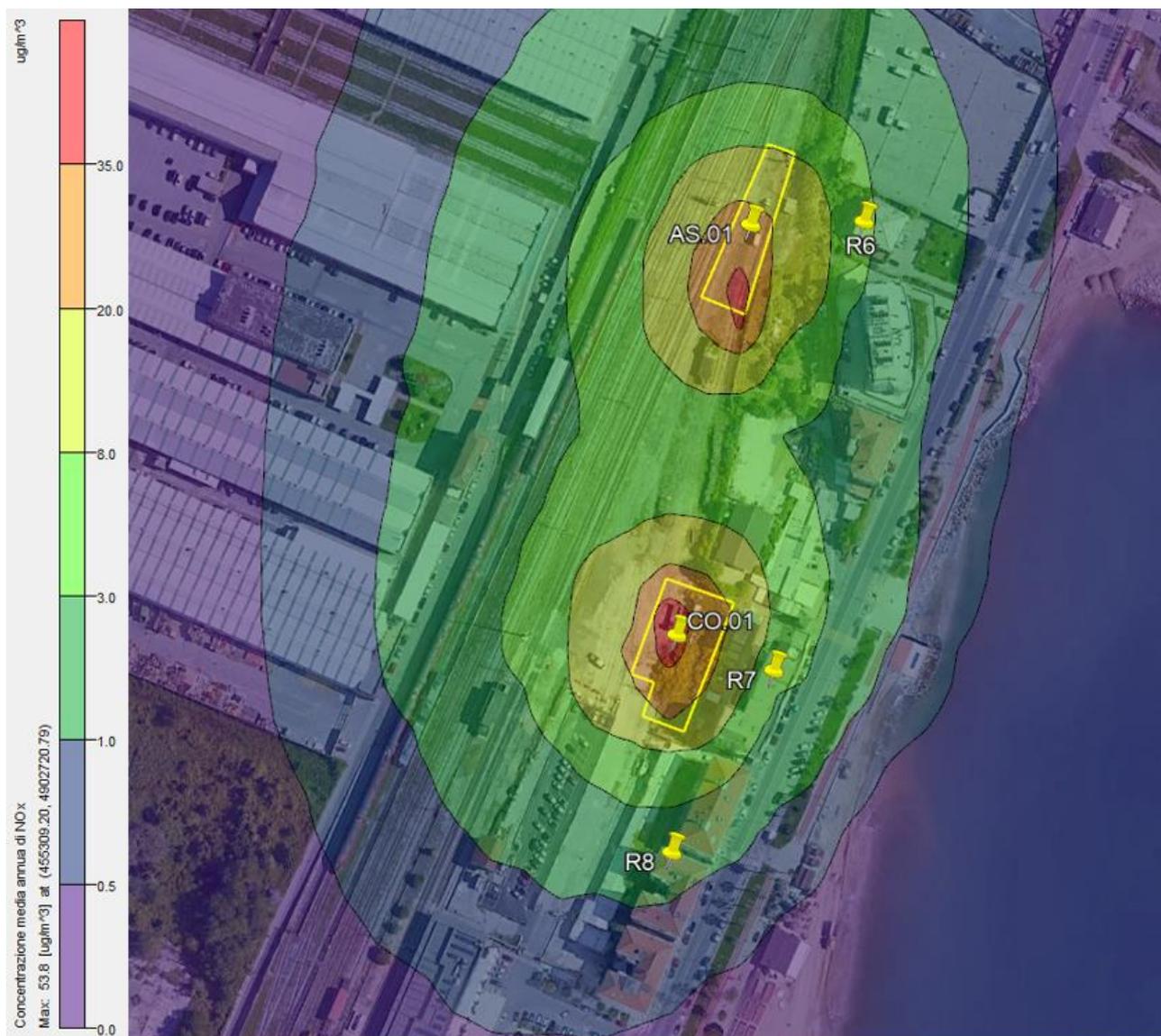
PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	45 di 107

Scenario 2

Mappa delle concentrazioni di NO_x – Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



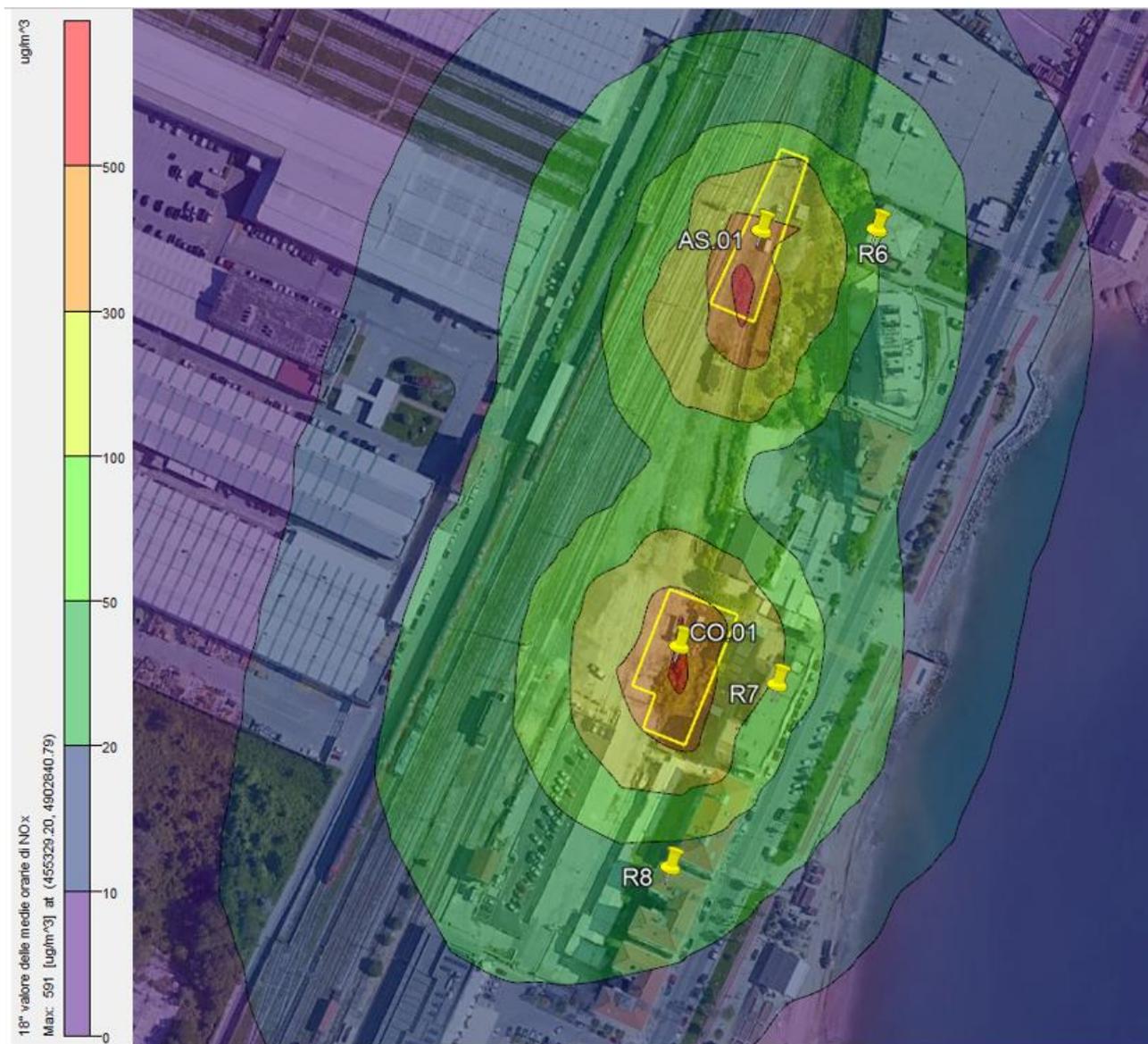
PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	46 di 107

Scenario 2

Mappa delle concentrazioni di NO_x - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

3.4.5 Valutazione

Impatto legislativo

Data la presenza della normativa e l'imposizione conseguente del rispetto dei limiti di presenza ed esposizione agli inquinanti, l'impatto legislativo è da considerarsi significativo.

La normativa attuale di riferimento per la qualità dell'aria è rappresentata dal D.Lgs. n.155 del 13.08.2010 prescrive i seguenti valori limite:

Tabella 3-12 Valori limite per la protezione della salute umana (ALL. XI D.Lgs 155/2010)

INQUINANTE	PARAMETRO	CONCENTRAZIONE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)
PM ₁₀	24 ore da non superare più di 35 volte l'anno	50
	annuo	40
PM _{2,5}	annuo al 2010+MT	29
	annuo al 2015	25
NO ₂	orario da non superare più di 18 volte l'anno	200
	Annuo	40
SO ₂	orario da non superare più di 24 volte l'anno	350
	24 ore da non superare più di 3 volte l'anno	125
CO	Media max giornaliera su 8 ore	10
Pb	Anno	0,5
Benzene	annuo	5

Interazione opera – ambiente

I valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere; tuttavia, per confrontare tali valori con le soglie normative è necessario considerare anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce. A tale proposito si è fatto riferimento alla centralina ARPA di fondo urbano (Vado Ligure – via Aurelia) la quale ha registrato i seguenti valori riferiti all'anno 2019:

- biossido di azoto NO₂: 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- particolato PM₁₀: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi contenenti i valori di concentrazione totale in corrispondenza dei singoli ricettori, comprensivi del contributo del fondo:

Tabella 3-13: Qualità dell'aria totale in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (Scenario 1)

Ricettore	PM10		NO ₂	
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R1	20,91	21,82	25,60	54,44
R2	20,38	21,03	24,68	34,29
R3	20,07	20,25	24,13	28,64
R4	20,77	21,39	25,30	43,14
R5	20,21	20,46	24,35	27,97
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	40	50	40	200

Tabella 3-14: Qualità dell'aria totale in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (Scenario 2)

Ricettore	PM10		NO ₂	
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R6	20,17	20,52	24,31	29,30
R7	20,17	20,48	24,31	31,61
R8	20,07	20,20	24,12	27,35
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	40	50	40	200

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 49 di 107

Di seguito si riportano alcune considerazioni conclusive.

PM10:

- **PM10 media annua**

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

Il valore più elevato per ogni scenario di simulazione si registra nello scenario 1 in prossimità di R1 ed è pari a 20,91 µg/m³.

- **PM10 35° valore dei massimi giornalieri**

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

Il valore più elevato per ogni scenario di simulazione si registra nello scenario 1 in prossimità di R1 ed è pari a 21,82 µg/m³.

NO₂:

- **NO₂ media annua**

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

Il valore più elevato per ogni scenario di simulazione si registra nello scenario 1 in prossimità di R1 ed è pari a 25,60 µg/m³.

- **NO₂ 18° valore dei massimi orari**

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono al di sotto dei limiti normativi.

Il valore più elevato per ogni scenario di simulazione si registra nello scenario 1 in prossimità di R1 ed è pari a 54,44 µg/m³.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 50 di 107

In relazione ai livelli di concentrazione ottenuti dallo studio modellistico, si può concludere che tutti i valori sono al di sotto dei limiti normativi.

Considerando che la metodologia adottata è quella del Worst Case Scenario e che, in ragione di ciò, gli scenari presi in considerazione nello studio modellistico rappresentano quelli più rilevanti e, conseguentemente, maggiormente cautelativi, è possibile assumere che per tutti i restanti scenari, connotati da un contributo emissivo inferiore a quello dello scenario esaminato, si riscontri il rispetto dei limiti normativi con un margine di sicurezza ancora maggiore.

La significatività dell'effetto in questione può essere ritenuta trascurabile.

Percezione degli Stakeholders

Gli impatti legati alla emissione ed alla dispersione delle polveri in atmosfera suscitano genericamente negli Stakeholders una particolare attenzione. È possibile, infatti, che le parti coinvolte saranno interessate a monitorare le variazioni dello stato di qualità dell'aria nel corso dei lavori. Tale aspetto, per tali ragioni, è da ritenersi significativo.

3.5 Rumore

3.5.1 Normativa di riferimento – rumore e vibrazioni

Si riporta di seguito la principale legislazione esistente in riferimento all'aspetto ambientale rumore:

DM 02.04.1968, art. 2	<i>Zone territoriali omogenee</i>
DPCM 01.03.1991	<i>Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</i>
L n.447 del 26.10.1995	<i>Legge quadro sull'inquinamento acustico</i>
DPCM 14.11.1997	<i>Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;</i>
DM 16.03.1998	<i>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico</i>
DPR n.459 del 18.11.1998	<i>Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";</i>

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

DM 29.11.2000

Criteria per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore

DPR n.142 del 30.03.2004

Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447

D.lgs. n. 194 del 19.08.2005

Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

A livello regionale

D.G.R. n.1585 – 23.12.1999

Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e adozione del piano comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995;

D.G.R. n.2510 – 18.12.1998

Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art.2 comma 2 lettera I), L.r.n.12 1998-Disposizioni in materia di inquinamento acustico;

L.R. n.12 – 20.03.1998

Disposizioni in materia di inquinamento acustico;

3.5.2 Caratterizzazione della componente

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dagli interventi, gli elementi conoscitivi ai quali si è fatto riferimento sono i seguenti:

- Stato approvativo del Piano Comunale di Classificazione Acustica
- Ricognizione dei ricettori presenti all'intorno dell'area di intervento
- Individuazione dei limiti normativi di riferimento

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Per quanto concerne lo stato della pianificazione, come noto, ai sensi di quanto disposto dalla L447/95 i Comuni provvedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dal DPCM 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore”.

Nello specifico, in applicazione di quanto disposto dall’articolo 3 della citata legge, il DPCM 14.11.1997 individua:

- Classi di destinazione d’uso, ossia classificazione del territorio comunale in zone ad ognuna delle quali corrisponde un diverso limite del rumore ammissibile (cfr. Tabella 3-15)
- Valore limite di emissione, valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa (cfr. Tabella 3-16)
- Valore limite assoluto di immissione, valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall’insieme delle sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori (cfr. Tabella 3-17).

Tabella 3-15 Classificazione del territorio comunale (DPCM 14.11.1997 – Tabella A)

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

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 3-16 Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (DPCM 14.11.1997 – Tabella B)

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3-17 Valori limite assoluti di immissione- Leq in dB(A) (DPCM 14.11.1997 – Tabella C)

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

Ciò premesso, per quanto concerne il Comune di Vado Ligure, il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) è stato approvato con D.C.C. n°27 del 12/04/2011.

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari ed attrezzature utilizzate in cantiere.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 54 di 107

L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e, dunque, delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo. L'entità dell'impatto acustico varia inoltre in relazione alla conformazione del territorio ed agli eventuali ostacoli presenti.

Muovendo da tali considerazioni e sulla scorta del quadro conoscitivo riportato precedentemente, si è proceduto all'individuazione delle situazioni ritenute più significative sotto il profilo del potenziale impatto acustico, anche in ragione dei seguenti criteri:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili;
- Classe acustica, se presente, nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta su tutti quegli scenari ritenuti significativi in termini di emissioni rumorose. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori. Nello specifico, l'analisi è stata articolata in due fasi successive: la prima dedicata alla selezione di quelle situazioni che, in ragione dei criteri sopracitati, possono essere considerate rilevanti ai fini dell'individuazione di effetti significativi; la seconda fase atta all'approfondimento delle situazioni potenzialmente più rilevanti individuate nella fase precedente.

Lo studio si compone di tre scenari di simulazione:

- Scenario 1 (Figura 3-11 e il paragrafo 3.5.3). Valuta le immissioni acustiche nel periodo diurno causate da un'area di stoccaggio (AS.01) e da un cantiere operativo (CO.01);
- Scenario 2 (Figura 3-12 e paragrafo 3.5.4) : Valuta le immissioni acustiche nel periodo diurno causate da un'area di stoccaggio (AS.02), dalla realizzazione di un rilevato e da un'area tecnica (AT.02). Di quest'ultima sono valutate anche le immissioni nel periodo notturno;
- Scenario 3: scenario tipologico relativo all'attività di realizzazione di un rilevato. Tale attività è stata considerata come rappresentativa delle lavorazioni da attuare lungo la linea.

Gli scenari simulati rappresentano le situazioni tra le più complesse e significative dal punto di vista territoriale, delle opere da realizzare e dei mezzi coinvolti in tali lavorazioni.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^a FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Per quanto riguarda la ricognizione dei ricettori, considerato il carattere puntuale dell'opera in progetto ed avendo conseguentemente assunto in via cautelativa quale ambito di analisi quello corrispondente ad un'area rettangolare comprensiva delle aree di cantiere e di tutti i ricettori potenzialmente esposti alle loro attività (cfr. Figura 3-11 e Figura 3-12).



Figura 3-11 Localizzazione dei ricettori in prossimità dell'area di intervento – Scenario 1

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^a FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C



Figura 3-12 Localizzazione dei ricettori in prossimità dell'area di intervento – Scenario 2

Relativamente ai limiti normativi di riferimento, come premesso, il Comune di Vado Ligure è dotato di un Piano Comunale di Classificazione Acustica approvato, il quale è stato adoperato ai fini dell'individuazione della classe acustica all'interno della quale ricadono i succitati ricettori.

Dallo stralcio del PCCA riportato appare evidente come tutte le aree di cantiere ricadono nella classe IV "Aree di intensa attività umana" (Figura 3-13 e Figura 3-14).

Per quanto concerne i ricettori potenzialmente impattati dalle attività di cantiere è stato osservato come:

- I ricettori sensibili sono assegnati alla classe I (limite nel periodo diurno 50 dB(A));
- Gli altri sono assegnati alla classe IV e in parte alla VI (limite nel periodo diurno rispettivamente 65 e 70 dB(A)).

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	57 di 107

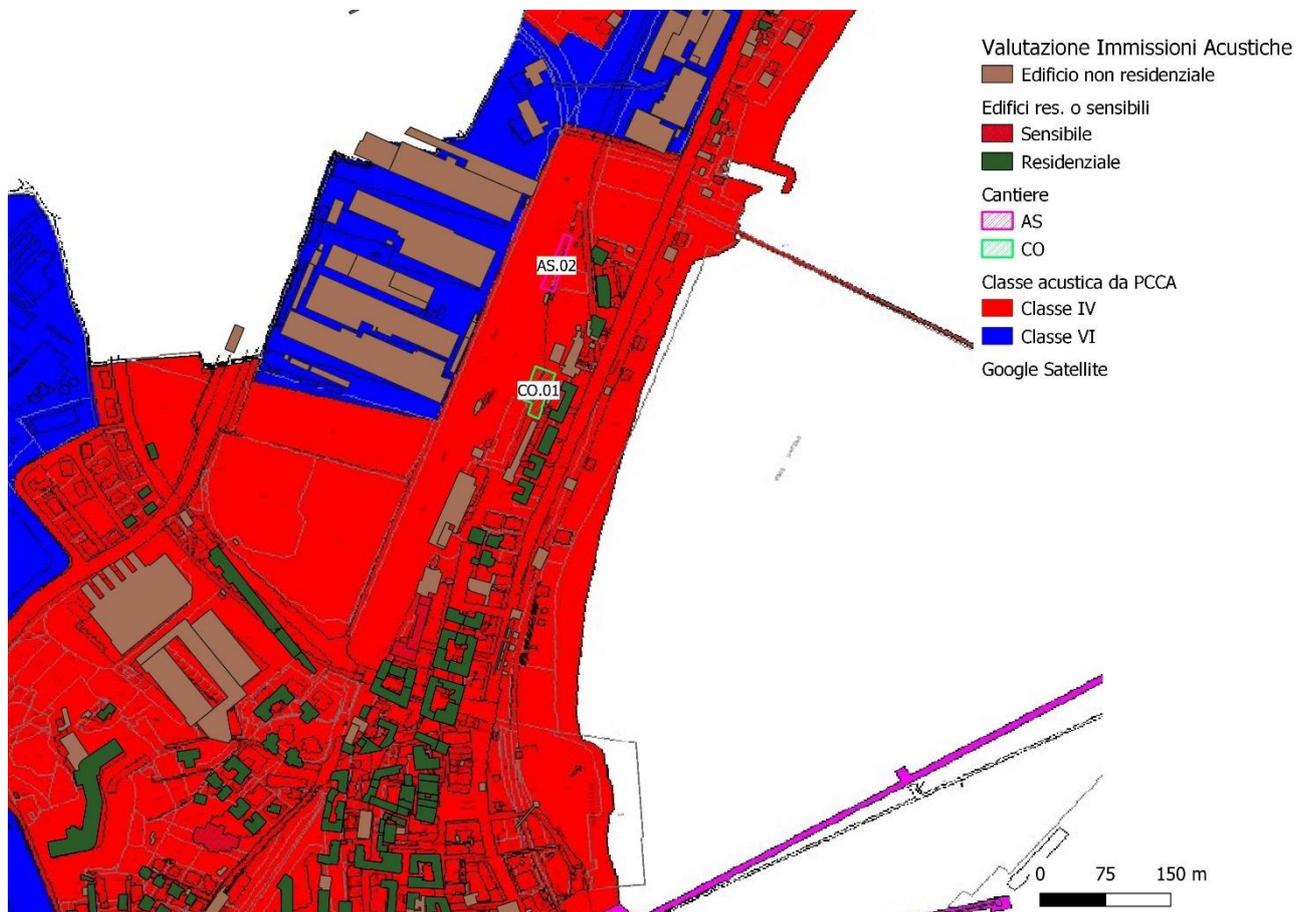


Figura 3-13 Stralcio PCCA del Comune di Vado Ligure comprensivo delle aree di cantiere dello scenario 1

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

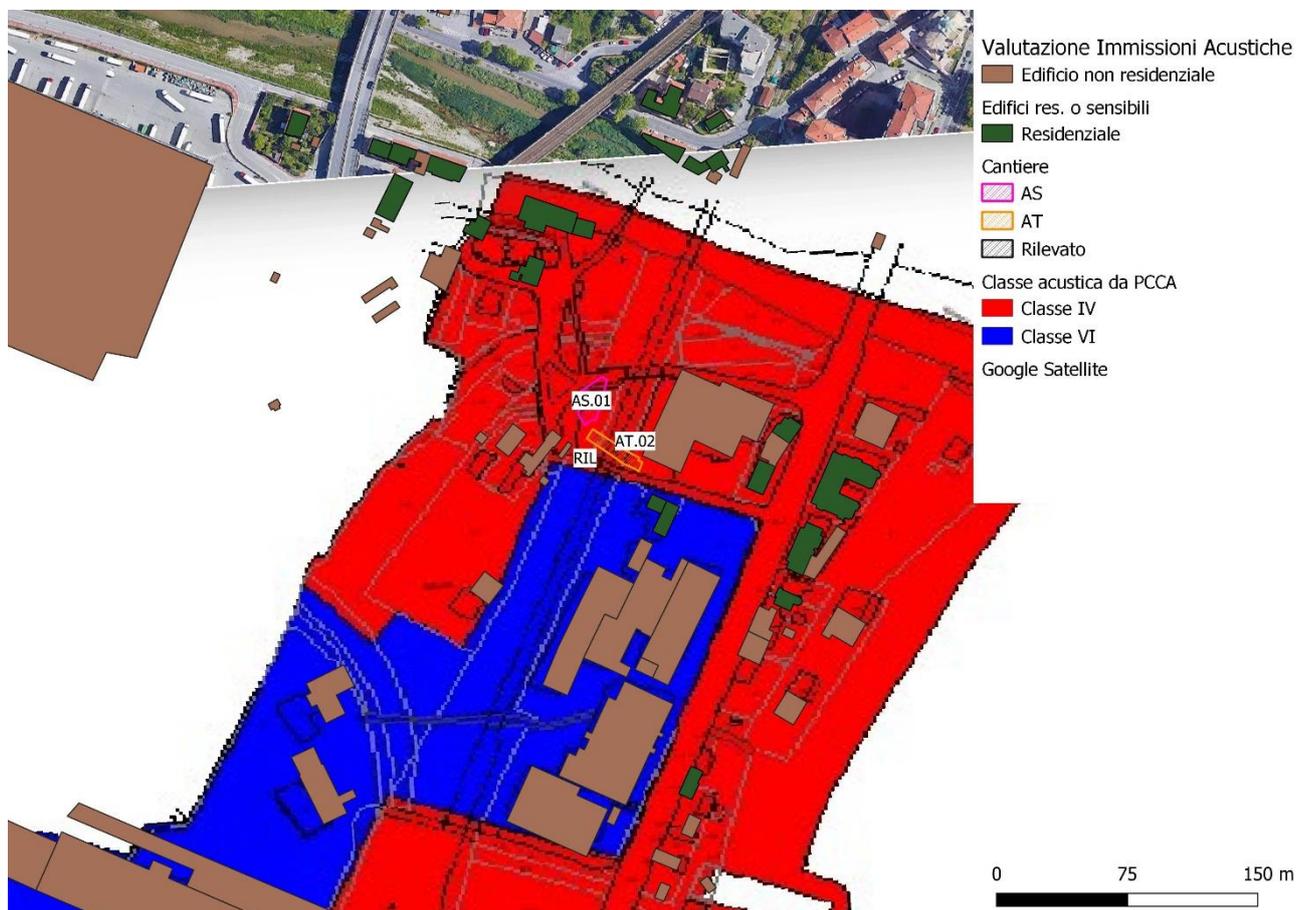


Figura 3-14 Stralcio PCCA del Comune di Vado Ligure comprensivo delle aree di cantiere dello scenario 2

3.5.3 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente – Scenario 1

Le aree di cantiere che operano nell'area di studio analizzata nel presente scenario sono costituite da:

- N°1 cantiere operativo (CO.01 in cfr. Figura 3-11);
- N°1 aree di stoccaggio (AS.02 in cfr. Figura 3-11)

Al fine di stimare l'effetto prodotto da dette attività e, sulla scorta del confronto tra i valori di pressione stimati ed i valori limite di immissione previsti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica, si è verificata l'eventuale necessità di predisporre interventi di mitigazione acustica, è indispensabile assumere alcune ipotesi in merito al tipo e numero di mezzi d'opera ed automezzi presenti nelle aree

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 59 di 107

di cantiere, alla loro localizzazione e percentuali di utilizzo, nonché al periodo giornaliero nel quale saranno svolte dette attività.

Le ipotesi nel seguito riportate sono state sviluppate sulla base dell'analisi di cantieri analoghi a quelli qui considerati per la realizzazione delle opere in progetto.

Per le analisi acustiche nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna delle tipologie di cantiere considerate, comprendenti:

- La natura della sorgente di rumore;
- La potenza sonora attribuita alla sorgente;
- Il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
- La percentuale di impiego.

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

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività soprariportate, sono state effettuate le seguenti ipotesi di lavoro, intendendo per percentuale di impiego la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno della attività considerata, e per percentuale di attività effettiva la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego. Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato.

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

Tutte le lavorazioni saranno eseguite nel periodo diurno.

Mezzi operativi all'interno dell'area di stoccaggio: AS

Nell'area di stoccaggio sono stati considerati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego nel periodo di

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

attività del cantiere e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che il cantiere risulterà attivo per un periodo di 8 ore al giorno.

AREA DI STOCCAGGIO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Pala meccanica	100%	50%	102,6	99,6
Escavatore	100%	50%	106	103,0
Gruppo elettrogeno	100%	50%	99,4	96,4

Mezzi operativi all'interno del cantiere operativo CO

Nel cantiere operativo sono stati considerati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego nel periodo di attività del cantiere e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che il cantiere risulterà attivo per un periodo di 8 ore al giorno.

CANTIERE OPERATIVO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Gruppo elettrogeno	100%	50%	99,4	96,4
Impianto drenaggio acque	100%	50%	98,7	95,7
Impianto aria compressa	100%	50%	99,4	96,4

Di seguito si riporta la ricostruzione in 3D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPLAN. La modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model) attraverso il software è stata costruita tramite punti quota, linee di elevazione, infrastrutture esistenti e gli edifici prossimi alle aree di lavorazione.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

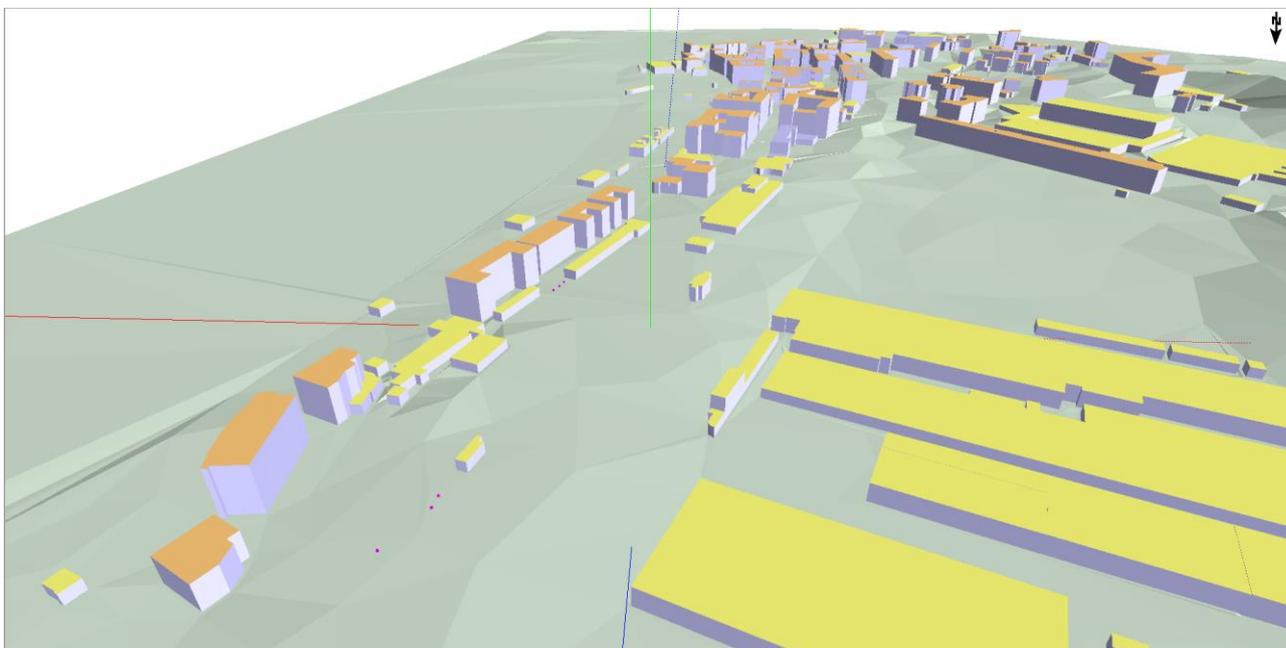


Figura 3-15 Modellazione tridimensionale in SoundPLAN (in rosa i mezzi di cantiere) – Scenario 1

3.5.4 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente – Scenario 2

Le aree di cantiere che operano nell'area di studio analizzata nel presente scenario sono costituite da:

- N°1 area tecnica (AT.02 in cfr. Figura 3-12);
- N°1 pacchetto rilevato (Rilevato in cfr. Figura 3-12);
- N°1 aree di stoccaggio (AS.02 in cfr. Figura 3-12)

Al fine di stimare l'effetto prodotto da dette attività e, sulla scorta del confronto tra i valori di pressione stimati ed i valori limite di immissione previsti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica, verificare l'eventuale necessità di predisporre interventi di mitigazione acustica, è indispensabile assumere alcune ipotesi in merito al tipo e numero di mezzi d'opera ed automezzi presenti nelle aree di cantiere, alla loro localizzazione e percentuali di utilizzo, nonché al periodo giornaliero nel quale saranno svolte dette attività.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 62 di 107

Le ipotesi nel seguito riportate sono state sviluppate sulla base dell'analisi di cantieri analoghi a quelli qui considerati per la realizzazione delle opere in progetto.

Per le analisi acustiche nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna delle tipologie di cantiere considerate, comprendenti:

- La natura della sorgente di rumore;
- La potenza sonora attribuita alla sorgente;
- Il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
- La percentuale di impiego.

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

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività soprariportate, sono state effettuate le seguenti ipotesi di lavoro, intendendo per percentuale di impiego la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno della attività considerata, e per percentuale di attività effettiva la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego. Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato.

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

Mezzi operativi all'interno dell'area di stoccaggio: AS

Nell'area di stoccaggio sono stati considerati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego nel periodo di attività del cantiere e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Tale cantiere resterà attivo nel solo periodo diurno.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

AREA DI STOCCAGGIO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Pala meccanica	100%	50%	102,6	99,6
Escavatore	100%	50%	106	103,0
Gruppo elettrogeno	100%	50%	99,4	96,4

Mezzi operativi all'interno delle aree tecniche: AT

Per ogni area tecnica sono stati considerati i indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego nel periodo di attività del cantiere e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Tale cantiere resterà attivo sia nel periodo diurno che nel notturno.

AREA TECNICA				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lw [dB(A)]	Lw pesato [dB(A)]
Escavatore	100%	50%	106	103
Gru leggera	100%	50%	100	97
Pala meccanica	100%	50%	102,6	99,6
Macchina per micropali	100%	50%	105	103,5
Pompa aggotamento acqua	100%	50%	98,7	95,7
Gruppo elettrogeno	100%	50%	99,4	96,4

Mezzi operativi all'interno dell'area di lavoro per la realizzazione del rilevato

Nel cantiere per la realizzazione del muro sono stati considerati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego nel periodo di attività del cantiere e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Tale cantiere resterà attivo nel solo periodo diurno.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

PACCHETTO RILEVATO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Escavatore	100	50	106	103,0
Gru leggera	100%	50%	100	97
Pala meccanica	100%	50%	102,6	99,6
Rullo compattatore	100%	50%	102	99
Pompa calcestruzzo	100%	50%	97	94

Di seguito si riporta la ricostruzione in 3D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPLAN. La modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model) attraverso il software è stata costruita tramite punti quota, linee di elevazione, infrastrutture esistenti e gli edifici prossimi alle aree di lavorazione.

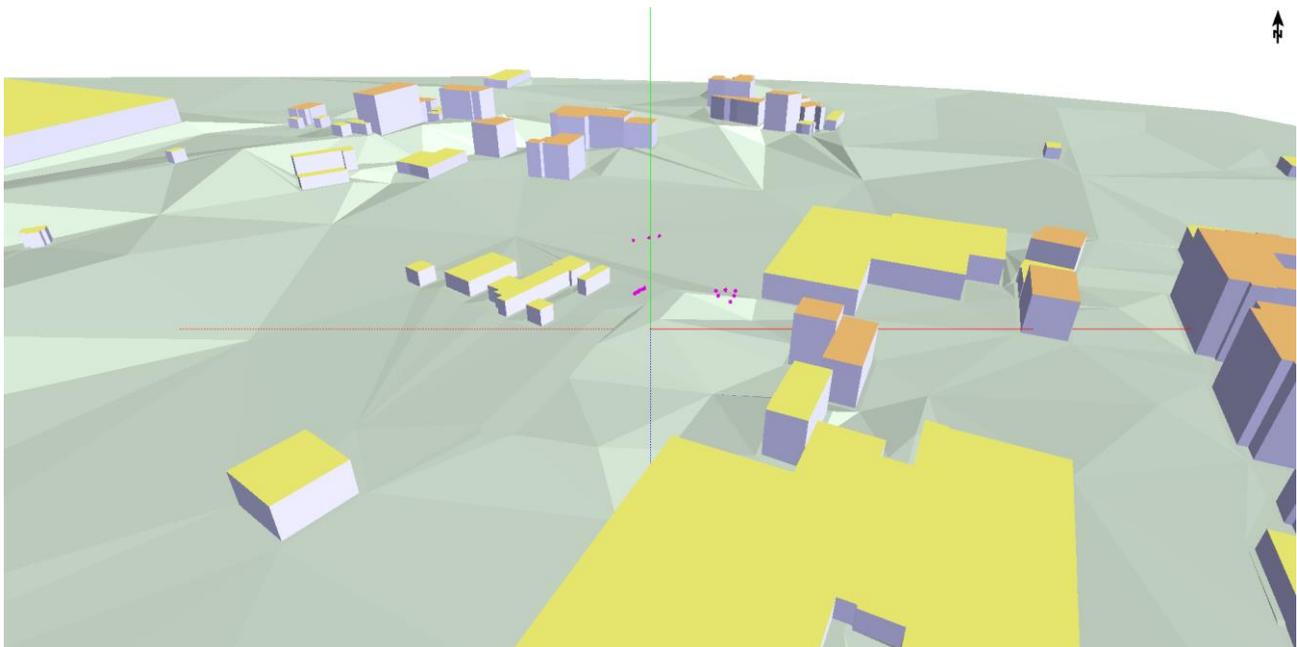


Figura 3-16 Modellazione tridimensionale in SoundPLAN (in rosa i mezzi di cantiere) – Scenario 2

3.5.5 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente – Scenario 3

Questa fase è finalizzata all'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori. Per rappresentare le condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile, è possibile considerare un

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

cantiere tipologico. Il cantiere tipo considera tutte le attività necessarie per la realizzazione delle opere in progetto.

Nello specifico, è stato definito un cantiere mobile considerando quale attività principale quella della realizzazione del rilevato. Tale scelta è stata determinata tenendo conto della totalità delle lavorazioni previste e scegliendo quella più significativa dal punto di vista delle emissioni acustiche.

Pertanto, analogamente a quanto fatto in precedenza, per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari e dalle attrezzature utilizzate in cantiere. L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e dunque delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo

Con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.2 della soc. Barunstein + BerntGmbH, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di realizzazione del rilevato.

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività sopra riportate, sono state effettuate le seguenti ipotesi di lavoro, intendendo per percentuale di impiego la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno dell'attività considerata, e per percentuale di attività effettiva la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego. Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato.

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono associati ai macchinari presenti nell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Tale cantiere resterà attivo nel solo periodo diurno.

PACCHETTO RILEVATO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Escavatore	100	50	106	103,0

 ITOLFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

PACCHETTO RILEVATO				
Gru leggera	100%	50%	100	97
Pala meccanica	100%	50%	102,6	99,6
Rullo compattatore	100%	50%	102	99
Pompa calcestruzzo	100%	50%	97	94

Si precisa che per tutte le attività ipotizzate è prevista la loro contemporaneità.

3.5.6 Risultato delle simulazioni acustiche

La determinazione dei superamenti dei limiti previsti dal PCCA vigente è stata eseguita attraverso simulazioni acustiche in facciata; di fronte ad ogni ricettore ad uso residenziale o sensibile è stato posizionato un punto in ogni piano di ogni facciata e su di esso sono state valutate le immissioni acustiche.

Per facilitare la comprensione dei meccanismi di propagazione acustica degli scenari presi in esame sono state realizzate anche delle mappe acustiche; le valutazioni grafiche sono da ritenere meno accurate di quelle in facciata.

Pertanto, nella valutazione dei superamenti è stato fatto riferimento ai risultati delle simulazioni acustiche eseguite nei punti posizionati in facciata.

Nel paragrafo precedente sono stati descritti gli input per la caratterizzazione delle aree di cantiere ed in questo paragrafo si analizzeranno i risultati di tali simulazioni, valutando la necessità di effettuare eventuali misure di mitigazioni per il contenimento dei livelli acustici per ogni singola tipologia di scenario.

Sono stati valutati i seguenti scenari:

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 67 di 107

- A. CO_Scenario 1: valutazione delle immissioni acustiche nei ricettori dei cantieri descritti nel paragrafo 3.5.3 in assenza di mitigazioni nel solo periodo diurno;
- B. CO_Scenario 2: valutazione delle immissioni acustiche nei ricettori dei cantieri descritti nel paragrafo 3.5.4 in assenza di mitigazioni nei periodi diurno e notturno;
- C. PM_Scenario 1: valutazione delle immissioni acustiche nei ricettori dei cantieri descritti nel paragrafo 3.5.3 con mitigazioni nel solo periodo diurno;
- D. PM_Scenario 2: valutazione delle immissioni acustiche nei ricettori dei cantieri descritti nel paragrafo 3.5.4 con mitigazioni nei periodi diurno e notturno;
- E. CO_Scenario 3: valutazione delle immissioni acustiche nei ricettori del cantiere tipologico descritto nel paragrafo 3.5.5 in assenza di mitigazioni nel solo periodo diurno;
- F. PM_Scenario 3: valutazione delle immissioni acustiche nei ricettori del cantiere tipologico descritto nel paragrafo 3.5.5 con mitigazioni nel solo periodo diurno.

3.5.6.1 CO_Scenario 1

I risultati delle simulazioni acustiche eseguite per la valutazione delle immissioni acustiche dei cantieri rappresentati dallo Scenario 1 hanno evidenziato la presenza di due ricettori nei quali i limiti di legge non sono potenzialmente rispettati.

Tale condizione è identificabile in Figura 3-17 dove sono riportate le isolivello realizzate mediante modellazione in mappa e i ricettori ove è stato identificato il superamento dei valori limite mediante modellazione in facciata.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

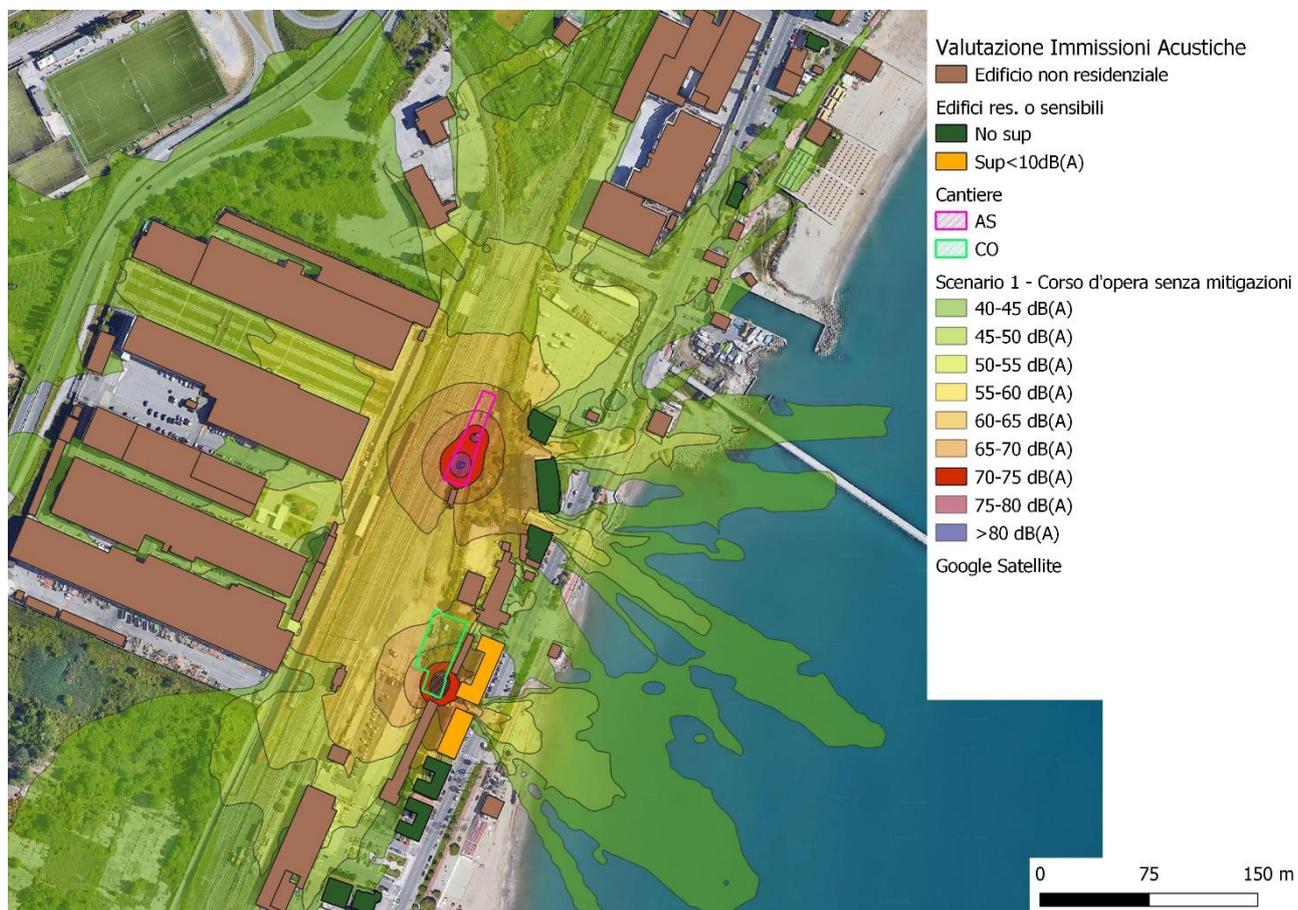


Figura 3-17 Valutazione immissioni acustiche scenario 1 senza mitigazioni

3.5.6.2 CO_Scenario 2

Nel periodo diurno, i risultati delle simulazioni acustiche eseguite per la valutazione delle immissioni acustiche dei cantieri rappresentati dallo Scenario 2 hanno evidenziato la presenza di un ricevitore nel quale i limiti di legge non sono rispettati. Tale condizione è identificabile in Figura 3-18 dove sono riportate le isolivello realizzate mediante modellazione in mappa e i ricettori ove è stato identificato il superamento dei valori limite mediante modellazione in facciata.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^A FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

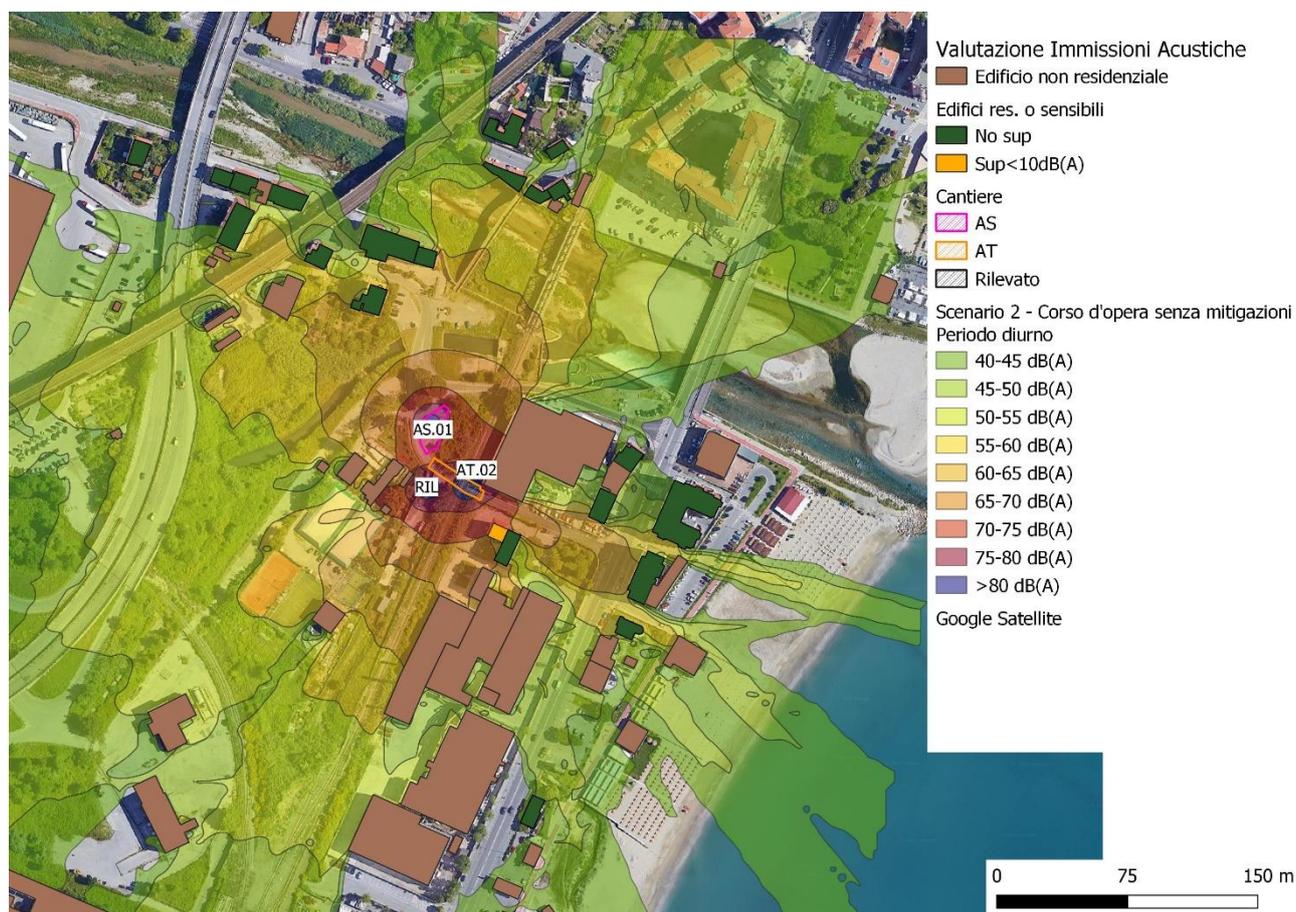


Figura 3-18 Valutazione immissioni acustiche scenario 2 senza mitigazioni: periodo diurno

Nel periodo notturno, i risultati delle simulazioni acustiche eseguite per la valutazione delle immissioni acustiche dei cantieri rappresentati dallo Scenario 2 hanno evidenziato la presenza di n°10 ricettori nei quali i limiti di legge non sono rispettati. Tale condizione è identificabile in Figura 3-21 dove sono riportate le isolivello realizzate mediante modellazione in mappa e i ricettori ove è stato identificato il superamento dei valori limite mediante modellazione in facciata.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

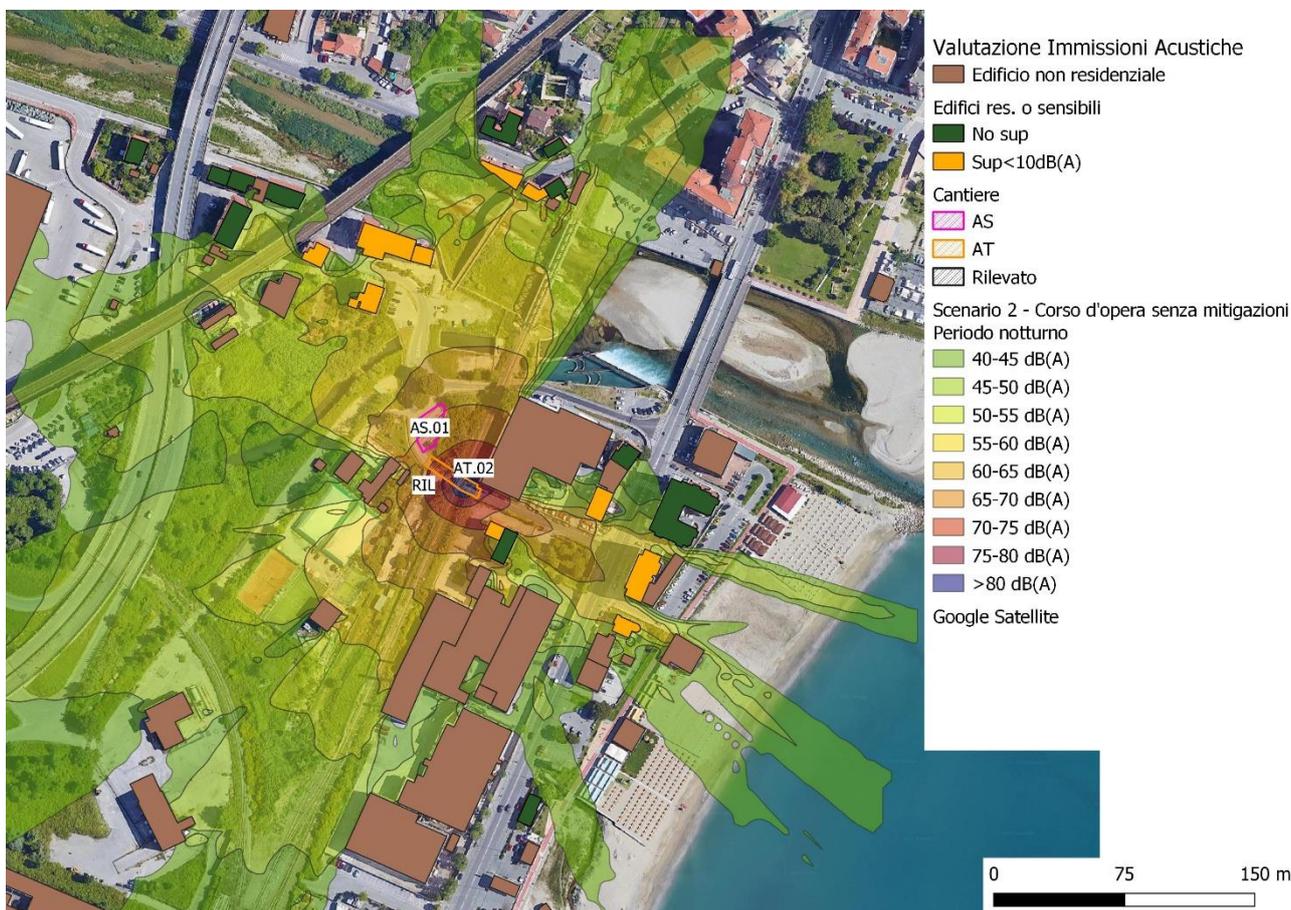


Figura 3-19 Valutazione immissioni acustiche scenario 2 senza mitigazioni: periodo notturno

3.5.6.3 Scenario PM

I risultati delle simulazioni acustiche relative allo scenario CO (corso d'opera) hanno evidenziato la necessità di prevedere barriere antirumore in prossimità dei cantieri presi in esame. In Tabella 3-18 si riportano le caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere. Il loro posizionamento è riportato in Figura 3-20

Tabella 3-18 Elenco delle barriere acustiche considerate nello scenario post mitigazione PM.

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Tipologia barriera	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.01	CO.01	Fissa	75	5
BA.02	AT.02	Fissa	50	5

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO IV0H</p>	<p>LOTTO 02 D 69</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 71 di 107</p>

Le barriere utilizzate per contenere i livelli acustici sono di tipo fisso. Tutte le barriere hanno un'altezza pari a 5 metri.

Dai risultati delle simulazioni acustiche è possibile osservare che anche con la presenza delle barriere acustiche si assiste ad un superamento dei limiti previsti dal PCCA in:

- N°1 ricettore per lo scenario 1. La posizione di tale ricettore è riportata in Figura 3-21;
- Rispettivamente N°1 e N°2 ricettori nei periodi diurno e notturno per lo scenario 2. La loro posizione è riportata in Figura 3-22 e in Figura 3-23.

Le barriere acustiche non consentono di mitigare completamente le immissioni acustiche nei ricettori a causa dell'elevata altezza dei ricettori coinvolti.

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	72 di 107

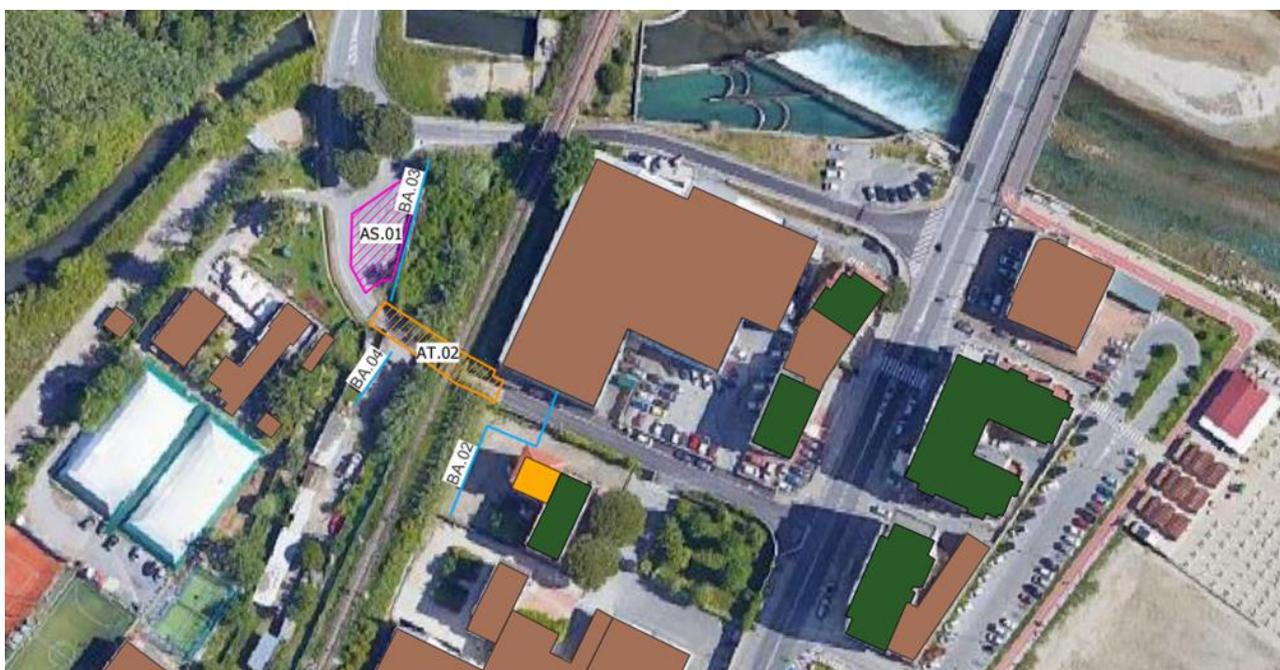


Figura 3-20 Dettaglio barriere antirumore previste nello scenario PM

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^a FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C



Figura 3-21 Valutazione immissioni acustiche nello scenario corso d'opera con mitigazioni delle aree di cantiere – Scenario 1

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto ambientale della
cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	74 di 107

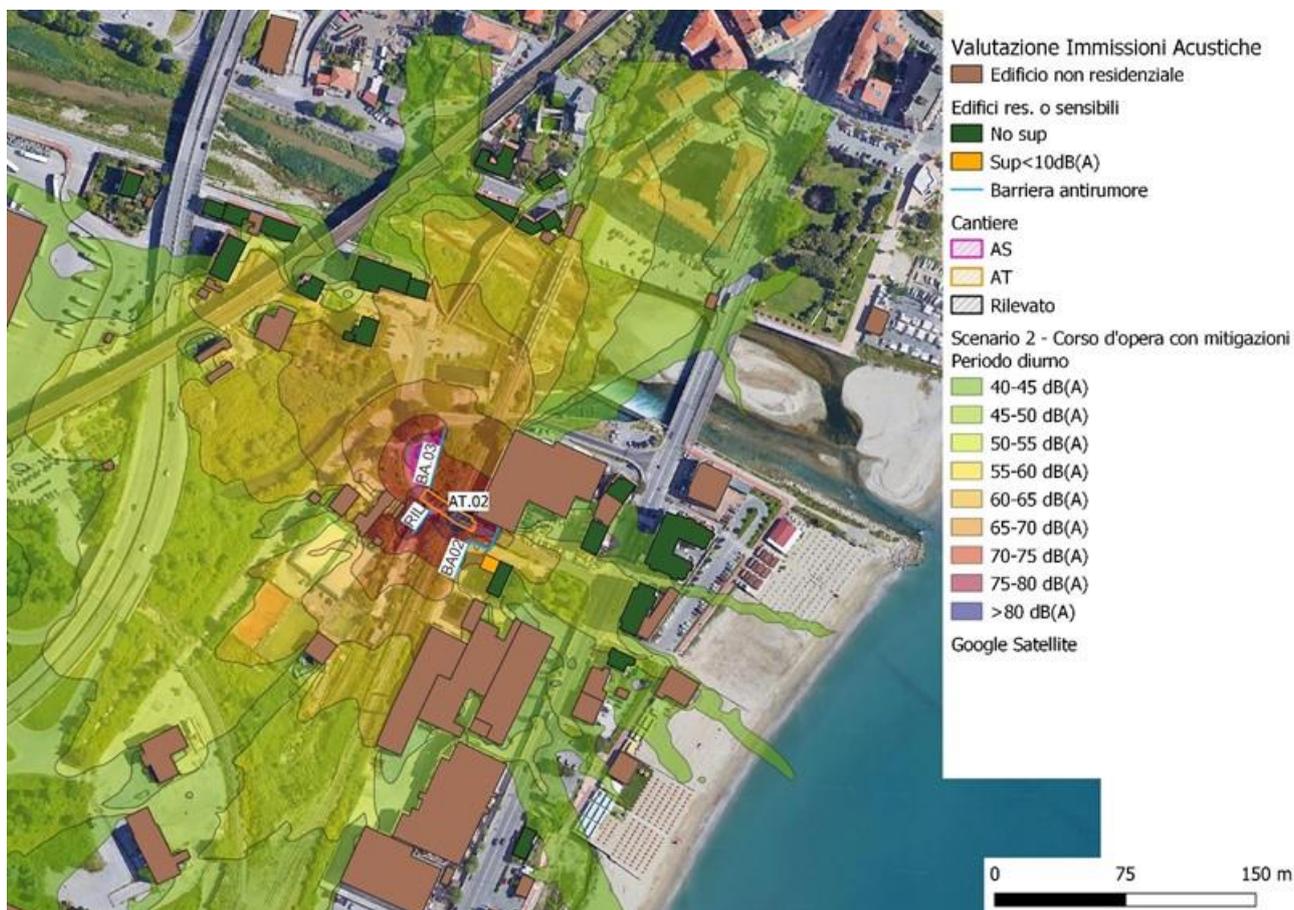


Figura 3-22 Valutazione immissioni acustiche nello scenario corso d'opera con mitigazioni delle aree di cantiere – Scenario 2: periodo diurno

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^a FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

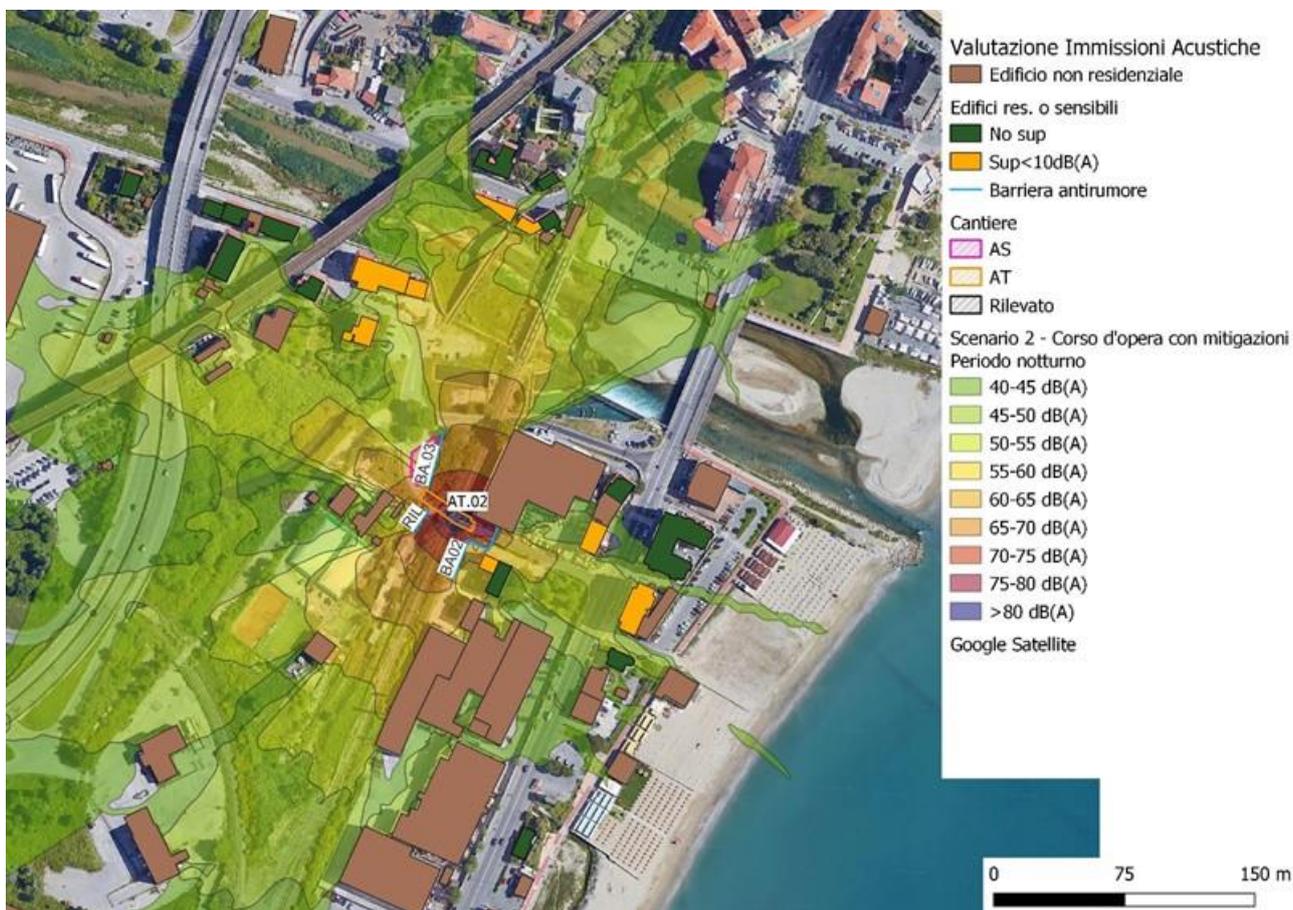


Figura 3-23 Valutazione immissioni acustiche nello scenario corso d'opera con mitigazioni delle aree di cantiere – Scenario 2: periodo notturno

3.5.6.4 Scenario 3:

Dalle simulazioni effettuate secondo i dati precedentemente descritti si sono ricavate le mappe isofoniche, calcolate a 4 metri di altezza dal piano campagna. Di seguito si riportano gli stralci delle suddette mappe.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

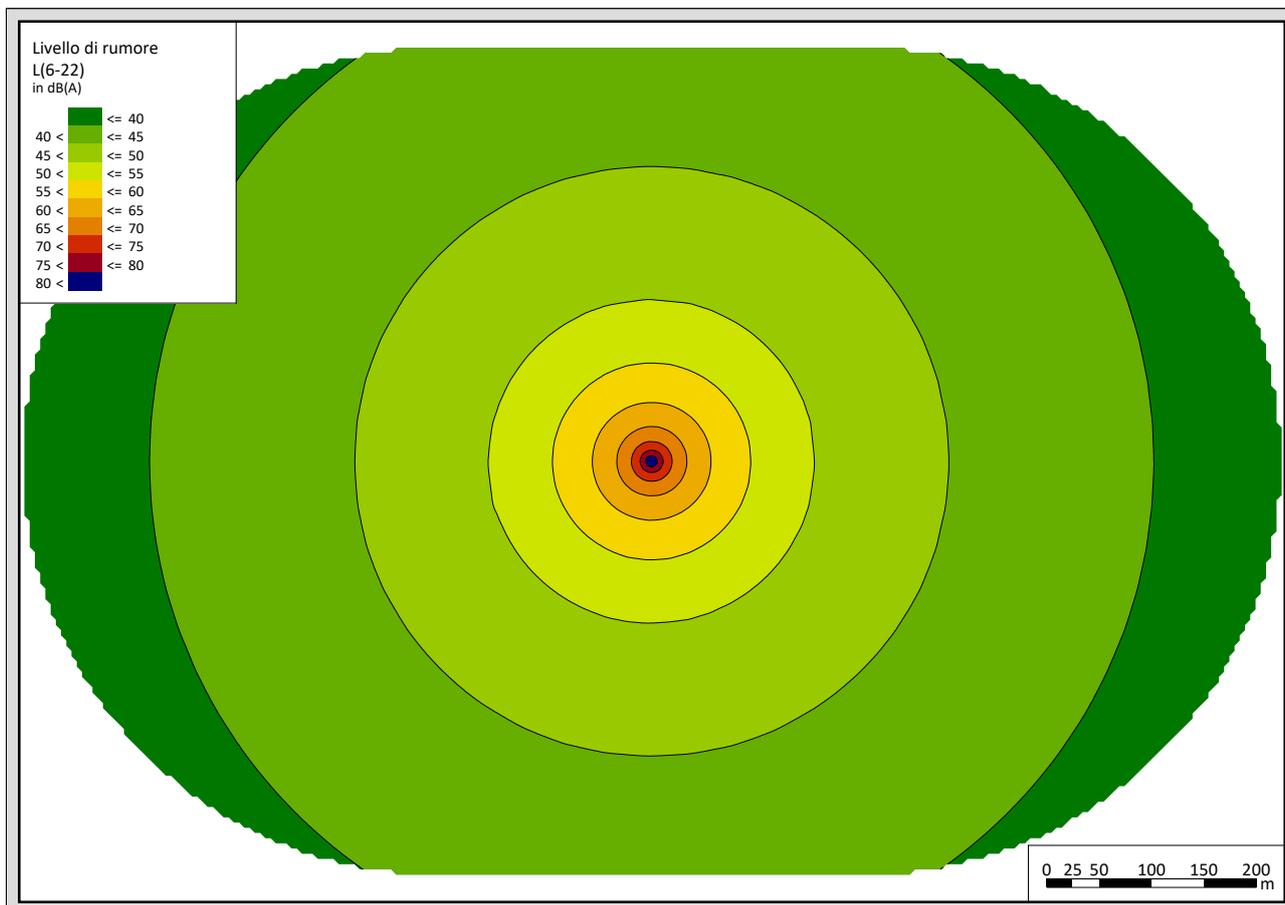


Figura 3-24 Output del modello di simulazione in planimetria

Per il cantiere mobile tipologico connesso alla realizzazione del rilevato è stata analizzata la distanza che intercorre tra il fronte dell'area e i valori limite delle classi acustiche. È stato osservato come già a 33 metri dall'area di lavoro non siano rispettati i limiti acustici notturni relativi alla classe IV. Dall'analisi dell'area oggetto della presente analisi risulta necessario ricorrere ad opere di mitigazione acustiche.

In assenza di esse sono presenti superamenti dei limiti normativi in:

- N°3 ricettori sensibili;
- N°11 ricettori residenziali.

Tali ricettori sono evidenziati in Figura 3-26.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

All'interno del modello di calcolo, le barriere antirumore di tipo mobile sono state computate con un'altezza di 5 m posizionate lungo la recinzione delle aree di lavorazione. Si riporta nella tabella seguente le caratteristiche, in termini di lunghezza, delle barriere computate all'interno del modello.

Tabella 3-19 Lunghezza barriera antirumore adottata in funzione della tipologia di cantiere

<i>Cantiere tipologico</i>	<i>Lunghezza barriera antirumore</i>
Cantiere lungo linea	100 m

Di seguito si riporta uno stralcio della mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, e in sezione, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate e quindi in presenza di misure di mitigazione acustica.

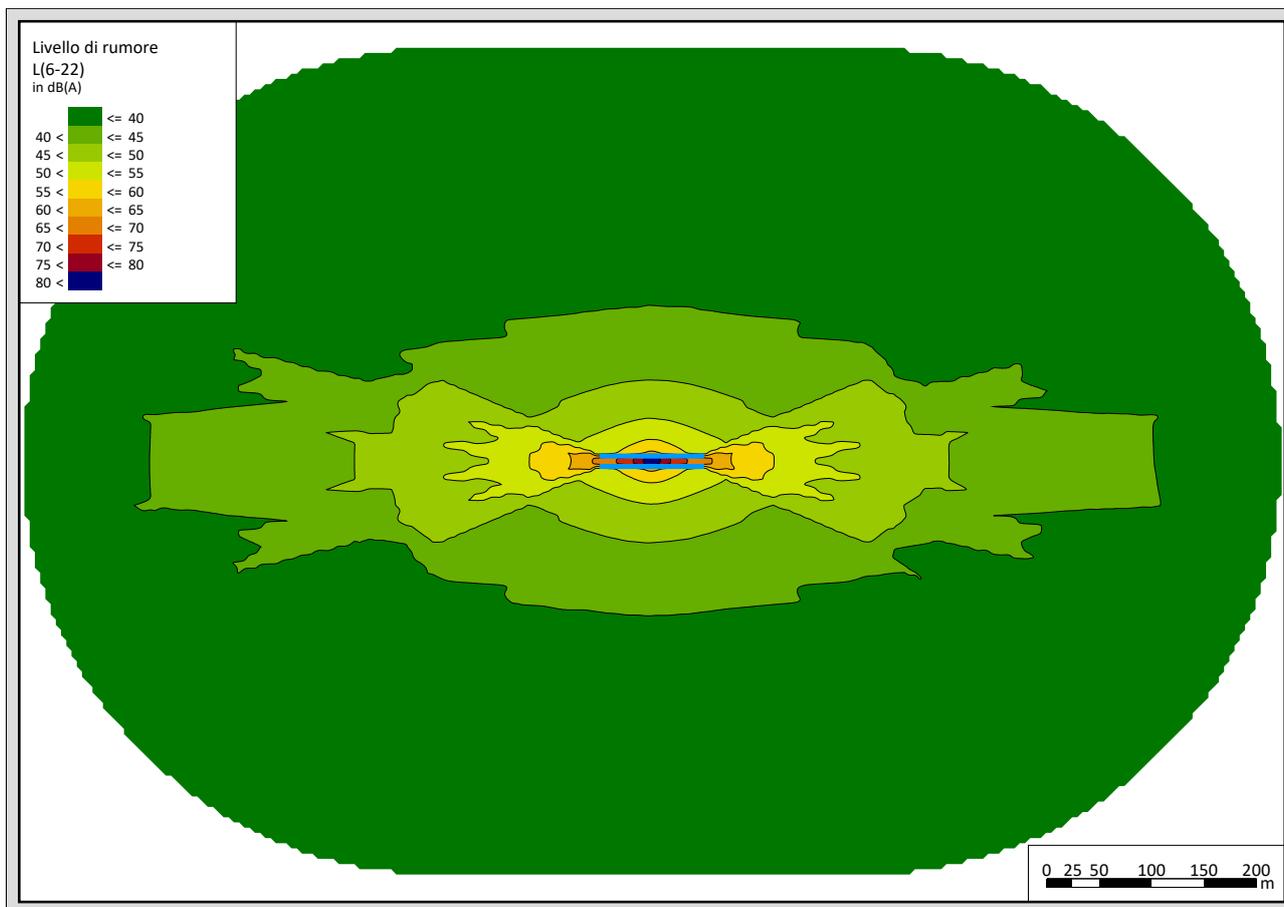


Figura 3-25 Output del modello di simulazione in planimetria in presenza di barriere antirumore

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 3-20 Distanza raggiunta dal fronte cantiere dalle diverse isolivello in presenza ed in assenza di barriere antirumore.

Cantiere mobile Attività di realizzazione rilevato Distanza fronte di cantiere		
<i>Isolivello</i>	<i>Assenza barriera</i>	<i>Presenza barriera 5 m</i>
<i>40 dB(A)</i>	479m	150m
<i>45 dB(A)</i>	283m	78m
<i>50 dB(A)</i>	156m	41m
<i>55 dB(A)</i>	95m	21m
<i>60 dB(A)</i>	57m	10m
<i>65 dB(A)</i>	33m	7m
<i>70 dB(A)</i>	20m	6m

Va evidenziato come la barriera presa in esame non consente di evitare il superamento dei limiti normativi nei 3 ricettori sensibili. Per le lavorazioni da realizzare in prossimità di questi ricettori dovrà essere fatta la richiesta di un'autorizzazione in deroga.

La localizzazione planimetrica di tutti gli interventi di mitigazione, quali barriere di tipo fisso e mobile, è osservabile nell'elaborato grafico "IV0H02D69P6CA0000001-2A_Planimetria localizzazione interventi di mitigazione".

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^a FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C



Figura 3-26 Evidenziazione dei ricettori con superamento dei limiti normativi da cantiere tipologico

3.5.7 Valutazione

Impatto legislativo

Relativamente all'aspetto ambientale "Rumore", l'impatto legislativo risulta significativo in relazione alla presenza di adempimenti normativi che regolamentano tale aspetto ambientale.

Interazione opera – ambiente

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

L'analisi dell'impatto acustico delle attività di cantiere è in generale complessa. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro, unitamente alla variabilità delle macchine impiegate

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 80 di 107

e delle lavorazioni effettuate dagli addetti, nonché alla variabilità dei tempi delle diverse operazioni rendono infatti molto difficoltosa la determinazione dei livelli di pressione sonora.

Le macchine utilizzate nel cantiere possono essere distinte in tre categorie: semoventi, fisse o carrellabili, portatili o condotte a mano.

Le macchine semoventi possono essere suddivise in mezzi di trasporto (camion, carrelli elevatori, betoniere, ecc.), macchine di movimentazione terra (escavatori, pale meccaniche, perforatrici, ecc.) e macchine per finiture (rulli, vibrofinitrici, ecc.).

Per quanto riguarda le macchine fisse o carrellabili, esse sono numerose e di diversa tipologia (compressori, gruppi elettrogeni, betoniere, seghe circolari da banco, gru, ecc.).

Ancor più numerose sono le macchine portatili o condotte a mano (martelli demolitori, smerigliatrici, cannelli ossiacetilenici, motoseghe, ecc.).

Nelle attività di cantiere il rumore è dovuto non solo alle macchine, ma anche a svariate lavorazioni manuali che vengono eseguite con diversi attrezzi (badili, mazze, mazzette, scalpelli, picconi, ecc.).

Dall'analisi di numerosi cantieri si è osservato che nel corso di dette lavorazioni l'andamento dei livelli sonori nel tempo è privo di componenti impulsive e lo spettro in frequenza rilevato ortogonalmente alle macchine è generalmente privo di componenti tonali a partire da 5 m di distanza dalla sorgente e si presenta completamente piatto a partire da una distanza massima di 30 m dalle macchine.

Con più macchine in lavorazione contemporaneamente le caratteristiche dell'emissione della singola macchina vengono a confondersi e, all'aumentare della distanza, il rumore appare come un rombo indistinto.

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

Nel caso in oggetto, l'analisi svolta ha riguardato la definizione e la valutazione dei potenziali effetti acustici indotti dalle aree di cantiere e di lavorazione previste per la realizzazione delle opere in progetto.

Nello specifico, a seguito di un'analisi di contesto che ha preso in considerazione la localizzazione delle aree di cantiere in relazione alla presenza e densità di ricettori abitativi/sensibili, nonché la classificazione secondo il Piano Comunale di Classificazione Acustica vigente, sono stati identificati tre diversi scenari di simulazioni:

- Scenario 1: rappresentativo della condizione di cantierizzazione riportata nel paragrafo 3.5.3;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 81 di 107

- Scenario 2: rappresentativo della condizione di cantierizzazione riportata nel paragrafo 3.5.4
- Scenario 3: rappresentativo della condizione di cantierizzazione riportata nel paragrafo 3.5.5

Tutte le valutazioni sono state eseguite con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.2. Sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività sopracitate, operando in maniera quanto più realistica nel ricostruire i diversi scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative. Infatti, nella costruzione dello scenario modellistico sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche
 Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più rappresentative.
- Contemporaneità delle lavorazioni

Lo studio modellistico condotto ha considerato, oltre alle attività di lavorazione lungo linea, anche l'attività delle aree di cantiere fisso e il traffico dei mezzi utilizzati per la movimentazione dei materiali.

- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati
 Non essendo possibile nella presente fase progettuale avere una chiara definizione del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto con ipotesi adeguatamente cautelative.
- Percentuali di impiego e di attività effettiva
 Anche la scelta delle percentuali di impiego, mai inferiore al 50 %, e di attività effettiva, sempre pari al 100 %, è stata improntata a fini cautelativi.
- Localizzazione delle sorgenti emmissive
 Il loro posizionamento risulta sempre prossima ai ricettori abitativi.

In merito alle risultanze dello studio modellistico, è emerso che, per gli scenari considerati, l'opportuna adozione di barriere antirumore ha ridotto considerevolmente i livelli acustici di tutti i ricettori potenzialmente interferiti dai valori di immissione acustica generati dalle attività in progetto.

Per tutte le situazioni in cui è stato osservato un superamento dei limiti previsti dal PCCA anche in seguito alla messa in opera di barriere antirumore devono essere fatte le seguenti considerazioni:

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 82 di 107

- In primo luogo, giova ricordare che, stanti le succitate ipotesi cautelative assunte nella costruzione dello studio modellistico, i risultati ottenuti sono rappresentativi delle condizioni maggiormente gravose che potranno ragionevolmente determinarsi;
- In secondo luogo, occorre considerare che, nello studio condotto, le sorgenti sonore sono state modellate come fisse e posizionate in modo tale da massimizzare gli impatti nei confronti dei ricettori presenti. Appare evidente come tale scelta metodologica si configuri come ulteriore ipotesi cautelativa, dal momento che – nel corso della normale operatività di cantiere – i mezzi operanti nelle aree di lavoro si muoveranno allontanandosi via via dal fronte più vicino alle abitazioni;

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

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

In funzione di tali considerazioni, ma considerando comunque la temporaneità delle attività associate alla produzione di impatto sonoro significativo (per esempio, utilizzo della macchina per pali), si è ritenuto comunque di non predisporre e prevedere una specifica attività di monitoraggio volta a confermare l'efficacia delle barriere antirumore previste e l'entità dell'effetto residuo per tali ricettori, rimandando eventuali criticità alla richiesta di autorizzazione in deroga.

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione può essere complessivamente considerato come significativo.

Percezione degli Stakeholders

I soggetti esterni interessati per l'aspetto ambientale in questione sono costituiti unicamente dai residenti nel ricettore prossimo all'area di intervento. A questa si aggiungono gli enti preposti al controllo dell'inquinamento acustico.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^a FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 83 di 107

Ancorché il tema dell'inquinamento acustico costituisca uno degli elementi di maggiore criticità per qualunque area di cantiere, in ragione dell'esiguo numero di ricettori potenzialmente coinvolti, non ci si attende che possano determinarsi significative manifestazioni di interesse nel corso della realizzazione dell'opera.

3.6 Vibrazioni

3.6.1 Normativa di riferimento

Norma UNI 9614 – Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo

Le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614 che definiscono:

i tipi di locali o edifici,

i periodi di riferimento,

i valori che costituiscono il disturbo,

il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne.

Le vibrazioni immesse in un edificio si considerano:

di livello costante: quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s) varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB

di livello non costante: quando il livello suddetto varia in un intervallo di ampiezza superiore a 5 dB

impulsive: quando sono originate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti: asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle: Tabella 3-21 e Tabella 3-22; tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza $a(w)$ e del suo corrispondente livello $L(w)$. Quando i valori delle vibrazioni in esame superano i livelli di riferimento, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Il giudizio sull'accettabilità

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

(tollerabilità) del disturbo oggettivamente riscontrata dovrà ovviamente tenere conto di fattori quali la frequenza con cui si verifica il fenomeno vibratorio, la sua durata, ecc.

Tabella 3-21 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s ²)	La,w (dB)
aree critiche	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (notte)	7.0 10 ⁻³	77
abitazioni (giorno)	10.0 10 ⁻³	80
uffici	20.0 10 ⁻³	86
fabbriche	40.0 10 ⁻³	92

Tabella 3-22 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y

	a (m/s ²)	La,w (dB)
aree critiche	3.6 10 ⁻³	71
abitazioni (notte)	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (giorno)	7.2 10 ⁻³	77
uffici	14.4 10 ⁻³	83
fabbriche	28.8 10 ⁻³	89

Norma UNI 9916 – Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici

Fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall' uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni indotte da macchinari all'interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura. In appendice A della norma stessa è riportata la classificazione degli edifici.

Nell'Appendice B della norma, che non costituisce parte integrante della norma stessa, sono indicate nel Prospetto IV le velocità ammissibili per tipologia di edificio, nel caso particolare di civile abitazione i valori di riferimento sono riportati nella Tabella 3-23.

Tabella 3-23 - Valori di riferimento delle velocità

	Civile abitazione			
	Fondazione	Pavimento		
frequenza	< 10 Hz	10-50 Hz	50 -100 Hz	diverse freq.
velocità (mm/s)	5	5-15	15-20	15

Norma UNI 11048 – Vibrazioni meccaniche ed urti – Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo

La norma, sperimentale, definisce i metodi di misurazione delle vibrazioni e degli urti trasmessi agli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi, al fine di valutare il disturbo arrecato ai soggetti esposti. Essa affianca la UNI 9614. La norma non si applica alla valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in relazione a possibili danni strutturali o architettonici, per la quale si rimanda alla UNI 9916.

 ITOLFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

3.6.2 Modello di calcolo

Il modello di propagazione impiegato, valido per tutti i tipi di onde, si basa sull'equazione di Bornitz che tiene conto dei diversi meccanismi di attenuazione a cui l'onda vibrazionale è sottoposta durante la propagazione nel suolo.

$$w_2 = w_1 \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^n e^{-a(r_2 - r_1)}$$

dove w_1 e w_2 sono le ampiezze della vibrazione alle distanze r_1 e r_2 dalla sorgente, n è il coefficiente di attenuazione geometrica e dipende dal tipo di onda e di sorgente, a è il coefficiente di attenuazione del materiale e dipende dal tipo di terreno.

Il primo termine dell'equazione esprime l'attenuazione geometrica del terreno. Questa oltre ad essere funzione della distanza, dipende dalla localizzazione e tipo di sorgente (lineare o puntuale, in superficie o in profondità) e dal tipo di onda vibrazionale (di volume o di superficie). Il valore del coefficiente n è determinato sperimentalmente secondo i valori individuati da Kim-Lee e, nel caso specifico in esame, equivale a 1 in quanto la sorgente è puntiforme e posta in profondità (le onde di volume sono predominanti).

Il secondo termine dell'equazione fa riferimento invece all'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno indotto dai fenomeni di dissipazione di energia meccanica in calore. Il coefficiente di attenuazione a è esprimibile secondo la seguente formula:

$$a = \frac{2\pi\eta f}{c}$$

dove f è la frequenza in Hz, c è la velocità di propagazione dell'onda in m/s e η il fattore di perdita del terreno. Questi dipendono dalle caratteristiche del terreno e i loro valori sono stati determinati dalla letteratura in ragione della natura del terreno. Nel caso in studio, il tratto oggetto interessato dalla realizzazione della nuova opera scatolare risulta essere un terreno costituito da depositi sabbiosi. (cfr. Relazione Geologica, Geomorfologia e Idrogeologica, elaborato IV0H02D69RGGE0001001A, e Carta geologica con elementi di geomorfologia, elaborato IV0H02D69NZGE0001001A).

Di seguito i valori assunti per la determinazione del coefficiente di attenuazione a :

- η (fattore di perdita): 0,1;

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 87 di 107

- c (velocità di propagazione): 1650 m/s.

Utilizzando tale metodologia, nota l'emissione vibrazionale del macchinario e la distanza tra ricettore-sorgente è possibile calcolare l'entità della vibrazione in termini accelerometrici in corrispondenza del potenziale edificio interferito.

Per quanto riguarda i valori di emissione, si è fatto riferimento a dati sperimentali desunti in letteratura.

La caratterizzazione delle emissioni di vibrazioni da parte di mezzi operativi non è soggetta alle stringenti normative e disposizioni legislative che normano invece l'emissione del rumore. Pertanto, in questo caso non si ha una caratterizzazione dell'emissione in condizioni standardizzate, ed una garanzia del costruttore a non superare un preciso valore dichiarato. Non si hanno nemmeno valori limite da rispettare per quanto riguarda i livelli di accelerazione comunicati ai recettori, e quindi ovviamente non è possibile specificare la produzione di vibrazioni con lo stesso livello di dettaglio con cui si è potuto operare per il rumore.

3.6.3 *Analisi dell'impatto potenziale sulla componente*

Prima di entrare nel merito delle risultanze, si sottolinea che per quanto riguarda le tipologie di attività/aree prese in esame, sono state prese in considerazione le aree di lavoro interessate dalle operazioni di palificazione per la realizzazione del Sottopasso ciclo-pedonale.

Tale scenario così identificato è di seguito approfondito.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^a FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO												
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV0H</td> <td>02 D 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>C</td> <td>88 di 107</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	88 di 107
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV0H	02 D 69	RG	CA0000001	C	88 di 107								

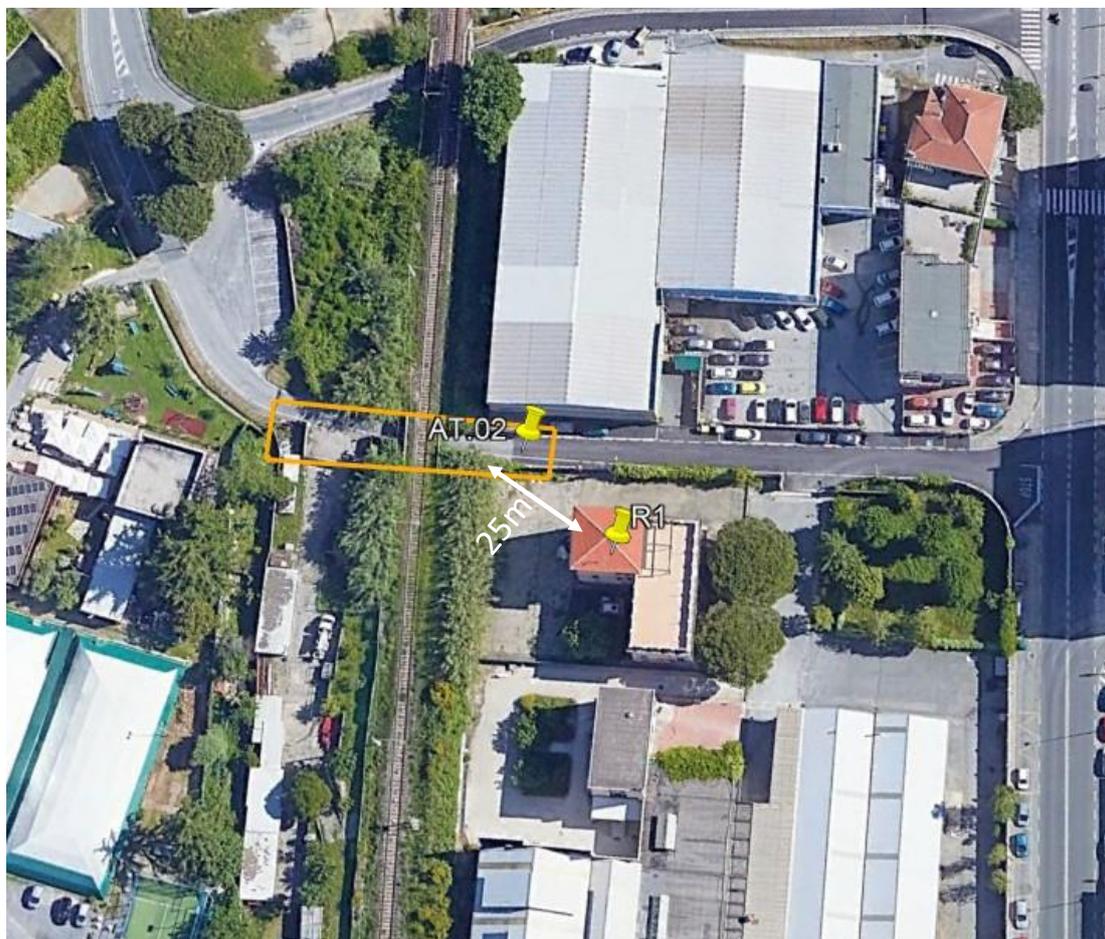


Figura 3-27 Localizzazione interventi di palificazione

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente relativa alla palificazione, che nello specifico si è considerata la palificatrice, si è fatto riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 3-24 Spettro emissivo assunto per la caratterizzazione emissiva vibrazionale calcolata a 5 m dalla sorgente

Hz	mm/s ²
1	1,6
1,25	1,6
1,6	1,6
2	1,6
2,5	1,6
3,15	1,5
4	17,2
5	17,2
6,3	16,6
8	16
10	23,2
12,5	13,3
16	3
20	3,1
25	3,7
31,5	3,9
40	22,4
50	28
63	111
80	52,7

Attraverso la metodologia individuata, la quale si basa sull'equazione di Bornitz che tiene conto dei diversi meccanismi di attenuazione a cui l'onda vibrazionale è sottoposta durante la propagazione nel suolo, opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico ed utilizzando la curva di ponderazione w_m secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dal macchinario a diverse distanze dal fronte di lavorazione.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Tabella 3-25 Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva

Distanza	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
<i>L_w</i>	86,7	83,4	80,0	78,0	76,4	75,2	72,8	71,0

Inoltre, la norma UNI 9614 definisce i valori limite per il livello totale delle accelerazioni di tipo vibratorio, in funzione della tipologia dei fabbricati e del loro utilizzo. Si noti come i valori presenti nella norma si riferiscono a sorgenti di tipo continuo e risultano dunque conservativi rispetto ad una sorgente di tipo intermittente o addirittura transitoria quale costituita dalle attività di cantiere. I valori limite indicati nella UNI 9614 sono riportati nella tabella che segue:

Tabella 3-26 Norma UNI 9614 - Valori limite

Luogo	L [dB]
Aree critiche	71
Abitazione (notte)	74
Abitazione (giorno)	77
Uffici	83
Fabbriche	89

Lo scenario in esame è stato definito avendo come prima finalità quella di fornire i risultati sufficientemente cautelativi. Per tali ragioni si è ipotizzato che le attività di palificazione è avvenuta nel periodo diurno per sette ore consecutive.

Con il supporto delle Tabella 3-25 e Tabella 3-26, si evince che per tali attività occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su tutti i ricettori che si trovano a distanza inferiore a circa 35 m dalla sorgente emissiva.

3.6.4 Valutazione

Impatto legislativo

A causa delle mancanze di prescrizioni legali di riferimento, tale aspetto ambientale non è significativo in relazione all'impatto legislativo.

Interazione opera-ambiente

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 91 di 107

Dall'analisi previsionale si evince che il ricettore posto ad una distanza di circa 25 metri, dall'area di lavorazione più prossima risulta potenzialmente interferito dalle emissioni vibrazionali indotte dalle attività di palificazione.

Giova ricordare che l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, pertanto, limitato nel tempo.

In considerazione di quanto sopra specificato, è possibile ritenere che l'interazione opera-ambiente possa essere considerata significativa.

Considerando comunque la temporaneità delle attività associate alla produzione di impatto da vibrazioni significativo (per esempio, utilizzo della macchina per pali e/o del rullo compattatore), si è ritenuto comunque di non predisporre e prevedere una specifica attività di monitoraggio durante il corso d'opera.

Percezione degli stakeholders

I soggetti esterni interessati per l'aspetto ambientale in questione sono rappresentati dalla popolazione che risiede in prossimità del cantiere. A questa si aggiungono gli enti preposti al controllo dell'inquinamento acustico.

Il tema dell'inquinamento acustico costituisce uno degli elementi di maggiore criticità per qualunque area di cantiere, per cui ci si attende che esso dia senz'altro luogo a manifestazione di interesse.

Pertanto, si ritiene significativa la percezione degli stakeholder per la fase di realizzazione dell'opera.

3.7 Rifiuti e materiali di risulta

3.7.1 Normativa di riferimento

Si riportano di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia di rifiuti.

A livello nazionale la disciplina relativa al conferimento in discarica dei materiali prodotti dal cantiere:

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

DM (MATTM) 05.02.1998	Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22
D.Lgs n.36 del 13.01.2003	Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti
D.Lgs n.152 del 13.04.2006	Norme in materia ambientale ¹
D.Lgs n.117 del 30.05.2008	Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive e che modifica la direttiva 2004/35/CE
DM 27.09.2010	Definizione dei criteri di assimilabilità dei rifiuti in discarica
DM 22.12.2010	Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti
D.Lgs n.69 del 21.06.2013	Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia ²
L. n.98 del 09.08.2013	“Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n.69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia”;
L. n. 125 del 30.10.2013	“Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 101/2013 - Nuova disciplina di operatività del Sistri - Imprese di interesse strategico nazionale”;
L. n. 116 del 11.08.2014	“Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea”;
L. n. 164 del 11.11. 2014	“Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - “Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la

¹ Parte IV e relativi Allegati

² Art. 41 e 41bis

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 93 di 107

digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”.

DPR 120/2017

“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”

D.Lgs 121/2020

“Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti. (20G00138)”

3.7.2 Caratteristiche dell'aspetto ambientale

I materiali di risulta prodotti in termini di scarto dalle attività di lavorazione saranno, come indicato nell'elaborato “IV0H02D69RGCA0000001A_Gestione materiali di risulta – Relazione Generale”, costituiti per lo più dai seguenti materiali:

- terra e rocce (CER 17.05.04)
- rifiuti da attività di demolizione (CER 17.09.04)
- pietrisco ferroviario (CER 17.05.08)

Nell'elaborato “IV0H02D69RGCA0000001A_Gestione materiali di risulta – Relazione Generale”, è riportata la corretta modalità di gestione delle terre e rocce da scavo. Inoltre, sono stati individuati un certo numero di impianti di smaltimento/trattamento ove eventualmente conferire detti materiali. In ogni caso, in corso di esecuzione delle opere, prima di avviare il materiale residuo in discarica o al recupero, questo sarà analizzato con le procedure previste dalla normativa vigente per verificarne la relativa ammissibilità in discarica.

3.7.3 Valutazione

Impatto legislativo

L'aspetto ambientale in termini di impatto legislativo, considerato lo specifico quadro normativo che lo disciplina, è significativo.

Interazione opera/ambiente

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 94 di 107

In ragione dei modesti volumi di materiali prodotti e della disponibilità, verificata, di impianti di smaltimento e recupero autorizzati a smaltire le tipologie di rifiuti che si produrranno, si ritiene che l'impatto relativo alla gestione e conferimento dei materiali derivanti dalle lavorazioni, in termini di interazione ambientale, possa essere ritenuto poco significativo.

Percezione degli Stakeholders

L'attenzione verso le problematiche riguardanti tale aspetto ambientale è molto elevata. Inoltre, la gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta è sottoposta a verifica da parte dei competenti enti di controllo. Pertanto, tale aspetto è da considerare significativo anche in riferimento a questa componente di valutazione.

3.8 Materie prime

3.8.1 Normativa di riferimento

A livello nazionale la disciplina delle attività estrattive è regolata attraverso i seguenti strumenti giuridici:

RD n.1443 del 27.07.1927	Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno
DPR n.2 del 14.01.1972	Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materie di acque minerali e termali, di cave e torbiere e di artigianato e del relativo personale
DPR n.616 del 24.07.1977	Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 ³
L n.221 del 30.07.1990	Nuove norme per l'attuazione della politica mineraria

³ art. 61 e Art. 82

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 95 di 107

DM (MATTM) del 23.12.1991 Requisiti dei progetti di riassetto ambientale delle aree oggetto di ricerca o di coltivazione mineraria ammissibili a contributo e modalità di verifica e di controllo dei progetti medesimi

DPR n.382 del 18.04.1994 Disciplina dei procedimenti di conferimento dei permessi di ricerca e di concessioni di coltivazione di giacimenti minerali di interesse nazionale e di interesse locale

3.8.2 Caratteristiche dell'aspetto ambientale

Ai fini della redazione dell'elaborato "IV0H02D69RGCA0000001A_Gestione materiali di risulta - Relazione Generale" è stata effettuata una ricognizione finalizzata all'individuazione di siti di approvvigionamento.

Nello specifico sono state individuate e censite le aree estrattive localizzate in un'area geografica compresa entro un raggio di circa 50 Km dalle aree di cantiere, ritenendo queste come primo riferimento per l'approvvigionamento di inerti e conglomerati da utilizzare nella costruzione delle opere in progetto.

Gli esiti di tale ricognizione hanno evidenziato la presenza di un numero significativo di impianti che rispondono ai requisiti di prossimità e di cui ne è stata verificata la disponibilità.

3.8.3 Valutazione

Impatto legislativo

Non significativo

Interazione opera/ambiente

In ragione dei modesti volumi richiesti, della presenza di alcuni impianti in prossimità degli interventi, l'impatto su questo aspetto non si ritiene significativo.

Percezione degli Stakeholders

Non si prevede una particolare attenzione da parte di soggetti esterni su tale aspetto. In tal senso, si ritiene l'aspetto, in riferimento a tale componente di valutazione, non significativa.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 96 di 107

3.9 Interventi di mitigazione e istruzioni operative

In considerazione della necessità di salvaguardare, in ogni caso, i ricettori posti in prossimità dell'area di cantiere e tenuto conto anche del possibile effetto cumulato con il disturbo prodotto dall'esercizio ferroviario e delle altre sorgenti, si prevedono:

- Misure per la riduzione degli impatti prodotti sulla qualità dell'aria;
- Mitigazioni e misure volte a ridurre il disturbo acustico generate dalle lavorazioni

3.9.1 Interventi e misure finalizzate a contenere il disturbo sulla qualità dell'aria

Nelle valutazioni effettuate è emerso che, in relazione al contesto e alla natura delle attività previste, le principali problematiche ambientali riguardano i potenziali impatti generati dalla diffusione e sollevamento di polveri legate all'approvvigionamento e alla movimentazione dei materiali.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri su eventuali ricettori potenzialmente esposti è basata, nel caso in oggetto, sul limitarne il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle aree di cantiere/lavoro ovvero, ove ciò non riesca, sul trattenerle al suolo, impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Gli interventi di mitigazione per la componente atmosfera dimensionati nel presente documento, quali le attività di spazzolatura e di bagnatura, nonché la pulizia delle aree di cantiere e delle aree esterne interessate dal transito degli automezzi, sono compresi e compensati negli oneri della sicurezza, pertanto rientra fra gli obblighi dell'Appaltatore eseguire tali attività con l'obiettivo di scongiurare potenziali impatti sulla salute dei lavoratori e sulla salute pubblica.

Sarà cura dell'Appaltatore eseguire ulteriori approfondimenti, in fase di progettazione esecutiva, al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione applicate alle eventuali variazioni logistiche dei cantieri in fase realizzativa e alle eventuali modifiche del programma lavori.

Di seguito si indicano le misure individuate in tale senso.

- Bagnatura delle aree di cantiere

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 97 di 107

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri. Con particolare riferimento alle piste di cantiere, essendo asfaltate, si procederà direttamente a mitigazioni tramite gli interventi di spazzolatura descritti sotto.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento.

Relativamente alla frequenza, in via indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere, ovvero:

- Gennaio 2 giorni / settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 3 giorni / settimana
- Aprile 4 giorni / settimana
- Maggio 5 giorni / settimana
- Giugno 5 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana

In totale, quindi, si prevede di bagnare i piazzali di cantiere per circa 168 giorni all'anno.

Per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 98 di 107

- Spazzolatura del primo tratto di strada impegnato dal passaggio dei mezzi in uscita dal cantiere
Si prevede la periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna in uscita dal cantiere per una estensione, calcolata dal punto di accesso del cantiere, di media 150 metri, per una sezione media di 7,5 m per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. I tratti di strada interessati si estenderanno per circa 150 m complessivi, che considerando due viaggi (A/R) sarà pari ad una lunghezza di 300 m. Tale attività, finalizzata ad impedire il sollevamento di particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi ed a rimuovere le particelle fini, sarà effettuata ogni 2 giorni lavorativi (mediamente, 11 volte al mese).
- i mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
- per i mezzi di cantiere dovranno, inoltre, essere adottate le idonee misure per la vigilanza sul rispetto delle regole di trasporto degli inerti, affinché sia sempre garantita la copertura dei cassoni quando caricati ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

Anche se al momento, in ragione delle caratteristiche del contesto, dell'entità dell'interferenza valutata e del livello di mitigabilità che si ritiene conseguibile con le misure sopra descritte, non si ritengono necessarie ulteriori misure e presidi volti a limitare l'impatto sulla qualità dell'aria, in corso d'opera, qualora si dovesse riscontrare sulla componente una alterazione, si potrà valutare anche la possibilità:

- di predisporre una stazione di lavaggio delle ruote dei mezzi d'opera in uscita dalle aree di cantiere;
- di installare barriere antipolvere a circoscrivere il perimetro dei cumuli di materiale sciolto o lungo il perimetro delle aree di cantiere nei tratti in cui se ne ravveda la necessità.

3.9.2 Interventi per il contenimento del disturbo acustico e vibrazionale in fase di cantiere

Barriere antirumore

Pur a fronte delle considerazioni cautelative sulla scorta delle quale sono state sviluppate le considerazioni riportate al par. dedicato, si ritiene che vi sia la necessità di installare barriere

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

antirumore. Lo studio modellistico condotto con riferimento ad una tipologia di cantiere fisso assimilabile a quelli in progetto e la correlazione tra i livelli di rumore così ottenuti e la distanza alla quale sono collocati i ricettori abitativi circostanti dette aree di cantiere, ha evidenziato il rispetto dei valori limiti di immissione ai quali sono soggetti detti ricettori, in ragione della classe acustica loro attribuita dal Piano di classificazione acustica comunale grazie all'utilizzo di barriere antirumore. Le suddette barriere antirumore sono state ipotizzate sia di tipo fisso con un'altezza di 5 metri sia di tipo mobile sempre con altezza pari a 5 metri.

Nella tabella successiva si riporta un quadro di sintesi delle suddette barriere.

Nome	Tipologia	Lunghezza	Altezza
BA01	Fissa	75	5
BA02	Fissa	50	5
BA03	Fissa	40	5

Inoltre si prevede l'utilizzo di barriere mobili per una lunghezza complessiva del fronte di avanzamento lavori pari a 100 metri per 5 metri di altezza.

Procedure operative

Ciò premesso, al fine di limitare gli impatti saranno comunque adottate alcune misure che attengono all'organizzazione della lavorazioni e del cantiere, alla scelta delle macchine e delle attrezzature, alle modalità e frequenza delle procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature è previsto:

- l'utilizzo di macchine che presentano livelli di emissione tra i più bassi disponibili sul mercato. In particolare, le stesse rispondono ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- l'organizzazione dei cantieri è studiata per ridurre al massimo le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion.;
- particolare attenzione è posta nella scelta e collocazione di macchinari rumorosi;
- sempre per ciò che concerne l'organizzazione temporale delle lavorazioni, si eviterà, per quanto possibile, la simultanea esecuzione lavorazione caratterizzate da un elevato disturbo acustico;

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE – PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C	FOGLIO 100 di 107

- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati e di recente fabbricazione;
- direttive agli operatori tese ad evitare comportamenti inutilmente rumorosi.

Richiesta di deroga

Nell'eventualità che dopo aver messo in atto tutti i provvedimenti e accorgimenti tecnico organizzativi, in caso di superamento dei limiti, se necessario, si potrà ricorrere alla deroga ai valori limite dettati dal DPCM 14.12.1997.

3.9.3 Vibrazioni

In fase di cantiere si potrà contenere il disturbo attraverso alcune semplici scelte gestionali.

- selezionare l'impiego di macchine e attrezzature conformi alle norme armonizzate;
- selezionare l'impiego di macchine per il movimento terra gommate anziché cingolate;
- garantire la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature
- garantire la manutenzione in efficienza della viabilità di cantiere, riducendo le discontinuità planari;
- organizzazione dei layout dei cantieri base e operativi dislocando gli impianti pesanti e vibratorii alla massima distanza possibile dai ricettori e impiegando se necessario, basamenti antivibranti per macchinari fissi.

3.10 Individuazione degli Aspetti Ambientali di Processo

Per quanto riguarda gli elementi che hanno consentito di valutare ciascun aspetto ambientale e che permettono l'individuazione degli aspetti ambientali di processo (AAPC) si rimanda alla trattazione effettuata nel paragrafo 3.1, ove si riportano le valutazioni riferite ad ognuno degli Aspetti Ambientali di Progetto (AAPG) articolate secondo i seguenti criteri:

- Impatto legislativo;
- Interazione opera-ambiente;
- Percezione degli Stakeholder.

 ITOLFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
	PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IV0H	LOTTO 02 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. C

Ogni aspetto ambientale è stato valutato in riferimento ai criteri sopra descritti ed è stato considerato come AAPC qualora siano emerse criticità o problematiche significative rispetto anche ad una sola delle tre componenti di valutazione. Nel quadro di sintesi si riporta l'esito della valutazione e l'individuazione degli aspetti ambientali di processo (AAPC), contrassegnati la "x" sulla riga relativa alla valutazione complessiva.

Tabella 3-27: Individuazione degli Aspetti Ambientali di Processo (AAPC)

IDENTIFICAZIONE ASPETTI AMBIENTALI DI PROCESSO (AAPC)	ASPETTO AMBIENTALE																
	Programmazione e pianificazione territoriale	Sistema dei vincoli e delle aree protette	Beni storici e architettonici	Paesaggio e visualità	Archeologia	Acque	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora, fauna ed	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta	Sostanze pericolose	Materie prime	Emissioni ionizzanti e non	Consumi energetici	Ambiente sociale
AAPG - SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	X	X				X			X	X	X	X		X			
VALUTAZIONE																	
Impatto legislativo	X	X				X			X	X		X					
Interazione opera-ambiente						X				X	X						
Percezione degli Stakeholder										X	X						
INDIVIDUAZIONE AAPC		X				X			X	X	X	X					

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO IV0H</p>	<p>LOTTO 02 D 69</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 102 di 107</p>

ALLEGATI

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO IV0H</p>	<p>LOTTO 02 D 69</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 103 di 107</p>

ALLEGATO 1
QUADRO NORMATIVO

INDICE

SEZIONE I	2
<i>I.1 SCOPO</i>	2
I.1.1 Quando si applica	2
I.1.2 Chi è interessato	2
<i>I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE</i>	2
<i>I.3 RIFERIMENTI</i>	2
I.3.1 Documenti Referenziati	2
I.3.2 Documenti correlati	2
I.3.3 Documenti superati	2
<i>I.4 ACRONIMI</i>	2
IL SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE	3
<i>II. 1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI</i>	3
II.1.1 Norme Generali	3
II.1.2 Norme di settore	5
II.1.3 Circolari/norme tecniche	9

SEZIONE I

I.1 SCOPO

Il presente documento contiene l'elenco delle principali norme ambientali di riferimento, nonché ulteriori riferimenti correlati alle tematiche specifiche in campo ambientale.

Tale quadro di adempimenti, riportato nel seguito, è rappresentato a titolo indicativo e non esaustivo.

I.1.1 Quando si applica

Questo documento si applica ogni qualvolta si debba redigere uno studio o progetto ambientale/ archeologico; esso costituisce l'elenco dei riferimenti normativi dal quale estrarre quelli da prendere a riferimento per ogni singolo progetto/studio. Per specifiche esigenze è possibile che i riferimenti normativi elencati debbano essere integrati con ulteriori norme non contenute nel presente documento.

Questo documento costituisce parte integrante del presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione di Italfer (Rif. [2]) ed è compilato nel rispetto della Specifica Tecnica per i documenti aventi la funzione sopra citata (Rif. [1]). Esso deve sempre essere applicato unitamente agli omologhi documenti emessi dalle altre U.O.della Direzione Tecnica, costituenti il presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione.

I.1.2 Chi è interessato

Questo documento costituisce un riferimento per tutti coloro che operano nell'ambito definito al paragrafo 1.2.

I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Studi e Progetti ambientali ed archeologici di opere infrastrutturali.

I.3 RIFERIMENTI

I.3.1 Documenti Referenziati

Per i documenti referenziati è necessario riportare sia la data che la revisione in quanto le informazioni, a partire dalle quali il presente documento è stato sviluppato, potrebbero variare nelle revisioni successive.

Rif. [1] Italfer, documento n° PPA.0000969, intitolato "Modalità di compilazione dei documenti che compongono il presidio normativo", datato 09/03/2010.

I.3.2 Documenti correlati

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa riferimento all'ultima revisione del documento citato.

Rif. [2] Italfer, documento n° PRO.0000689, intitolato "Manuale di Progettazione".

I.3.3 Documenti superati

Il presente documento modifica il documento intitolato "Quadro Normativo per la Progettazione Ambientale e l'Archeologia delle opere infrastrutturali" emesso in revisione A il 20/10/2010 per tenere conto degli aggiornamenti normativi sopraggiunti in tema di Ambiente e Archeologia.

I.4 ACRONIMI

RFI: Rete Ferroviaria Italiana

UO: Unità Organizzativa

II SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE

Si evidenzia la necessità di integrare il quadro normativo generale di seguito riportato con eventuali prescrizioni locali emanate da Autorità Competenti in relazione ad esempio agli aspetti ambientali Acque, Terre e Rifiuti, Materie Prime, Programmazione - Pianificazione Territoriale - Aree Protette - VIA e VAS, Rumore, come peraltro indicato nelle note riportate negli appositi paragrafi.

II. 1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

II.1.1 Norme Generali

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto legislativo	42	Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio	2004
Governo	Decreto legislativo	163	Codice dei Contratti Pubblici	2006
Governo	DPR	207	Regolamento di esecuzione del Codice dei contratti pubblici	5/10/2010
Governo	Decreto legislativo	152	Norme in materia Ambientale	03/04//2006
Governo	LEGGE	98	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia	9/08/2013
Governo	Legge	164	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la	11/11/ 2014

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive"	
Governo	Legge	116	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché' per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea"	11/08/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	120	Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali	3/06/2014
Governo	Legge	106	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2014, n. 83 "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo" (c.d. Decreto cultura)	29/07/2014
Governo	Legge	15	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2013, n. 150 Proroga di termini previsti da disposizioni legislative (c.d. mille proroghe)	27/02/2014
Governo	Legge	98	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia"	9/08/2013
Governo	Legge	71	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE"	24/06/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Disciplina delle modalità di applicazione a regime del SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie di soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188-ter, comma 1 e 3 del decreto legislativo n. 152 del 2006.	24/04/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	22	"Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto	14/02/2013

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni"	
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Approvazione dell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e che non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale.	11/01/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	141	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 18 febbraio 2011, n. 52, avente ad oggetto «Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche e integrazioni, e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102».	25/05/2012
Governo	Legge	35	"Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni")	4/04/2012
Governo	Legge	28	"Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente"	24/03/2012
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	219	Regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del 18 febbraio 2011, n. 52, concernente il regolamento di istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRi)	10/11/2011
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	52	Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102	18/02/2011
Governo	Decreto legislativo	205	"Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive"	3/12/2010

II.1.2 Norme di settore

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Ministero Ambiente	161	Gestione terre e rocce da scavo	Regolamento recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo	10/08/2012

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	DPCM	-	Paesaggio	Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	12/12/2005
Governo	DPR	139	Paesaggio	Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni.	09/07/2010
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rifiuti	Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica	27/09/2010
Governo	Decreto Ministeriale	186	Rifiuti	Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22	05/04/2006

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Legge	447	Rumore	Legge quadro sull'inquinamento acustico	1995
Governo	Decreto del presidente della repubblica	459	Rumore	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario	1998
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rumore	Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore	29/11/2000
Governo	DPCM	-	Rumore	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore	14/11/97
Governo	Decreto Ministeriale		Rumore	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico	16/3/98
Governo	Decreto Legislativo	152	Archeologia	Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.	11/09/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	156	Archeologia	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali	24/03/2006
Governo	Decreto Ministeriale	248	Amianto	Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto	29/07/2004
Governo	Decreto Ministeriale	-	Amianto	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"	14/05/1996
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2009/147/CE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici	30/11/2009
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	120	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	12/03/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Autorità governativa	Regio Decreto	3267	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.	30/12/1923
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	92/43/CEE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche	21/05/1992
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2014/52/UE	VIA	Direttiva 2014/52/UE recante modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati	16/04/2014
Governo	Legge	394	Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS*	Legge quadro sulle aree protette.	06/12/1991

*: la pianificazione territoriale in ambito locale o sovraordinato è demandata ai singoli strumenti urbanistici e territoriali vigenti; per le normative regionali specifiche in materia di Aree protette, VIA e VAS occorre far riferimento ai testi vigenti nelle singole regioni.

II.1.3 Circolari/norme tecniche

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DMA\A\0011\ P\2003\0000203	Traverse in legno tolte d'opera	Gestione delle traverse in legno creosotate tolte d'opera	13/03/2003

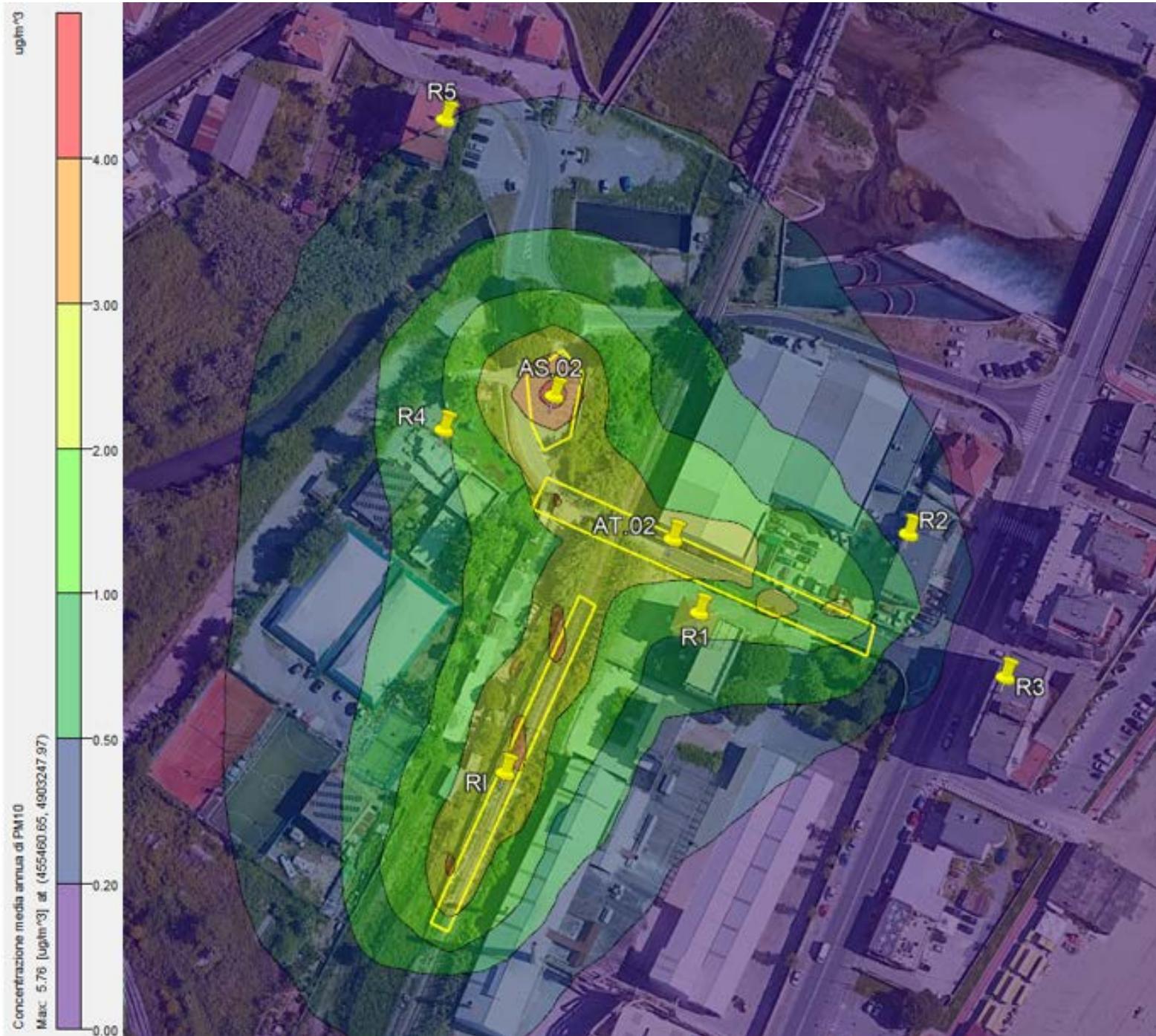
Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DPR/SIGS/P/11/1/0	Amianto	Gestione dell'Amianto e dei materiali contenenti amianto	27/07/2011
UNI	norma tecnica	9614	Vibrazioni	Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo	
UNI	norma tecnica	9916	Vibrazioni	Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici	
Italferr	Linee guida	DT.0037286.10.U	Rumore	Linee guida per il dimensionamento delle opere di mitigazione acustica per le linee di nuova realizzazione e per il piano di risanamento acustico	
FS	disciplinare	DT FS '98 e s.m.i.	Rumore	Disciplinare Tecnico FS "Barriere Antirumore per impieghi ferroviari"	
RFI	Tipologico progettuale	RFI-DTC-INCVA0011\P\2010\0000600	Rumore	Tipologico Standard RFI - Progetto Esecutivo	6/10/2010
UNI	Norma tecnica	10802	Rifiuti	Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati	2014
UNI EN ISO	norma tecnica	14001	Ambiente	" Sistemi di Gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso"	Dicembre 2004

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO IV0H</p>	<p>LOTTO 02 D 69</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 104 di 107</p>

ALLEGATO 2
MAPPE DIFFUSIONALI

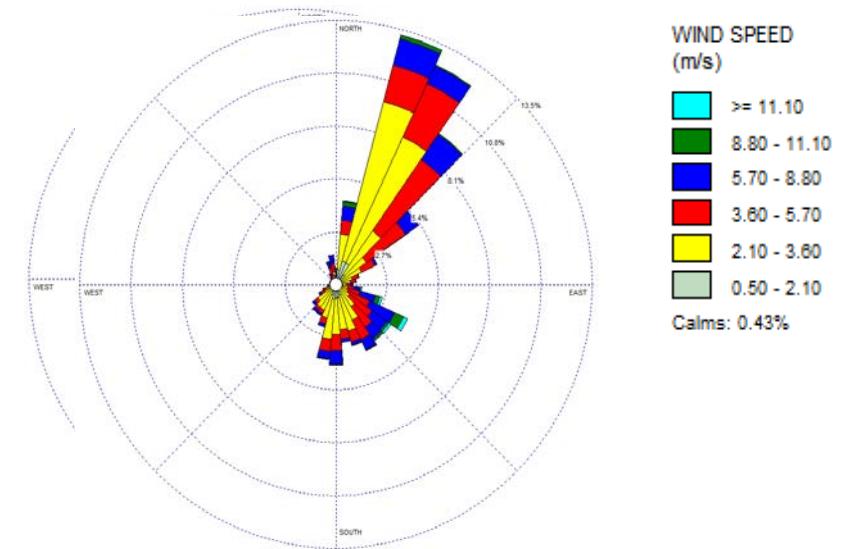
Scenario 1

Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



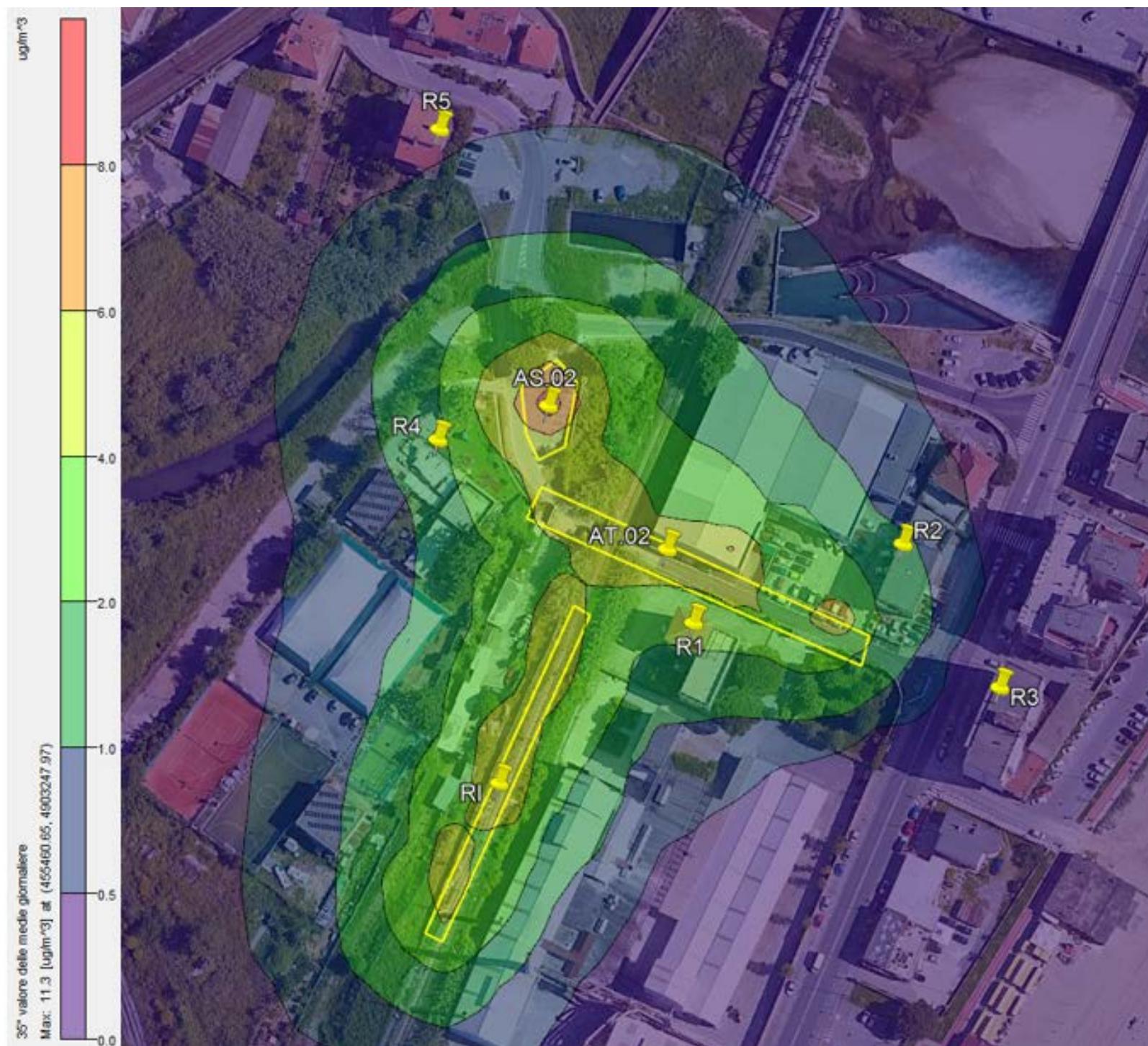
Ricettore	PM10 Concentrazione media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	0,91
R2	0,38
R3	0,07
R4	0,77
R5	0,21
Limite normativo per la salute umana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Direzione di provenienza del vento



Scenario 1

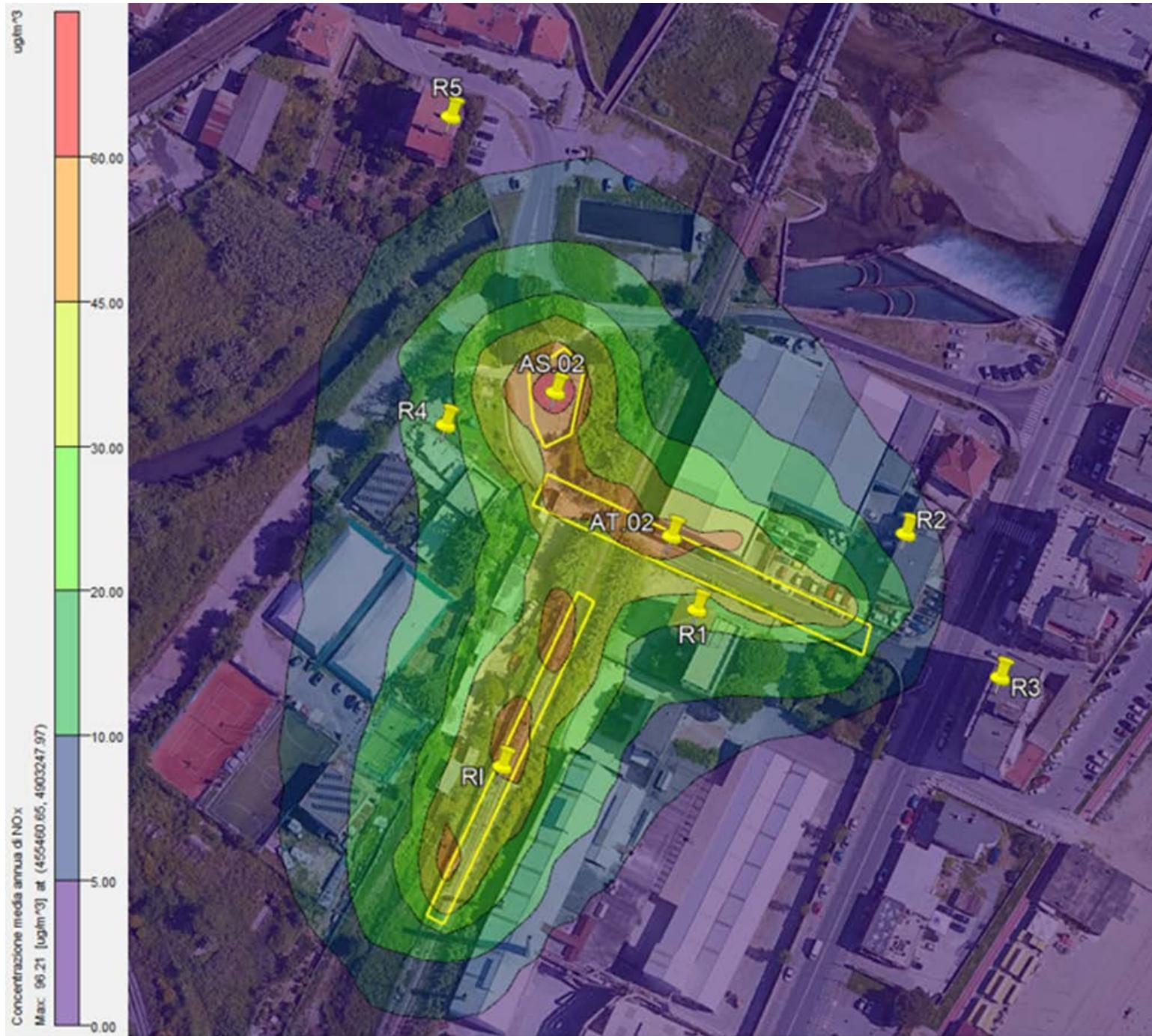
Mappa delle concentrazioni di PM10 – 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Ricettore	PM10 35° valore delle medie su 24 h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	1,82
R2	1,03
R3	0,25
R4	1,39
R5	0,46
Limite normativo per la salute umana: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Scenario 1

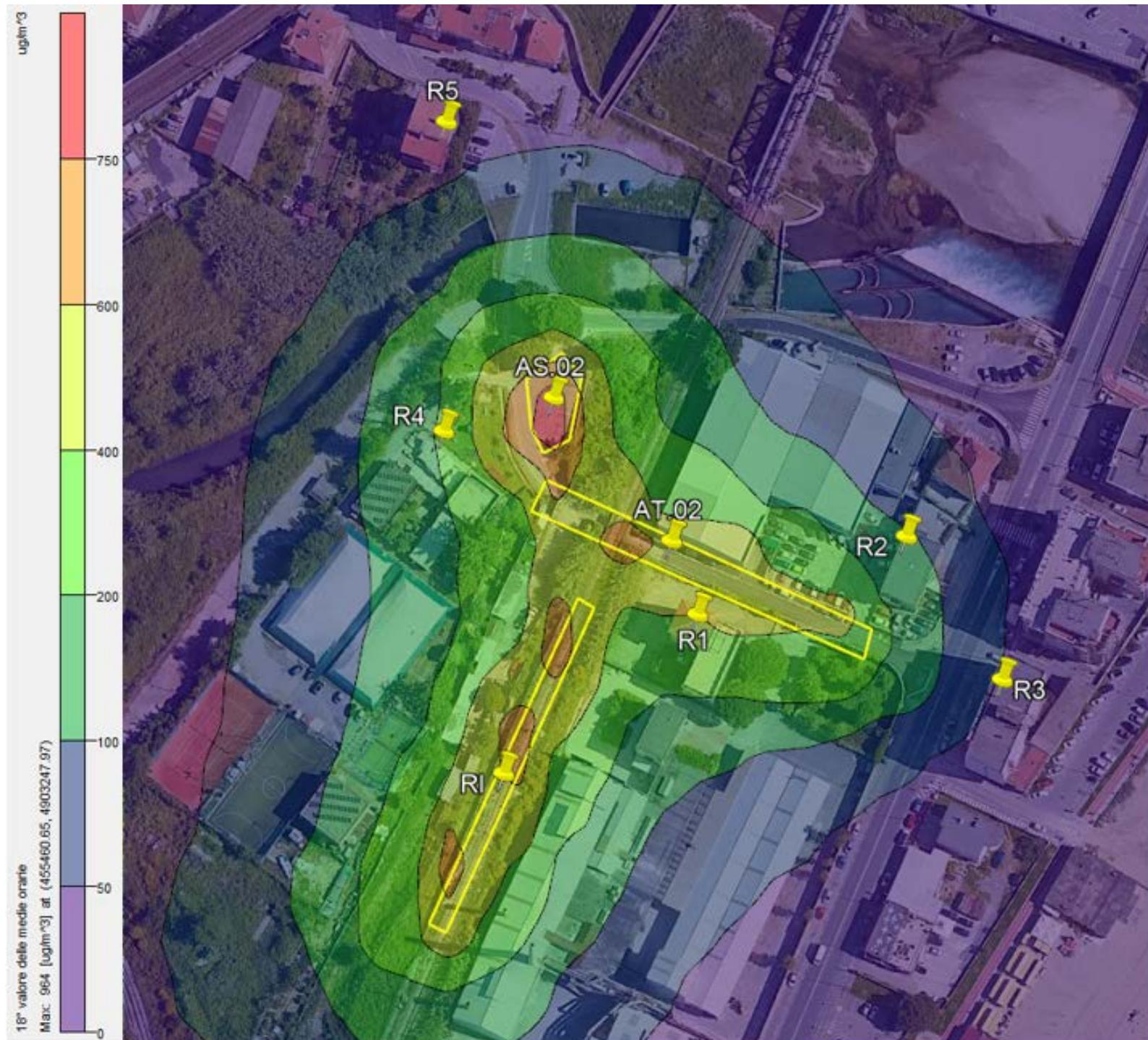
Mappa delle concentrazioni di NOx - Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Ricettore	NO ₂ * Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	1,60
R2	0,68
R3	0,13
R4	1,30
R5	0,35
Limite normativo per la salute umana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
* NO ₂ calcolato pari al 10% dell'NOx	

Scenario 1

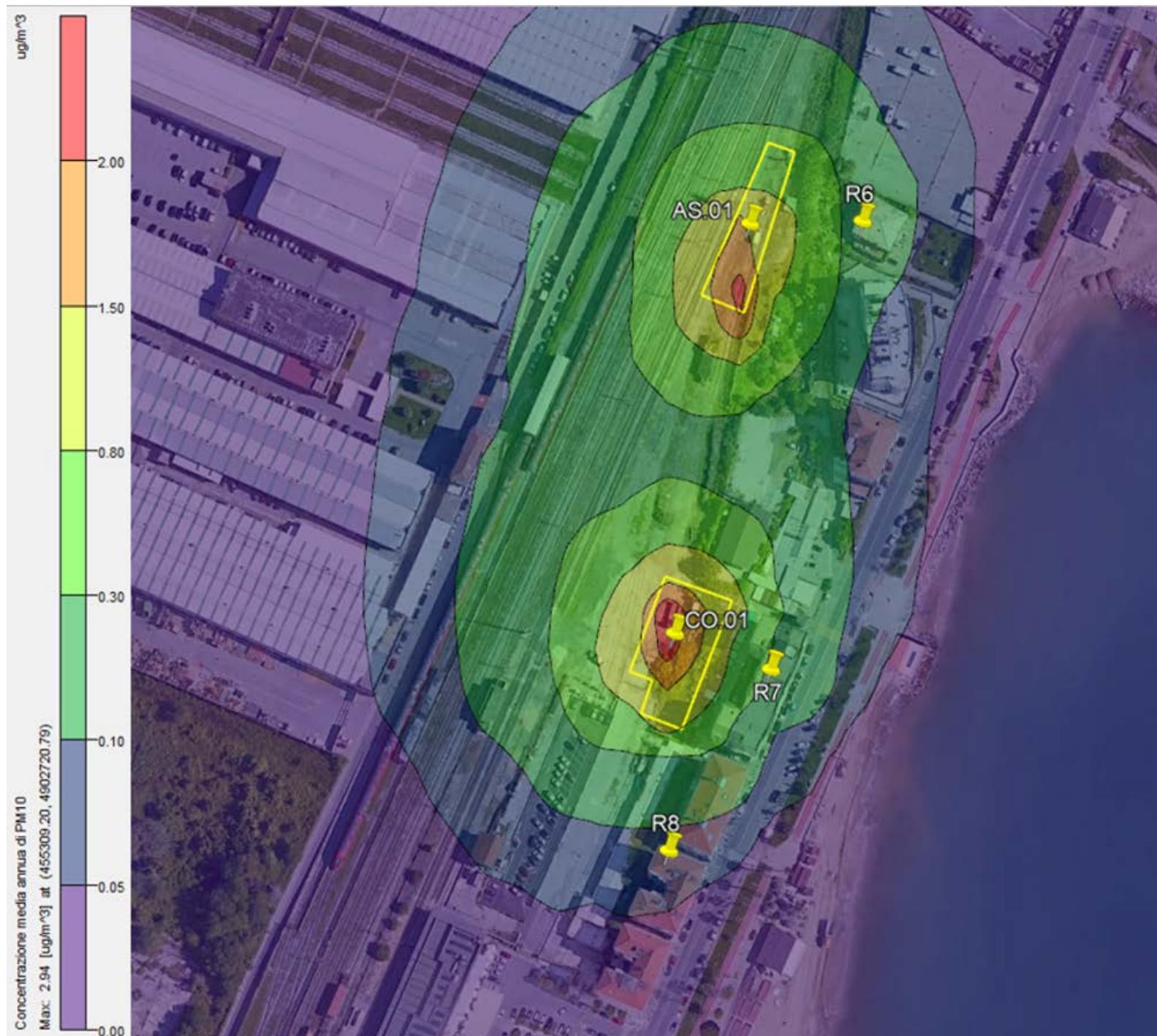
Mappa delle concentrazioni di NOx - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Ricettore	NO ₂ * 18° valore delle medie orarie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	30,44
R2	10,29
R3	4,64
R4	19,14
R5	3,97
Limite normativo per la salute umana: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
* NO ₂ calcolato pari al 10% dell'NOx	

Scenario 2

Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

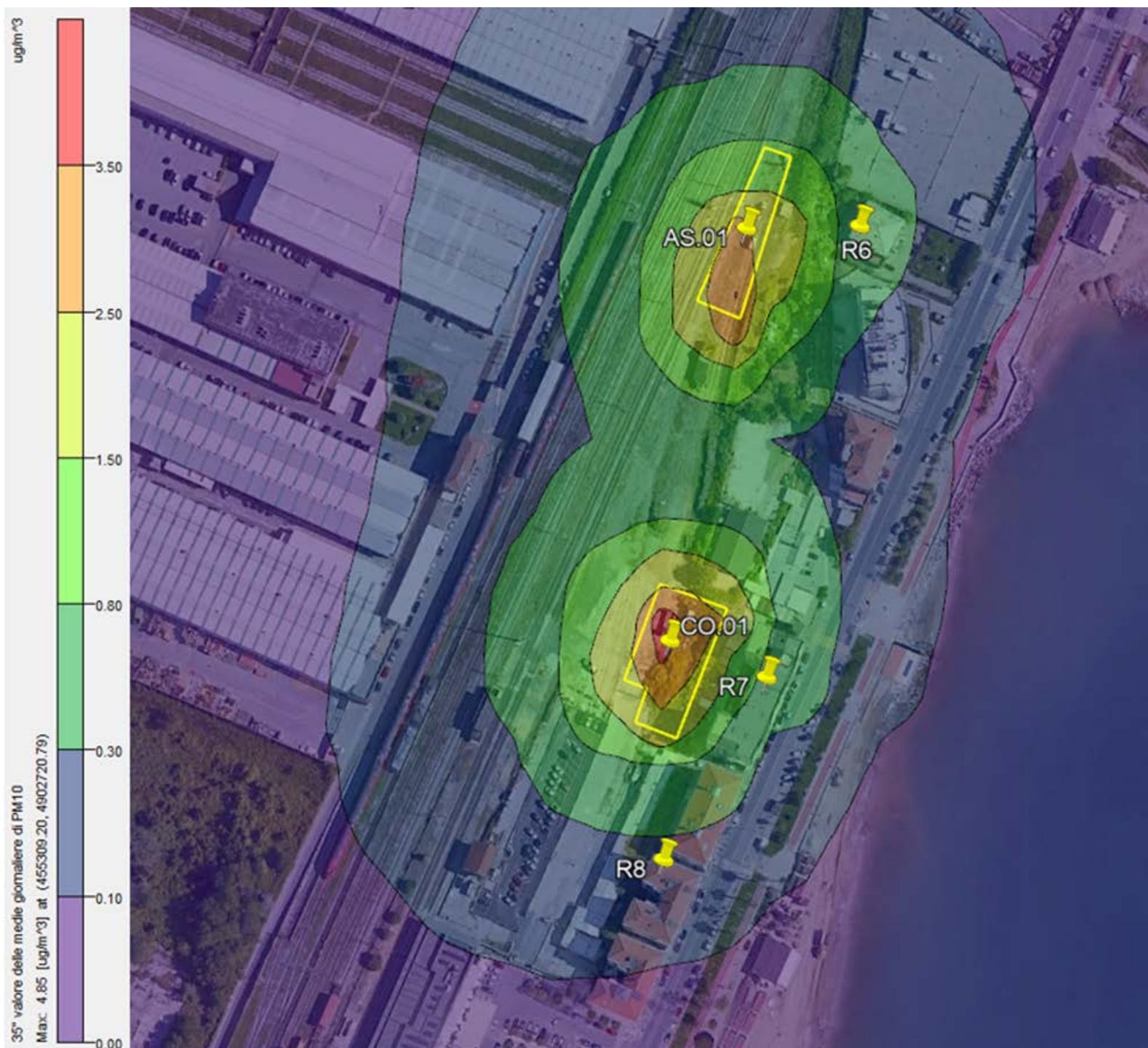


Ricettore	PM10 Concentrazione media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R6	0,17
R7	0,17
R8	0,07

Limite normativo per la salute umana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Scenario 2

Mappa delle concentrazioni di PM10 – 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

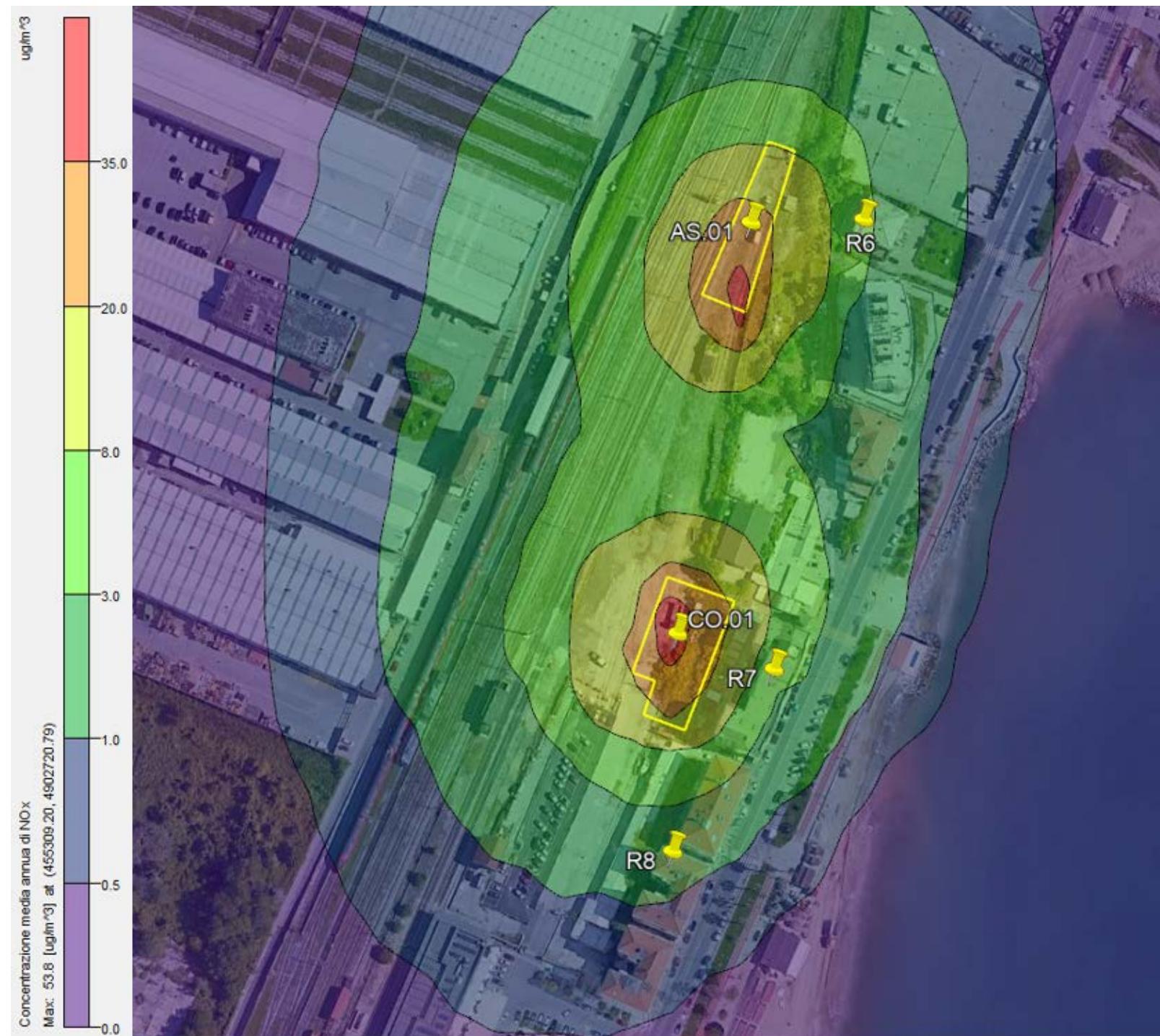


Ricettore	PM10 35° valore delle medie su 24 h [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R6	0,52
R7	0,48
R8	0,20

Limite normativo per la salute umana: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Scenario 2

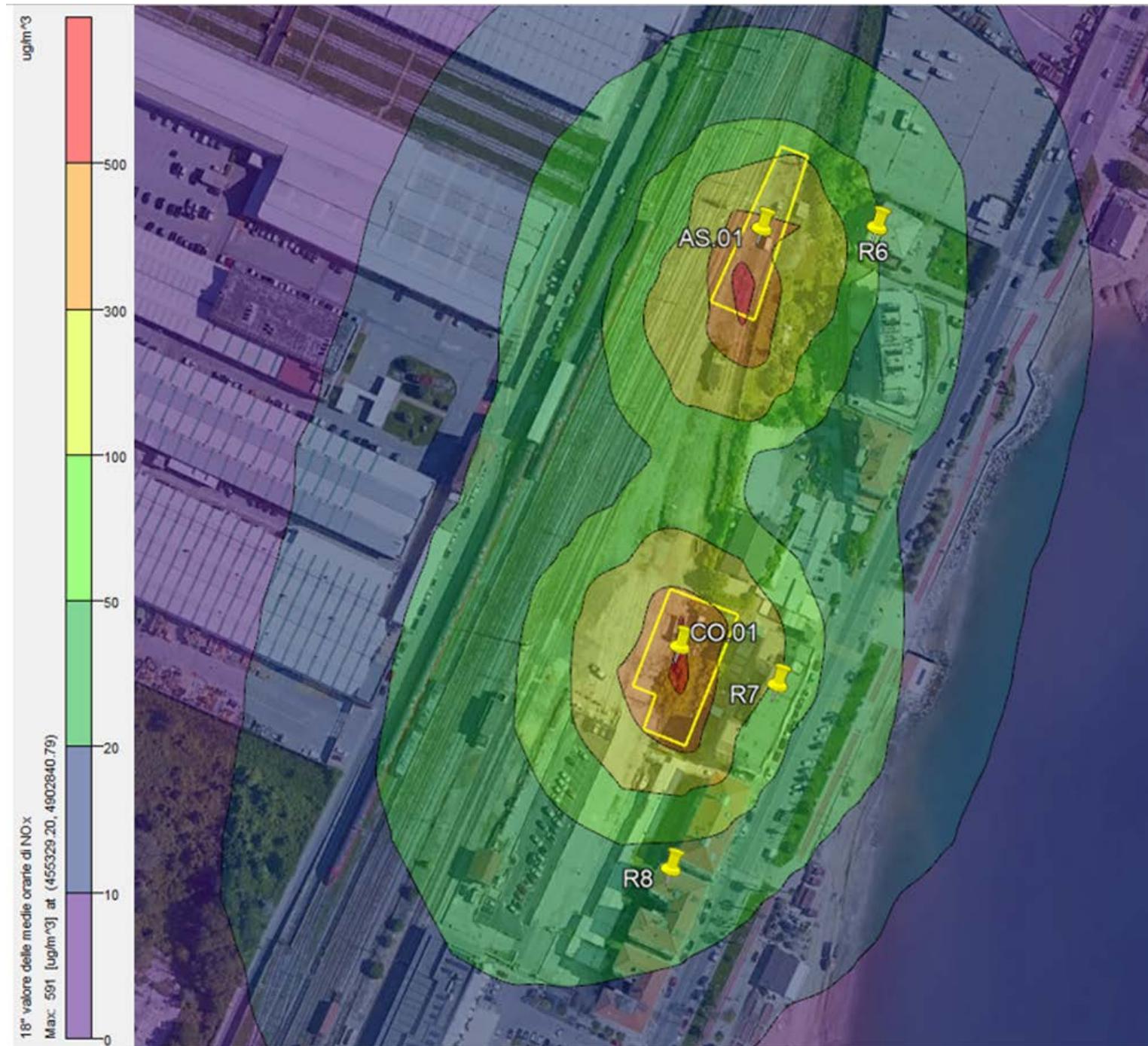
Mappa delle concentrazioni di NOx - Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Ricettore	NO ₂ * Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R6	0,31
R7	0,31
R8	0,12
Limite normativo per la salute umana: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
* NO ₂ calcolato pari al 10% dell'NOx	

Scenario 2

Mappa delle concentrazioni di NOx - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Ricettore	NO ₂ * 18° valore delle medie orarie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R6	5,30
R7	7,61
R8	3,35

Limite normativo per la salute umana: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

* NO₂ calcolato pari al 10% dell'NOx

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO IV0H</p>	<p>LOTTO 02 D 69</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 105 di 107</p>

ALLEGATO 3
RISULTATI GRID

Scenario 1

<i>Coordinate</i>		<i>PM10</i>		<i>NOx</i>	
<i>x</i>	<i>y</i>	<i>Media annua</i>	<i>35° Max. giornaliero</i>	<i>Media annua</i>	<i>18° Max. orario</i>
455340,65	4903067,97	0,08	0,23	1,31	38,45
455355,65	4903067,97	0,09	0,27	1,57	44,68
455370,65	4903067,97	0,11	0,32	1,89	51,80
455385,65	4903067,97	0,14	0,37	2,30	64,86
455400,65	4903067,97	0,17	0,46	2,80	78,57
455415,65	4903067,97	0,20	0,54	3,29	92,08
455430,65	4903067,97	0,20	0,61	3,39	97,44
455445,65	4903067,97	0,17	0,51	2,82	83,25
455460,65	4903067,97	0,13	0,38	2,18	67,64
455475,65	4903067,97	0,10	0,29	1,73	51,52
455490,65	4903067,97	0,08	0,23	1,39	41,10
455505,65	4903067,97	0,07	0,19	1,14	34,23
455520,65	4903067,97	0,05	0,16	0,92	28,60
455535,65	4903067,97	0,04	0,14	0,75	23,13
455550,65	4903067,97	0,03	0,12	0,60	19,41
455565,65	4903067,97	0,03	0,10	0,47	16,88
455580,65	4903067,97	0,02	0,08	0,37	14,68
455595,65	4903067,97	0,02	0,07	0,29	12,85
455610,65	4903067,97	0,01	0,06	0,23	11,24
455625,65	4903067,97	0,01	0,04	0,19	10,55
455340,65	4903082,97	0,09	0,25	1,46	40,27
455355,65	4903082,97	0,11	0,30	1,80	49,72
455370,65	4903082,97	0,13	0,37	2,26	59,75
455385,65	4903082,97	0,17	0,48	2,91	75,98
455400,65	4903082,97	0,23	0,63	3,91	103,54
455415,65	4903082,97	0,33	0,92	5,53	161,40
455430,65	4903082,97	0,38	1,16	6,29	176,80
455445,65	4903082,97	0,25	0,74	4,23	129,35
455460,65	4903082,97	0,18	0,48	2,97	86,26
455475,65	4903082,97	0,13	0,37	2,26	64,42
455490,65	4903082,97	0,10	0,28	1,78	48,30
455505,65	4903082,97	0,08	0,22	1,43	39,97
455520,65	4903082,97	0,07	0,19	1,15	32,52
455535,65	4903082,97	0,05	0,15	0,92	27,39
455550,65	4903082,97	0,04	0,13	0,72	21,48
455565,65	4903082,97	0,03	0,10	0,55	19,74
455580,65	4903082,97	0,02	0,08	0,42	17,52
455595,65	4903082,97	0,02	0,07	0,33	14,96
455610,65	4903082,97	0,01	0,06	0,26	12,97
455625,65	4903082,97	0,01	0,05	0,21	11,43
455340,65	4903097,97	0,10	0,26	1,62	39,35
455355,65	4903097,97	0,12	0,33	2,07	52,59
455370,65	4903097,97	0,16	0,43	2,74	66,52
455385,65	4903097,97	0,23	0,59	3,82	87,71
455400,65	4903097,97	0,36	0,88	6,04	134,41
455415,65	4903097,97	0,83	2,00	13,74	342,29
455430,65	4903097,97	1,28	3,37	21,29	584,22
455445,65	4903097,97	0,49	1,20	8,09	213,36
455460,65	4903097,97	0,26	0,62	4,42	114,46
455475,65	4903097,97	0,18	0,44	3,08	79,86
455490,65	4903097,97	0,14	0,33	2,34	59,14

455505,65	4903097,97	0,11	0,26	1,84	46,12
455520,65	4903097,97	0,08	0,21	1,47	39,11
455535,65	4903097,97	0,07	0,18	1,15	32,54
455550,65	4903097,97	0,05	0,14	0,88	25,49
455565,65	4903097,97	0,04	0,12	0,66	22,89
455580,65	4903097,97	0,03	0,10	0,49	19,76
455595,65	4903097,97	0,02	0,08	0,37	16,66
455610,65	4903097,97	0,02	0,07	0,29	13,98
455625,65	4903097,97	0,01	0,05	0,23	11,83
455340,65	4903112,97	0,10	0,27	1,75	38,79
455355,65	4903112,97	0,14	0,35	2,31	50,58
455370,65	4903112,97	0,19	0,45	3,16	66,03
455385,65	4903112,97	0,28	0,62	4,62	93,22
455400,65	4903112,97	0,47	0,97	7,78	139,97
455415,65	4903112,97	1,12	2,05	18,61	267,18
455430,65	4903112,97	4,17	6,59	69,06	847,18
455445,65	4903112,97	0,97	1,90	16,07	297,57
455460,65	4903112,97	0,42	0,86	6,96	147,32
455475,65	4903112,97	0,25	0,54	4,31	95,13
455490,65	4903112,97	0,18	0,40	3,12	69,49
455505,65	4903112,97	0,14	0,32	2,42	56,06
455520,65	4903112,97	0,11	0,26	1,91	48,74
455535,65	4903112,97	0,09	0,21	1,48	38,19
455550,65	4903112,97	0,06	0,17	1,11	32,15
455565,65	4903112,97	0,05	0,14	0,80	26,82
455580,65	4903112,97	0,03	0,11	0,58	22,07
455595,65	4903112,97	0,02	0,09	0,43	18,06
455610,65	4903112,97	0,02	0,07	0,33	15,48
455625,65	4903112,97	0,02	0,05	0,26	13,79
455340,65	4903127,97	0,11	0,27	1,85	35,84
455355,65	4903127,97	0,15	0,34	2,46	47,63
455370,65	4903127,97	0,20	0,44	3,41	62,23
455385,65	4903127,97	0,30	0,60	4,96	81,82
455400,65	4903127,97	0,48	0,90	7,96	117,85
455415,65	4903127,97	0,93	1,58	15,50	200,18
455430,65	4903127,97	2,81	4,63	46,62	629,33
455445,65	4903127,97	2,13	3,88	35,26	585,28
455460,65	4903127,97	0,66	1,28	10,95	203,17
455475,65	4903127,97	0,36	0,73	6,03	118,55
455490,65	4903127,97	0,24	0,51	4,18	86,89
455505,65	4903127,97	0,19	0,40	3,22	71,21
455520,65	4903127,97	0,15	0,33	2,55	57,22
455535,65	4903127,97	0,11	0,27	1,97	47,59
455550,65	4903127,97	0,08	0,22	1,42	39,56
455565,65	4903127,97	0,06	0,16	0,97	31,89
455580,65	4903127,97	0,04	0,12	0,68	26,03
455595,65	4903127,97	0,03	0,09	0,51	21,06
455610,65	4903127,97	0,02	0,07	0,39	18,18
455625,65	4903127,97	0,02	0,06	0,31	15,85
455340,65	4903142,97	0,11	0,25	1,89	34,57
455355,65	4903142,97	0,15	0,32	2,53	43,55
455370,65	4903142,97	0,21	0,43	3,49	56,57
455385,65	4903142,97	0,30	0,58	5,01	74,20
455400,65	4903142,97	0,46	0,82	7,61	102,26

455415,65	4903142,97	0,78	1,30	12,96	166,69
455430,65	4903142,97	1,69	2,76	27,98	363,26
455445,65	4903142,97	4,25	6,79	70,35	830,10
455460,65	4903142,97	1,06	2,01	17,68	285,70
455475,65	4903142,97	0,50	0,96	8,43	151,29
455490,65	4903142,97	0,33	0,66	5,66	110,27
455505,65	4903142,97	0,26	0,54	4,43	95,48
455520,65	4903142,97	0,21	0,47	3,61	80,51
455535,65	4903142,97	0,16	0,38	2,81	64,00
455550,65	4903142,97	0,11	0,28	1,91	50,75
455565,65	4903142,97	0,07	0,19	1,20	42,17
455580,65	4903142,97	0,05	0,14	0,83	33,36
455595,65	4903142,97	0,04	0,11	0,62	25,03
455610,65	4903142,97	0,03	0,08	0,47	20,72
455625,65	4903142,97	0,02	0,06	0,36	17,87
455340,65	4903157,97	0,11	0,25	1,91	33,50
455355,65	4903157,97	0,15	0,31	2,55	41,36
455370,65	4903157,97	0,21	0,40	3,48	51,99
455385,65	4903157,97	0,29	0,55	4,89	67,37
455400,65	4903157,97	0,43	0,75	7,14	91,22
455415,65	4903157,97	0,67	1,12	11,14	138,89
455430,65	4903157,97	1,19	1,97	19,85	245,95
455445,65	4903157,97	3,46	5,80	57,47	762,33
455460,65	4903157,97	1,93	3,56	32,10	493,36
455475,65	4903157,97	0,71	1,34	11,97	190,36
455490,65	4903157,97	0,46	0,87	7,88	141,61
455505,65	4903157,97	0,37	0,75	6,51	131,06
455520,65	4903157,97	0,33	0,74	5,77	134,55
455535,65	4903157,97	0,27	0,65	4,78	119,36
455550,65	4903157,97	0,16	0,43	2,84	81,36
455565,65	4903157,97	0,09	0,28	1,57	64,37
455580,65	4903157,97	0,06	0,21	1,09	40,55
455595,65	4903157,97	0,05	0,15	0,79	29,95
455610,65	4903157,97	0,03	0,11	0,58	22,82
455625,65	4903157,97	0,03	0,08	0,44	17,94
455340,65	4903172,97	0,11	0,23	1,90	32,38
455355,65	4903172,97	0,15	0,30	2,52	41,11
455370,65	4903172,97	0,20	0,39	3,40	49,94
455385,65	4903172,97	0,28	0,52	4,70	64,06
455400,65	4903172,97	0,40	0,69	6,65	83,19
455415,65	4903172,97	0,58	0,98	9,79	120,15
455430,65	4903172,97	0,96	1,60	16,00	185,91
455445,65	4903172,97	1,94	3,18	32,40	391,55
455460,65	4903172,97	3,81	6,22	63,34	820,96
455475,65	4903172,97	1,03	1,94	17,47	246,28
455490,65	4903172,97	0,69	1,27	11,90	193,29
455505,65	4903172,97	0,64	1,37	11,33	241,42
455520,65	4903172,97	0,71	1,72	12,73	290,73
455535,65	4903172,97	0,84	2,19	15,08	387,42
455550,65	4903172,97	0,31	0,93	5,47	196,47
455565,65	4903172,97	0,14	0,48	2,52	82,25
455580,65	4903172,97	0,09	0,28	1,52	47,93
455595,65	4903172,97	0,06	0,19	1,01	31,97
455610,65	4903172,97	0,04	0,14	0,71	24,45

455625,65	4903172,97	0,03	0,10	0,51	20,45
455340,65	4903187,97	0,11	0,23	1,88	30,84
455355,65	4903187,97	0,15	0,29	2,47	38,27
455370,65	4903187,97	0,20	0,38	3,30	48,45
455385,65	4903187,97	0,27	0,49	4,49	60,89
455400,65	4903187,97	0,37	0,64	6,21	81,01
455415,65	4903187,97	0,52	0,87	8,84	107,74
455430,65	4903187,97	0,78	1,25	13,13	155,68
455445,65	4903187,97	1,38	2,32	23,26	253,73
455460,65	4903187,97	3,48	6,03	58,09	732,62
455475,65	4903187,97	1,54	2,68	26,47	332,55
455490,65	4903187,97	1,26	2,48	22,15	409,39
455505,65	4903187,97	1,79	3,94	32,01	646,53
455520,65	4903187,97	2,66	4,35	47,93	554,07
455535,65	4903187,97	2,61	6,10	46,96	542,25
455550,65	4903187,97	0,68	1,92	12,18	194,20
455565,65	4903187,97	0,20	0,65	3,63	79,88
455580,65	4903187,97	0,11	0,36	1,94	45,97
455595,65	4903187,97	0,07	0,23	1,22	32,95
455610,65	4903187,97	0,05	0,15	0,83	25,89
455625,65	4903187,97	0,03	0,11	0,59	20,77
455340,65	4903202,97	0,11	0,22	1,85	31,50
455355,65	4903202,97	0,14	0,28	2,42	38,34
455370,65	4903202,97	0,19	0,36	3,21	46,49
455385,65	4903202,97	0,26	0,47	4,33	59,58
455400,65	4903202,97	0,35	0,62	5,94	81,17
455415,65	4903202,97	0,49	0,82	8,36	112,93
455430,65	4903202,97	0,72	1,15	12,17	162,03
455445,65	4903202,97	1,11	1,72	18,98	265,48
455460,65	4903202,97	1,78	3,23	30,87	477,79
455475,65	4903202,97	2,63	5,17	46,56	794,80
455490,65	4903202,97	3,45	5,83	61,85	609,19
455505,65	4903202,97	3,01	7,17	54,08	634,14
455520,65	4903202,97	1,50	3,57	26,97	299,62
455535,65	4903202,97	0,81	1,99	14,52	178,59
455550,65	4903202,97	0,41	1,10	7,39	108,29
455565,65	4903202,97	0,21	0,63	3,77	66,43
455580,65	4903202,97	0,12	0,39	2,16	45,10
455595,65	4903202,97	0,08	0,25	1,37	33,61
455610,65	4903202,97	0,05	0,16	0,92	26,57
455625,65	4903202,97	0,04	0,12	0,66	21,45
455340,65	4903217,97	0,11	0,23	1,82	29,12
455355,65	4903217,97	0,14	0,29	2,37	36,28
455370,65	4903217,97	0,19	0,36	3,14	46,06
455385,65	4903217,97	0,25	0,46	4,24	60,61
455400,65	4903217,97	0,35	0,63	5,86	81,92
455415,65	4903217,97	0,50	0,87	8,41	121,06
455430,65	4903217,97	0,76	1,26	12,94	188,67
455445,65	4903217,97	1,34	2,36	23,11	333,59
455460,65	4903217,97	3,44	5,89	60,98	630,41
455475,65	4903217,97	2,89	6,37	51,54	538,10
455490,65	4903217,97	1,60	3,58	28,40	300,66
455505,65	4903217,97	1,02	2,40	18,18	202,54
455520,65	4903217,97	0,70	1,70	12,40	151,03

455535,65	4903217,97	0,47	1,20	8,36	105,98
455550,65	4903217,97	0,30	0,81	5,39	77,17
455565,65	4903217,97	0,19	0,55	3,39	55,67
455580,65	4903217,97	0,12	0,38	2,16	41,52
455595,65	4903217,97	0,08	0,25	1,43	32,93
455610,65	4903217,97	0,06	0,18	0,99	25,99
455625,65	4903217,97	0,04	0,12	0,71	21,62
455340,65	4903232,97	0,10	0,23	1,77	29,37
455355,65	4903232,97	0,14	0,28	2,30	34,86
455370,65	4903232,97	0,18	0,37	3,06	43,49
455385,65	4903232,97	0,25	0,49	4,17	57,42
455400,65	4903232,97	0,35	0,67	5,90	79,17
455415,65	4903232,97	0,53	0,97	8,91	117,39
455430,65	4903232,97	0,93	1,68	15,66	228,05
455445,65	4903232,97	2,52	5,03	42,37	756,57
455460,65	4903232,97	3,00	5,56	50,75	892,95
455475,65	4903232,97	1,24	2,77	21,55	289,26
455490,65	4903232,97	0,85	1,99	14,99	178,88
455505,65	4903232,97	0,63	1,54	11,16	127,53
455520,65	4903232,97	0,47	1,20	8,33	97,87
455535,65	4903232,97	0,34	0,90	6,08	76,80
455550,65	4903232,97	0,24	0,66	4,29	59,55
455565,65	4903232,97	0,17	0,48	2,97	47,65
455580,65	4903232,97	0,12	0,35	2,04	37,28
455595,65	4903232,97	0,08	0,25	1,42	28,91
455610,65	4903232,97	0,06	0,18	1,01	23,49
455625,65	4903232,97	0,04	0,13	0,74	20,11
455340,65	4903247,97	0,10	0,22	1,70	27,27
455355,65	4903247,97	0,13	0,28	2,20	33,14
455370,65	4903247,97	0,17	0,37	2,92	41,12
455385,65	4903247,97	0,24	0,51	3,99	54,19
455400,65	4903247,97	0,34	0,70	5,72	73,29
455415,65	4903247,97	0,53	1,07	8,94	107,86
455430,65	4903247,97	1,02	2,00	17,16	194,84
455445,65	4903247,97	3,60	6,55	59,99	700,78
455460,65	4903247,97	5,76	11,28	95,99	964,31
455475,65	4903247,97	1,21	3,22	20,50	282,12
455490,65	4903247,97	0,66	1,74	11,46	150,93
455505,65	4903247,97	0,48	1,25	8,36	103,26
455520,65	4903247,97	0,36	0,95	6,36	80,16
455535,65	4903247,97	0,27	0,73	4,79	63,14
455550,65	4903247,97	0,20	0,56	3,54	50,03
455565,65	4903247,97	0,15	0,42	2,58	40,26
455580,65	4903247,97	0,11	0,32	1,87	32,62
455595,65	4903247,97	0,08	0,24	1,36	26,58
455610,65	4903247,97	0,06	0,18	1,00	21,69
455625,65	4903247,97	0,04	0,14	0,75	18,88
455340,65	4903262,97	0,10	0,22	1,61	25,75
455355,65	4903262,97	0,12	0,28	2,05	30,48
455370,65	4903262,97	0,16	0,36	2,68	37,17
455385,65	4903262,97	0,21	0,46	3,59	46,08
455400,65	4903262,97	0,30	0,64	5,00	62,39
455415,65	4903262,97	0,44	0,97	7,38	92,22
455430,65	4903262,97	0,72	1,57	12,11	143,84

455445,65	4903262,97	1,40	2,95	23,50	273,98
455460,65	4903262,97	1,96	4,14	32,82	393,28
455475,65	4903262,97	0,92	2,30	15,63	205,57
455490,65	4903262,97	0,54	1,44	9,28	121,70
455505,65	4903262,97	0,39	1,03	6,68	87,33
455520,65	4903262,97	0,29	0,78	5,10	65,59
455535,65	4903262,97	0,22	0,60	3,91	52,73
455550,65	4903262,97	0,17	0,48	2,98	41,81
455565,65	4903262,97	0,13	0,37	2,25	34,74
455580,65	4903262,97	0,10	0,29	1,69	28,82
455595,65	4903262,97	0,07	0,22	1,27	24,27
455610,65	4903262,97	0,06	0,17	0,97	20,51
455625,65	4903262,97	0,04	0,14	0,74	17,73
455340,65	4903277,97	0,09	0,21	1,50	23,71
455355,65	4903277,97	0,11	0,27	1,89	27,95
455370,65	4903277,97	0,14	0,33	2,41	33,07
455385,65	4903277,97	0,19	0,42	3,14	40,41
455400,65	4903277,97	0,25	0,57	4,19	51,54
455415,65	4903277,97	0,34	0,76	5,73	68,59
455430,65	4903277,97	0,47	1,04	8,00	94,54
455445,65	4903277,97	0,64	1,37	10,85	124,47
455460,65	4903277,97	0,69	1,46	11,67	135,85
455475,65	4903277,97	0,56	1,29	9,49	119,09
455490,65	4903277,97	0,41	1,03	7,08	86,04
455505,65	4903277,97	0,31	0,82	5,39	65,72
455520,65	4903277,97	0,24	0,64	4,18	53,40
455535,65	4903277,97	0,19	0,51	3,26	43,93
455550,65	4903277,97	0,15	0,41	2,54	36,73
455565,65	4903277,97	0,11	0,33	1,97	30,86
455580,65	4903277,97	0,09	0,27	1,53	26,60
455595,65	4903277,97	0,07	0,21	1,18	22,22
455610,65	4903277,97	0,05	0,17	0,92	19,44
455625,65	4903277,97	0,04	0,13	0,73	16,89
455340,65	4903292,97	0,08	0,20	1,40	22,38
455355,65	4903292,97	0,10	0,25	1,72	25,41
455370,65	4903292,97	0,13	0,30	2,15	29,49
455385,65	4903292,97	0,16	0,37	2,72	35,88
455400,65	4903292,97	0,20	0,47	3,47	41,63
455415,65	4903292,97	0,26	0,59	4,44	51,97
455430,65	4903292,97	0,33	0,73	5,61	63,32
455445,65	4903292,97	0,39	0,84	6,65	72,15
455460,65	4903292,97	0,41	0,87	6,91	77,01
455475,65	4903292,97	0,37	0,83	6,25	71,69
455490,65	4903292,97	0,31	0,74	5,26	62,75
455505,65	4903292,97	0,25	0,64	4,25	50,75
455520,65	4903292,97	0,20	0,53	3,42	44,85
455535,65	4903292,97	0,16	0,43	2,74	37,21
455550,65	4903292,97	0,13	0,35	2,18	31,18
455565,65	4903292,97	0,10	0,29	1,73	26,54
455580,65	4903292,97	0,08	0,24	1,37	23,39
455595,65	4903292,97	0,06	0,20	1,09	20,39
455610,65	4903292,97	0,05	0,16	0,87	18,10
455625,65	4903292,97	0,04	0,13	0,70	16,25
455340,65	4903307,97	0,08	0,19	1,30	20,60

455355,65	4903307,97	0,09	0,23	1,57	23,00
455370,65	4903307,97	0,11	0,27	1,91	26,21
455385,65	4903307,97	0,14	0,33	2,34	30,37
455400,65	4903307,97	0,17	0,39	2,87	34,75
455415,65	4903307,97	0,21	0,47	3,49	40,03
455430,65	4903307,97	0,24	0,53	4,13	46,05
455445,65	4903307,97	0,27	0,59	4,62	51,12
455460,65	4903307,97	0,28	0,61	4,75	52,32
455475,65	4903307,97	0,26	0,60	4,46	50,44
455490,65	4903307,97	0,23	0,55	3,95	46,83
455505,65	4903307,97	0,20	0,50	3,36	40,63
455520,65	4903307,97	0,16	0,43	2,79	36,19
455535,65	4903307,97	0,13	0,36	2,29	31,59
455550,65	4903307,97	0,11	0,30	1,87	27,28
455565,65	4903307,97	0,09	0,25	1,52	23,64
455580,65	4903307,97	0,07	0,21	1,23	20,89
455595,65	4903307,97	0,06	0,18	1,00	18,34
455610,65	4903307,97	0,05	0,15	0,82	16,54
455625,65	4903307,97	0,04	0,12	0,67	14,90
455340,65	4903322,97	0,07	0,18	1,20	18,57
455355,65	4903322,97	0,08	0,21	1,42	20,12
455370,65	4903322,97	0,10	0,24	1,69	23,27
455385,65	4903322,97	0,12	0,28	2,01	25,56
455400,65	4903322,97	0,14	0,32	2,39	29,27
455415,65	4903322,97	0,16	0,37	2,79	32,76
455430,65	4903322,97	0,19	0,41	3,16	36,29
455445,65	4903322,97	0,20	0,44	3,43	39,39
455460,65	4903322,97	0,21	0,46	3,50	39,54
455475,65	4903322,97	0,20	0,45	3,34	38,83
455490,65	4903322,97	0,18	0,43	3,05	36,52
455505,65	4903322,97	0,16	0,39	2,68	33,31
455520,65	4903322,97	0,13	0,35	2,29	29,82
455535,65	4903322,97	0,11	0,30	1,93	26,92
455550,65	4903322,97	0,09	0,26	1,61	23,63
455565,65	4903322,97	0,08	0,22	1,34	21,18
455580,65	4903322,97	0,06	0,19	1,11	18,27
455595,65	4903322,97	0,05	0,16	0,92	16,93
455610,65	4903322,97	0,04	0,14	0,76	14,93
455625,65	4903322,97	0,04	0,12	0,63	13,54
455340,65	4903337,97	0,06	0,16	1,10	16,10
455355,65	4903337,97	0,08	0,19	1,28	18,40
455370,65	4903337,97	0,09	0,21	1,50	19,71
455385,65	4903337,97	0,10	0,24	1,74	22,38
455400,65	4903337,97	0,12	0,27	2,00	25,48
455415,65	4903337,97	0,13	0,31	2,26	28,01
455430,65	4903337,97	0,15	0,33	2,50	30,29
455445,65	4903337,97	0,16	0,34	2,66	31,89
455460,65	4903337,97	0,16	0,36	2,69	31,31
455475,65	4903337,97	0,15	0,35	2,60	31,49
455490,65	4903337,97	0,14	0,34	2,41	29,92
455505,65	4903337,97	0,13	0,32	2,16	27,92
455520,65	4903337,97	0,11	0,29	1,89	25,58
455535,65	4903337,97	0,09	0,25	1,63	23,40
455550,65	4903337,97	0,08	0,22	1,39	21,31

455565,65	4903337,97	0,07	0,20	1,18	19,02
455580,65	4903337,97	0,06	0,17	0,99	16,67
455595,65	4903337,97	0,05	0,15	0,84	15,17
455610,65	4903337,97	0,04	0,13	0,70	13,76
455625,65	4903337,97	0,03	0,11	0,59	12,58
455340,65	4903352,97	0,06	0,15	1,01	14,73
455355,65	4903352,97	0,07	0,17	1,16	15,81
455370,65	4903352,97	0,08	0,19	1,32	17,47
455385,65	4903352,97	0,09	0,21	1,50	19,87
455400,65	4903352,97	0,10	0,23	1,69	22,28
455415,65	4903352,97	0,11	0,25	1,86	23,76
455430,65	4903352,97	0,12	0,27	2,02	25,22
455445,65	4903352,97	0,12	0,28	2,12	26,24
455460,65	4903352,97	0,13	0,29	2,14	26,22
455475,65	4903352,97	0,12	0,28	2,07	26,11
455490,65	4903352,97	0,11	0,28	1,94	25,01
455505,65	4903352,97	0,10	0,26	1,77	23,69
455520,65	4903352,97	0,09	0,24	1,58	21,95
455535,65	4903352,97	0,08	0,22	1,39	20,66
455550,65	4903352,97	0,07	0,19	1,20	19,01
455565,65	4903352,97	0,06	0,17	1,04	17,09
455580,65	4903352,97	0,05	0,15	0,89	15,62
455595,65	4903352,97	0,04	0,14	0,76	13,61
455610,65	4903352,97	0,04	0,12	0,65	12,52
455625,65	4903352,97	0,03	0,11	0,56	11,40
455496	4903181	0,91	1,82	15,98	304,45
455553	4903202	0,38	1,03	6,76	102,90
455579	4903163	0,07	0,25	1,27	46,41
455427	4903231	0,77	1,39	13,00	191,38
455428	4903315	0,21	0,46	3,55	39,70

Scenario 2					
<i>Coordinate</i>		<i>PM10</i>		<i>NOx</i>	
<i>x</i>	<i>y</i>	<i>Media annua</i>	<i>35° Max. giornaliero</i>	<i>Media annua</i>	<i>18° Max. orario</i>
455109,2	4902560,79	0,01	0,04	0,21	6,55
455129,2	4902560,79	0,01	0,04	0,24	7,95
455149,2	4902560,79	0,02	0,05	0,28	8,86
455169,2	4902560,79	0,02	0,05	0,32	10,16
455189,2	4902560,79	0,02	0,06	0,36	10,99
455209,2	4902560,79	0,02	0,06	0,40	13,71
455229,2	4902560,79	0,02	0,07	0,43	14,26
455249,2	4902560,79	0,02	0,07	0,45	13,98
455269,2	4902560,79	0,02	0,07	0,46	14,26
455289,2	4902560,79	0,02	0,07	0,44	12,59
455309,2	4902560,79	0,02	0,06	0,39	11,73
455329,2	4902560,79	0,02	0,06	0,33	9,81
455349,2	4902560,79	0,01	0,05	0,26	7,54
455369,2	4902560,79	0,01	0,04	0,20	7,08
455389,2	4902560,79	0,01	0,03	0,15	6,33
455409,2	4902560,79	0,01	0,03	0,12	5,39
455429,2	4902560,79	0,00	0,02	0,09	4,64
455449,2	4902560,79	0,00	0,02	0,07	3,92
455469,2	4902560,79	0,00	0,01	0,06	3,31

455489,2	4902560,79	0,00	0,01	0,05	2,94
455109,2	4902580,79	0,01	0,04	0,22	7,11
455129,2	4902580,79	0,01	0,04	0,26	7,68
455149,2	4902580,79	0,02	0,05	0,30	9,50
455169,2	4902580,79	0,02	0,06	0,35	10,72
455189,2	4902580,79	0,02	0,07	0,40	12,64
455209,2	4902580,79	0,03	0,07	0,46	15,81
455229,2	4902580,79	0,03	0,08	0,52	17,06
455249,2	4902580,79	0,03	0,09	0,57	17,90
455269,2	4902580,79	0,03	0,09	0,59	17,31
455289,2	4902580,79	0,03	0,09	0,57	16,66
455309,2	4902580,79	0,03	0,08	0,52	15,29
455329,2	4902580,79	0,02	0,07	0,43	12,62
455349,2	4902580,79	0,02	0,06	0,33	9,51
455369,2	4902580,79	0,01	0,05	0,24	8,66
455389,2	4902580,79	0,01	0,04	0,18	7,14
455409,2	4902580,79	0,01	0,03	0,13	5,79
455429,2	4902580,79	0,01	0,02	0,10	5,13
455449,2	4902580,79	0,00	0,02	0,08	4,27
455469,2	4902580,79	0,00	0,01	0,06	3,50
455489,2	4902580,79	0,00	0,01	0,05	3,10
455109,2	4902600,79	0,01	0,04	0,23	7,37
455129,2	4902600,79	0,01	0,05	0,27	8,49
455149,2	4902600,79	0,02	0,06	0,32	9,64
455169,2	4902600,79	0,02	0,07	0,38	11,72
455189,2	4902600,79	0,02	0,08	0,45	13,33
455209,2	4902600,79	0,03	0,09	0,54	16,43
455229,2	4902600,79	0,03	0,10	0,63	20,04
455249,2	4902600,79	0,04	0,11	0,71	22,82
455269,2	4902600,79	0,04	0,12	0,78	23,68
455289,2	4902600,79	0,04	0,12	0,78	22,30
455309,2	4902600,79	0,04	0,11	0,71	20,96
455329,2	4902600,79	0,03	0,10	0,58	16,79
455349,2	4902600,79	0,02	0,08	0,42	12,13
455369,2	4902600,79	0,02	0,06	0,29	10,51
455389,2	4902600,79	0,01	0,05	0,21	8,27
455409,2	4902600,79	0,01	0,03	0,15	6,75
455429,2	4902600,79	0,01	0,03	0,12	5,77
455449,2	4902600,79	0,00	0,02	0,09	4,68
455469,2	4902600,79	0,00	0,01	0,07	3,91
455489,2	4902600,79	0,00	0,01	0,06	3,39
455109,2	4902620,79	0,01	0,04	0,23	7,09
455129,2	4902620,79	0,02	0,05	0,28	8,61
455149,2	4902620,79	0,02	0,06	0,34	10,23
455169,2	4902620,79	0,02	0,07	0,42	12,46
455189,2	4902620,79	0,03	0,09	0,51	15,06
455209,2	4902620,79	0,03	0,10	0,62	17,81
455229,2	4902620,79	0,04	0,12	0,76	22,83
455249,2	4902620,79	0,05	0,14	0,91	26,94
455269,2	4902620,79	0,06	0,16	1,06	30,86
455289,2	4902620,79	0,06	0,17	1,13	33,07
455309,2	4902620,79	0,06	0,17	1,05	29,61
455329,2	4902620,79	0,04	0,14	0,81	23,59
455349,2	4902620,79	0,03	0,10	0,54	16,44

455369,2	4902620,79	0,02	0,07	0,36	12,86
455389,2	4902620,79	0,01	0,05	0,25	9,50
455409,2	4902620,79	0,01	0,04	0,18	7,90
455429,2	4902620,79	0,01	0,03	0,14	6,35
455449,2	4902620,79	0,01	0,02	0,10	5,32
455469,2	4902620,79	0,00	0,02	0,08	4,42
455489,2	4902620,79	0,00	0,01	0,06	3,78
455109,2	4902640,79	0,01	0,04	0,24	6,99
455129,2	4902640,79	0,02	0,05	0,29	8,39
455149,2	4902640,79	0,02	0,06	0,36	10,20
455169,2	4902640,79	0,02	0,07	0,45	12,63
455189,2	4902640,79	0,03	0,09	0,57	16,65
455209,2	4902640,79	0,04	0,11	0,72	20,44
455229,2	4902640,79	0,05	0,14	0,92	24,96
455249,2	4902640,79	0,06	0,18	1,19	33,08
455269,2	4902640,79	0,08	0,23	1,52	42,43
455289,2	4902640,79	0,10	0,28	1,81	50,76
455309,2	4902640,79	0,10	0,29	1,75	48,45
455329,2	4902640,79	0,07	0,21	1,21	36,79
455349,2	4902640,79	0,04	0,13	0,72	23,59
455369,2	4902640,79	0,03	0,09	0,46	15,80
455389,2	4902640,79	0,02	0,06	0,32	11,71
455409,2	4902640,79	0,01	0,05	0,23	9,51
455429,2	4902640,79	0,01	0,03	0,16	7,41
455449,2	4902640,79	0,01	0,03	0,12	5,96
455469,2	4902640,79	0,01	0,02	0,09	4,86
455489,2	4902640,79	0,00	0,02	0,07	4,14
455109,2	4902660,79	0,01	0,04	0,24	7,09
455129,2	4902660,79	0,02	0,05	0,30	8,12
455149,2	4902660,79	0,02	0,06	0,38	9,85
455169,2	4902660,79	0,03	0,08	0,49	12,92
455189,2	4902660,79	0,03	0,10	0,64	16,13
455209,2	4902660,79	0,05	0,13	0,85	22,62
455229,2	4902660,79	0,06	0,17	1,15	28,54
455249,2	4902660,79	0,09	0,24	1,60	39,90
455269,2	4902660,79	0,13	0,34	2,34	60,08
455289,2	4902660,79	0,19	0,52	3,51	101,83
455309,2	4902660,79	0,21	0,65	3,85	109,47
455329,2	4902660,79	0,11	0,32	1,96	64,76
455349,2	4902660,79	0,06	0,17	1,03	33,02
455369,2	4902660,79	0,03	0,11	0,64	22,36
455389,2	4902660,79	0,02	0,08	0,43	15,37
455409,2	4902660,79	0,02	0,05	0,29	10,54
455429,2	4902660,79	0,01	0,04	0,21	8,19
455449,2	4902660,79	0,01	0,03	0,15	6,32
455469,2	4902660,79	0,01	0,02	0,11	5,07
455489,2	4902660,79	0,00	0,02	0,08	4,35
455109,2	4902680,79	0,01	0,04	0,25	6,62
455129,2	4902680,79	0,02	0,05	0,31	7,99
455149,2	4902680,79	0,02	0,06	0,40	9,51
455169,2	4902680,79	0,03	0,08	0,52	11,64
455189,2	4902680,79	0,04	0,11	0,71	16,03
455209,2	4902680,79	0,05	0,14	0,99	21,73
455229,2	4902680,79	0,08	0,20	1,44	32,85

455249,2	4902680,79	0,12	0,30	2,24	48,76
455269,2	4902680,79	0,22	0,52	4,01	89,34
455289,2	4902680,79	0,58	1,41	10,70	254,21
455309,2	4902680,79	1,18	2,45	21,67	425,55
455329,2	4902680,79	0,23	0,55	4,14	103,21
455349,2	4902680,79	0,09	0,26	1,69	49,60
455369,2	4902680,79	0,05	0,16	0,96	28,47
455389,2	4902680,79	0,03	0,10	0,60	16,92
455409,2	4902680,79	0,02	0,07	0,39	11,74
455429,2	4902680,79	0,01	0,04	0,26	8,84
455449,2	4902680,79	0,01	0,03	0,18	7,02
455469,2	4902680,79	0,01	0,02	0,13	5,90
455489,2	4902680,79	0,01	0,02	0,10	5,07
455109,2	4902700,79	0,01	0,04	0,25	6,37
455129,2	4902700,79	0,02	0,04	0,32	7,83
455149,2	4902700,79	0,02	0,06	0,41	9,49
455169,2	4902700,79	0,03	0,08	0,55	11,27
455189,2	4902700,79	0,04	0,10	0,76	14,67
455209,2	4902700,79	0,06	0,14	1,11	20,97
455229,2	4902700,79	0,09	0,20	1,71	28,78
455249,2	4902700,79	0,16	0,33	2,87	46,63
455269,2	4902700,79	0,32	0,63	5,85	91,94
455289,2	4902700,79	1,18	2,23	21,60	330,42
455309,2	4902700,79	2,78	4,38	50,80	555,27
455329,2	4902700,79	0,52	1,26	9,53	177,99
455349,2	4902700,79	0,15	0,46	2,84	65,83
455369,2	4902700,79	0,08	0,22	1,42	33,39
455389,2	4902700,79	0,04	0,13	0,81	19,10
455409,2	4902700,79	0,03	0,08	0,49	12,98
455429,2	4902700,79	0,02	0,05	0,31	9,71
455449,2	4902700,79	0,01	0,04	0,21	7,86
455469,2	4902700,79	0,01	0,03	0,15	6,60
455489,2	4902700,79	0,01	0,02	0,11	5,51
455109,2	4902720,79	0,01	0,03	0,25	6,28
455129,2	4902720,79	0,02	0,04	0,32	7,24
455149,2	4902720,79	0,02	0,05	0,42	8,89
455169,2	4902720,79	0,03	0,07	0,56	11,12
455189,2	4902720,79	0,04	0,10	0,78	13,78
455209,2	4902720,79	0,06	0,13	1,14	19,42
455229,2	4902720,79	0,10	0,19	1,77	27,09
455249,2	4902720,79	0,16	0,32	2,99	41,37
455269,2	4902720,79	0,32	0,61	5,86	77,41
455289,2	4902720,79	0,92	1,65	16,84	191,60
455309,2	4902720,79	2,94	4,85	53,83	511,58
455329,2	4902720,79	0,99	2,64	18,20	286,18
455349,2	4902720,79	0,22	0,64	4,02	70,82
455369,2	4902720,79	0,10	0,28	1,83	34,18
455389,2	4902720,79	0,05	0,15	0,99	19,64
455409,2	4902720,79	0,03	0,09	0,58	12,99
455429,2	4902720,79	0,02	0,06	0,37	10,14
455449,2	4902720,79	0,01	0,04	0,25	8,33
455469,2	4902720,79	0,01	0,03	0,17	6,89
455489,2	4902720,79	0,01	0,02	0,13	5,75
455109,2	4902740,79	0,01	0,03	0,25	6,29

455129,2	4902740,79	0,02	0,04	0,32	7,10
455149,2	4902740,79	0,02	0,05	0,42	8,29
455169,2	4902740,79	0,03	0,07	0,56	10,40
455189,2	4902740,79	0,04	0,09	0,78	12,91
455209,2	4902740,79	0,06	0,12	1,11	16,75
455229,2	4902740,79	0,09	0,17	1,66	23,88
455249,2	4902740,79	0,14	0,28	2,62	33,94
455269,2	4902740,79	0,24	0,48	4,42	55,43
455289,2	4902740,79	0,45	0,90	8,29	98,12
455309,2	4902740,79	0,79	1,57	14,48	163,51
455329,2	4902740,79	0,47	1,04	8,55	106,23
455349,2	4902740,79	0,21	0,53	3,87	52,96
455369,2	4902740,79	0,11	0,28	1,96	30,25
455389,2	4902740,79	0,06	0,16	1,09	19,30
455409,2	4902740,79	0,04	0,09	0,65	13,32
455429,2	4902740,79	0,02	0,07	0,41	10,43
455449,2	4902740,79	0,02	0,05	0,28	8,56
455469,2	4902740,79	0,01	0,03	0,20	7,30
455489,2	4902740,79	0,01	0,03	0,14	6,33
455109,2	4902760,79	0,01	0,03	0,25	5,96
455129,2	4902760,79	0,02	0,04	0,32	6,83
455149,2	4902760,79	0,02	0,05	0,42	8,09
455169,2	4902760,79	0,03	0,06	0,56	9,85
455189,2	4902760,79	0,04	0,08	0,76	12,29
455209,2	4902760,79	0,06	0,11	1,06	15,64
455229,2	4902760,79	0,08	0,15	1,51	20,02
455249,2	4902760,79	0,12	0,22	2,22	27,77
455269,2	4902760,79	0,18	0,33	3,28	36,09
455289,2	4902760,79	0,25	0,47	4,67	53,88
455309,2	4902760,79	0,30	0,54	5,51	62,82
455329,2	4902760,79	0,25	0,48	4,66	50,02
455349,2	4902760,79	0,17	0,34	3,11	35,43
455369,2	4902760,79	0,10	0,23	1,86	25,20
455389,2	4902760,79	0,06	0,14	1,11	18,78
455409,2	4902760,79	0,04	0,10	0,69	14,33
455429,2	4902760,79	0,02	0,07	0,45	11,47
455449,2	4902760,79	0,02	0,05	0,31	9,02
455469,2	4902760,79	0,01	0,04	0,22	7,48
455489,2	4902760,79	0,01	0,03	0,16	6,42
455109,2	4902780,79	0,01	0,03	0,25	5,84
455129,2	4902780,79	0,02	0,04	0,32	6,77
455149,2	4902780,79	0,02	0,05	0,42	7,98
455169,2	4902780,79	0,03	0,06	0,55	9,79
455189,2	4902780,79	0,04	0,08	0,74	11,85
455209,2	4902780,79	0,05	0,10	1,01	14,50
455229,2	4902780,79	0,08	0,14	1,40	18,09
455249,2	4902780,79	0,11	0,18	1,95	24,29
455269,2	4902780,79	0,15	0,24	2,68	30,27
455289,2	4902780,79	0,19	0,30	3,53	44,10
455309,2	4902780,79	0,23	0,33	4,16	56,57
455329,2	4902780,79	0,21	0,34	3,94	53,58
455349,2	4902780,79	0,15	0,26	2,79	41,47
455369,2	4902780,79	0,09	0,18	1,73	26,97
455389,2	4902780,79	0,06	0,14	1,09	20,41

455409,2	4902780,79	0,04	0,10	0,72	15,49
455429,2	4902780,79	0,03	0,07	0,49	12,36
455449,2	4902780,79	0,02	0,05	0,34	9,61
455469,2	4902780,79	0,01	0,04	0,24	7,99
455489,2	4902780,79	0,01	0,03	0,18	6,62
455109,2	4902800,79	0,01	0,03	0,25	5,68
455129,2	4902800,79	0,02	0,04	0,32	6,48
455149,2	4902800,79	0,02	0,05	0,41	7,46
455169,2	4902800,79	0,03	0,06	0,54	8,70
455189,2	4902800,79	0,04	0,08	0,71	11,20
455209,2	4902800,79	0,05	0,10	0,96	13,91
455229,2	4902800,79	0,07	0,13	1,32	16,52
455249,2	4902800,79	0,10	0,17	1,82	21,97
455269,2	4902800,79	0,14	0,23	2,52	33,39
455289,2	4902800,79	0,19	0,33	3,54	58,82
455309,2	4902800,79	0,29	0,58	5,30	112,82
455329,2	4902800,79	0,35	0,86	6,49	144,90
455349,2	4902800,79	0,18	0,37	3,25	71,99
455369,2	4902800,79	0,10	0,22	1,83	38,15
455389,2	4902800,79	0,06	0,16	1,16	25,60
455409,2	4902800,79	0,04	0,11	0,77	17,40
455429,2	4902800,79	0,03	0,08	0,53	12,49
455449,2	4902800,79	0,02	0,06	0,37	10,21
455469,2	4902800,79	0,01	0,04	0,26	8,13
455489,2	4902800,79	0,01	0,03	0,20	6,80
455109,2	4902820,79	0,01	0,03	0,25	5,38
455129,2	4902820,79	0,02	0,04	0,32	6,13
455149,2	4902820,79	0,02	0,05	0,40	7,08
455169,2	4902820,79	0,03	0,06	0,52	8,51
455189,2	4902820,79	0,04	0,08	0,69	10,42
455209,2	4902820,79	0,05	0,10	0,92	12,95
455229,2	4902820,79	0,07	0,14	1,27	16,03
455249,2	4902820,79	0,10	0,18	1,80	21,96
455269,2	4902820,79	0,14	0,26	2,68	33,46
455289,2	4902820,79	0,25	0,46	4,56	66,88
455309,2	4902820,79	0,69	1,33	12,89	209,72
455329,2	4902820,79	2,19	3,55	40,81	499,45
455349,2	4902820,79	0,33	0,79	6,17	114,16
455369,2	4902820,79	0,13	0,35	2,41	52,12
455389,2	4902820,79	0,07	0,22	1,37	30,42
455409,2	4902820,79	0,05	0,13	0,87	18,99
455429,2	4902820,79	0,03	0,09	0,58	13,68
455449,2	4902820,79	0,02	0,06	0,40	10,46
455469,2	4902820,79	0,02	0,05	0,28	8,57
455489,2	4902820,79	0,01	0,03	0,21	7,07
455109,2	4902840,79	0,01	0,03	0,25	5,20
455129,2	4902840,79	0,02	0,04	0,31	5,90
455149,2	4902840,79	0,02	0,05	0,39	6,84
455169,2	4902840,79	0,03	0,06	0,50	8,07
455189,2	4902840,79	0,04	0,08	0,65	9,80
455209,2	4902840,79	0,05	0,10	0,87	12,09
455229,2	4902840,79	0,07	0,13	1,20	15,80
455249,2	4902840,79	0,09	0,19	1,74	21,32
455269,2	4902840,79	0,15	0,29	2,70	31,74

455289,2	4902840,79	0,26	0,50	4,82	59,78
455309,2	4902840,79	0,65	1,14	12,11	142,09
455329,2	4902840,79	2,86	4,45	53,29	591,26
455349,2	4902840,79	0,64	1,50	11,93	190,63
455369,2	4902840,79	0,18	0,53	3,37	62,79
455389,2	4902840,79	0,09	0,28	1,69	33,00
455409,2	4902840,79	0,05	0,17	1,00	20,12
455429,2	4902840,79	0,03	0,11	0,64	13,71
455449,2	4902840,79	0,02	0,07	0,43	10,49
455469,2	4902840,79	0,02	0,05	0,30	8,18
455489,2	4902840,79	0,01	0,04	0,22	6,62
455109,2	4902860,79	0,01	0,03	0,24	4,91
455129,2	4902860,79	0,02	0,04	0,30	5,85
455149,2	4902860,79	0,02	0,05	0,37	6,67
455169,2	4902860,79	0,03	0,06	0,47	7,81
455189,2	4902860,79	0,03	0,07	0,61	9,37
455209,2	4902860,79	0,04	0,10	0,80	11,49
455229,2	4902860,79	0,06	0,13	1,10	14,52
455249,2	4902860,79	0,08	0,18	1,58	19,81
455269,2	4902860,79	0,13	0,27	2,42	28,81
455289,2	4902860,79	0,22	0,45	4,11	47,14
455309,2	4902860,79	0,46	0,88	8,51	94,52
455329,2	4902860,79	1,63	2,84	30,45	376,95
455349,2	4902860,79	1,06	2,51	19,86	302,02
455369,2	4902860,79	0,23	0,67	4,21	68,34
455389,2	4902860,79	0,10	0,32	1,93	34,46
455409,2	4902860,79	0,06	0,19	1,09	19,75
455429,2	4902860,79	0,04	0,12	0,68	13,49
455449,2	4902860,79	0,02	0,08	0,45	10,31
455469,2	4902860,79	0,02	0,05	0,32	8,09
455489,2	4902860,79	0,01	0,04	0,24	6,63
455109,2	4902880,79	0,01	0,03	0,24	4,81
455129,2	4902880,79	0,02	0,04	0,29	5,56
455149,2	4902880,79	0,02	0,05	0,36	6,28
455169,2	4902880,79	0,02	0,06	0,44	7,19
455189,2	4902880,79	0,03	0,07	0,56	8,63
455209,2	4902880,79	0,04	0,09	0,73	10,50
455229,2	4902880,79	0,05	0,12	0,98	12,94
455249,2	4902880,79	0,07	0,16	1,36	17,36
455269,2	4902880,79	0,11	0,24	1,98	24,04
455289,2	4902880,79	0,16	0,36	3,06	36,56
455309,2	4902880,79	0,27	0,59	5,07	57,86
455329,2	4902880,79	0,50	1,06	9,26	103,75
455349,2	4902880,79	0,50	1,13	9,24	121,89
455369,2	4902880,79	0,20	0,55	3,72	54,76
455389,2	4902880,79	0,10	0,31	1,88	29,30
455409,2	4902880,79	0,06	0,18	1,09	19,26
455429,2	4902880,79	0,04	0,12	0,68	13,06
455449,2	4902880,79	0,02	0,08	0,46	9,63
455469,2	4902880,79	0,02	0,06	0,33	7,84
455489,2	4902880,79	0,01	0,04	0,24	6,41
455109,2	4902900,79	0,01	0,03	0,23	4,68
455129,2	4902900,79	0,02	0,04	0,28	5,33
455149,2	4902900,79	0,02	0,05	0,34	5,95

455169,2	4902900,79	0,02	0,06	0,42	6,90
455189,2	4902900,79	0,03	0,07	0,52	8,05
455209,2	4902900,79	0,04	0,08	0,66	9,67
455229,2	4902900,79	0,05	0,11	0,86	11,61
455249,2	4902900,79	0,06	0,14	1,14	14,63
455269,2	4902900,79	0,08	0,19	1,57	19,18
455289,2	4902900,79	0,12	0,26	2,19	25,22
455309,2	4902900,79	0,16	0,37	3,03	33,79
455329,2	4902900,79	0,21	0,44	3,83	42,92
455349,2	4902900,79	0,19	0,43	3,56	40,58
455369,2	4902900,79	0,13	0,34	2,49	31,39
455389,2	4902900,79	0,08	0,24	1,56	22,06
455409,2	4902900,79	0,05	0,16	0,99	15,69
455429,2	4902900,79	0,04	0,11	0,65	11,61
455449,2	4902900,79	0,02	0,08	0,45	9,27
455469,2	4902900,79	0,02	0,06	0,33	7,49
455489,2	4902900,79	0,01	0,04	0,25	6,01
455109,2	4902920,79	0,01	0,03	0,22	4,56
455129,2	4902920,79	0,01	0,04	0,27	5,03
455149,2	4902920,79	0,02	0,04	0,32	5,67
455169,2	4902920,79	0,02	0,05	0,39	6,48
455189,2	4902920,79	0,03	0,06	0,48	7,29
455209,2	4902920,79	0,03	0,08	0,59	8,61
455229,2	4902920,79	0,04	0,10	0,75	10,37
455249,2	4902920,79	0,05	0,12	0,96	12,14
455269,2	4902920,79	0,07	0,15	1,24	15,05
455289,2	4902920,79	0,09	0,19	1,59	18,19
455309,2	4902920,79	0,11	0,24	1,97	22,89
455329,2	4902920,79	0,12	0,26	2,21	23,99
455349,2	4902920,79	0,11	0,26	2,07	23,18
455369,2	4902920,79	0,09	0,22	1,66	20,06
455389,2	4902920,79	0,06	0,18	1,21	16,52
455409,2	4902920,79	0,05	0,13	0,84	13,12
455429,2	4902920,79	0,03	0,10	0,59	9,94
455449,2	4902920,79	0,02	0,07	0,43	8,15
455469,2	4902920,79	0,02	0,06	0,32	6,99
455489,2	4902920,79	0,01	0,04	0,24	5,90
455109,2	4902940,79	0,01	0,03	0,22	4,34
455129,2	4902940,79	0,01	0,04	0,26	4,82
455149,2	4902940,79	0,02	0,04	0,30	5,34
455169,2	4902940,79	0,02	0,05	0,36	5,98
455189,2	4902940,79	0,02	0,06	0,44	6,54
455209,2	4902940,79	0,03	0,07	0,53	7,58
455229,2	4902940,79	0,03	0,08	0,65	8,80
455249,2	4902940,79	0,04	0,10	0,80	10,34
455269,2	4902940,79	0,05	0,12	0,98	12,04
455289,2	4902940,79	0,06	0,15	1,18	14,34
455309,2	4902940,79	0,07	0,16	1,36	15,92
455329,2	4902940,79	0,08	0,18	1,45	16,80
455349,2	4902940,79	0,07	0,17	1,38	16,57
455369,2	4902940,79	0,06	0,16	1,17	14,73
455389,2	4902940,79	0,05	0,13	0,92	12,80
455409,2	4902940,79	0,04	0,11	0,69	10,87
455429,2	4902940,79	0,03	0,08	0,52	8,88

455449,2	4902940,79	0,02	0,07	0,39	7,32
455469,2	4902940,79	0,02	0,05	0,30	6,17
455489,2	4902940,79	0,01	0,04	0,24	5,40
455375	4902855	0,17	0,52	3,13	53,00
455342	4902692	0,17	0,48	3,10	76,06
455305	4902626	0,07	0,20	1,22	33,49

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^a FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO IV0H</p>	<p>LOTTO 02 D 69</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 106 di 107</p>

ALLEGATO 4

MAPPE DI RUMORE ANTE MITIGAZIONE



Valutazione Immissioni Acustiche

Edificio non residenziale

Edifici res. o sensibili

No sup

Sup < 10dB(A)

Cantiere

AS

CO

Scenario 1 - Corso d'opera senza mitigazioni

40-45 dB(A)

45-50 dB(A)

50-55 dB(A)

55-60 dB(A)

60-65 dB(A)

65-70 dB(A)

70-75 dB(A)

75-80 dB(A)

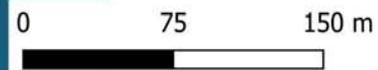
> 80 dB(A)

Google Satellite

SCENARIO CO

Analisi immissioni
acustiche nella
fase
CORSO D'OPERA
Scenario 1

COMUNE DI VADO
LIGURE





Valutazione Immissioni Acustiche

Edificio non residenziale

Edifici res. o sensibili

No sup

Sup < 10dB(A)

Cantiere

AS

AT

Rilevato

Scenario 2 - Corso d'opera senza mitigazioni

Periodo diurno

40-45 dB(A)

45-50 dB(A)

50-55 dB(A)

55-60 dB(A)

60-65 dB(A)

65-70 dB(A)

70-75 dB(A)

75-80 dB(A)

> 80 dB(A)

Google Satellite

SCENARIO CO

Analisi immissioni
acustiche nella
fase
CORSO D'OPERA
Scenario 2
Periodo diurno

COMUNE DI VADO
LIGURE





Valutazione Immissioni Acustiche

- Edificio non residenziale
- Edifici res. o sensibili
 - No sup
 - Sup<10dB(A)
- Cantiere
 - AS
 - AT
 - Rilevato

Scenario 2 - Corso d'opera senza mitigazioni

Periodo notturno

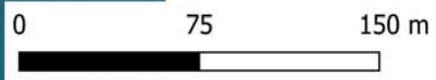
- 40-45 dB(A)
- 45-50 dB(A)
- 50-55 dB(A)
- 55-60 dB(A)
- 60-65 dB(A)
- 65-70 dB(A)
- 70-75 dB(A)
- 75-80 dB(A)
- >80 dB(A)

Google Satellite

SCENARIO CO

Analisi immissioni
acustiche nella
fase
CORSO D'OPERA
Scenario 2
Periodo notturno

COMUNE DI VADO
LIGURE



 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO IV0H</p>	<p>LOTTO 02 D 69</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 107 di 107</p>

ALLEGATO 5
MAPPE DI RUMORE POST MITIGAZIONE



Valutazione Immissioni Acustiche

Edificio non residenziale

Edifici res. o sensibili

No sup

Sup < 10dB(A)

Barriera antirumore

Cantiere

AS

CO

Scenario 1 - Corso d'opera con mitigazioni

40-45 dB(A)

45-50 dB(A)

50-55 dB(A)

55-60 dB(A)

60-65 dB(A)

65-70 dB(A)

70-75 dB(A)

75-80 dB(A)

> 80 dB(A)

Google Satellite

SCENARIO PM

Analisi immissioni
acustiche nella
fase
CORSO D'OPERA
Con mitigazioni
Scenario 1

COMUNE DI VADO
LIGURE





Valutazione Immissioni Acustiche

Edificio non residenziale

Edifici res. o sensibili

No sup

Sup<10dB(A)

Barriera antirumore

Cantiere

AS

AT

Rilevato

Scenario 2 - Corso d'opera con mitigazioni

Periodo diurno

40-45 dB(A)

45-50 dB(A)

50-55 dB(A)

55-60 dB(A)

60-65 dB(A)

65-70 dB(A)

70-75 dB(A)

75-80 dB(A)

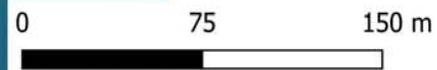
>80 dB(A)

Google Satellite

SCENARIO PM

Analisi immissioni
acustiche nella
fase
CORSO D'OPERA
Con mitigazioni
Scenario 2
Periodo diurno

COMUNE DI VADO
LIGURE





Valutazione Immissioni Acustiche

Edificio non residenziale

Edifici res. o sensibili

No sup

Sup<10dB(A)

Barriera antirumore

Cantiere

AS

AT

Rilevato

Scenario 2 - Corso d'opera con mitigazioni

Periodo notturno

40-45 dB(A)

45-50 dB(A)

50-55 dB(A)

55-60 dB(A)

60-65 dB(A)

65-70 dB(A)

70-75 dB(A)

75-80 dB(A)

>80 dB(A)

Google Satellite

SCENARIO CO

Analisi immissioni
acustiche nella
fase

CORSO D'OPERA

Con mitigazioni

Scenario 2

Periodo notturno

COMUNE DI VADO

LIGURE

0 75 150 m