

Aeroporto "Marco Polo" di Tessera - Venezia

Master Plan 2021 e Varianti



**Procedura di Verifica di ottemperanza
al D.M. 9/2016 punto 2 lettera a
coordinato con il parere CTVA n. 3008 del 24/05/2019
(DVA_DEC_2019-0000217 del 21/06/2019)**

Relazione di Cantierizzazione e Gestione Ambientale del Cantiere - Fase 3

Data documento	Revisione	Redazione	Controllo	Approvazione
27/07/2020	0	IRIDE S.r.l. Regazzi A.	Regazzi A.	Bassano D.

Indice

1	Premesse e contenuti del documento	3
2	Analisi degli impatti della cantierizzazione	5
2.1	La metodologia di analisi.....	5
2.1.1	Aspetti generali	5
2.1.2	Le schede progettuali	6
2.1.3	Lo screening ambientale generale.....	8
2.1.4	Le schede ambientali	9
2.2	La definizione degli impatti.....	10
2.2.1	Aspetti progettuali	10
2.2.2	Screening ambientale.....	25
2.3	L'analisi degli effetti.....	60
2.3.1	Atmosfera.....	60
2.3.2	Rumore	78
2.3.3	Vibrazioni	84
2.3.4	Ambiente idrico	85
2.3.5	Suolo e sottosuolo.....	85
3	Misure di attenuazione applicate in fase di cantiere	86

1 PREMESSE E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Il presente documento rappresenta la Relazione di Cantierizzazione e Gestione Ambientale del Cantiere della Fase 3 degli interventi del Master Plan 2021 integrati dalle Varianti al Master Plan, sottoposte a Verifica di assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale conclusasi con il parere CTVA n. 3008 del 24/05/2019.

Le varianti al Master Plan 2021 sono ricondotte al quadro prescrittivo del decreto di compatibilità ambientale del Master Plan 2021 (DM n. 9/2016), in quanto la prescrizione n. 2 del parere CTVA n. 3008 del 24/05/2019 sulle Varianti al Master Plan 2021, richiede specificamente che si provveda ad *“ottemperare a tutte le condizioni ambientali già espresse nel DEC VIA 9/2016”*.

La Fase 3 degli interventi del Master Plan 2021, come integrati dalle Varianti, è costituita dal solo intervento 6.21 “Nuovo Polo Ecologico” per le ragioni esposte ed argomentate nei seguenti elaborati:

- “Relazione programmatica per l’ottimizzazione della procedura di ottemperanza al D.M. 9/2016 coordinato con il parere CTVA n. 3008 del 24/05/2019” (comprendente anche la Verifica di ottemperanza alle prescrizioni n. 1 e 4 del parere CTVA n. 3008 del 24/05/2019 e n. 1, 3 e 7 del D.M. n. 9 del 19/01/2016, art. 1, Sezione B);
- Aggiornamento dei documenti Programmatici di Ottemperanza alla prescrizione n. 2, Sezione A, art. 1 del DM 9/2016 coordinato con il parere n. 3008 del 24/05/2019.

In sintesi le ragioni che hanno comportato la necessità di procedere alla verifica di ottemperanza di un solo intervento sono:

- la sospensione della programmazione degli interventi del Master Plan 2021, comprensivi delle Varianti, determinata dagli effetti sul trasporto aereo della pandemia di coronavirus;
- la necessità di garantire in aeroporto il funzionamento di tutti i servizi essenziali e, nella previsione dell’arrivo dei cantieri di RFI del nuovo collegamento ferroviario con l’aeroporto, di procedere nel 2021 con la realizzazione del nuovo impianto di depurazione e delle sue pertinenze (intervento 6.21 Nuovo Polo Ecologico), facente parte delle Varianti al Master Plan 2021, prima che l’impianto esistente sia demolito dai cantieri RFI¹.

L’obiettivo del presente documento è quello di rispondere alla prescrizione relativa all’art. 1, Sezione A, punto 2, lettera a) del DM 9/2016 in cui emerge l’esigenza di redigere una relazione di cantierizzazione relativa a tutte le fasi dei lavori. Nella presente relazione, in particolare, si fa riferimento alla cantierizzazione prevista per gli interventi relativi a Fase 3, analizzando gli aspetti di realizzazione delle opere da diversi punti di vista.

¹ Il progetto definitivo di RFI del collegamento ferroviario con l’aeroporto di Venezia è stato depositato in Regione Veneto l’8 aprile 2020 per l’istruttoria di VIA regionale, come avvenuto nel progetto preliminare, (ai sensi art. 216 - c. 27 del D.Lvo n. 50/2016, artt. 167-c 7, 182-c 4 e 183 del D.Lvo 163/2006 e L.R. 4/2016).

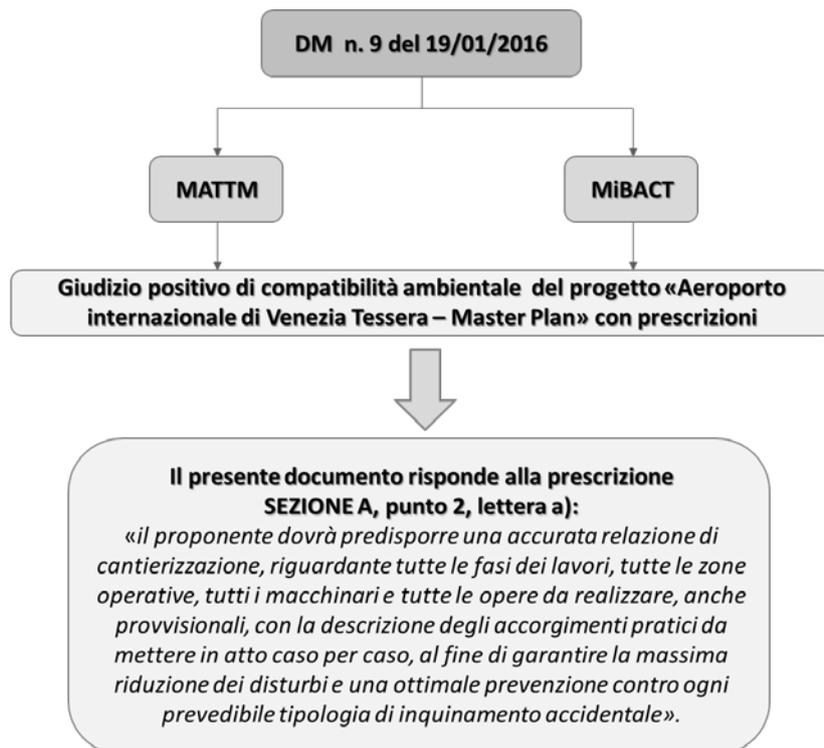


Figura 1-1 Contesto di riferimento

2 ANALISI DEGLI IMPATTI DELLA CANTIERIZZAZIONE

2.1 La metodologia di analisi

2.1.1 Aspetti generali

La struttura unitaria posta come “linea guida” delle analisi ambientali relative all’intervento in esame, è costituita da una prima parte contenente gli aspetti progettuali di ciascuna lavorazione ed una seconda invece che tiene conto degli aspetti ambientali ad esse connesse.

Lo schema della struttura è rappresentato nella Figura 2-1.

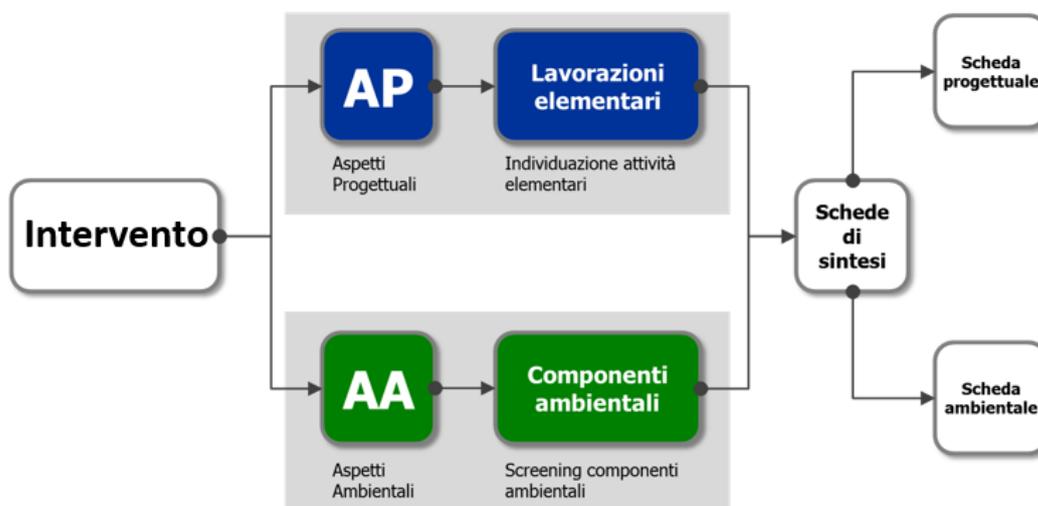


Figura 2-1 Struttura della metodologia unitaria

Con riferimento agli aspetti progettuali, per ogni attività di cantiere si procede, nel momento della definizione dell’attività specifica, a determinarne gli aspetti tecnici al fine di individuare tutte le lavorazioni da porre in essere.

Ogni lavorazione è qualificata attraverso l’individuazione di una o più attività elementari che la compongono.

Relativamente agli aspetti ambientali è effettuata una selezione delle componenti ambientali potenzialmente interessate dal progetto in esame (screening specifico), a valle di un primo screening ambientale di tipo generale.

Gli elementi così identificabili sono approfonditi e le caratteristiche di interesse per il raggiungimento degli obiettivi di cui al presente capitolo sono rappresentate attraverso schede di sintesi, definite rispettivamente schede progettuali e schede ambientali.

Nei paragrafi successivi si forniscono maggiori indicazioni circa gli aspetti progettuali e ambientali indagati, per poi rimandare alle schede per l’analisi di dettaglio di ciascun aspetto.

2.1.2 Le schede progettuali

Come esposto nel paragrafo precedente, attraverso la predisposizione di schede descrittive sono definite per ogni lavorazione le finalità, le singole attività costituenti la lavorazione stessa, i principali aspetti concernenti la tecnica esecutiva, la tipologia di macchinari impiegati con le relative percentuali di funzionamento, nonché i flussi attratti e generati in un periodo di riferimento temporale pari ad 1 ora, in condizioni massime di produttività.

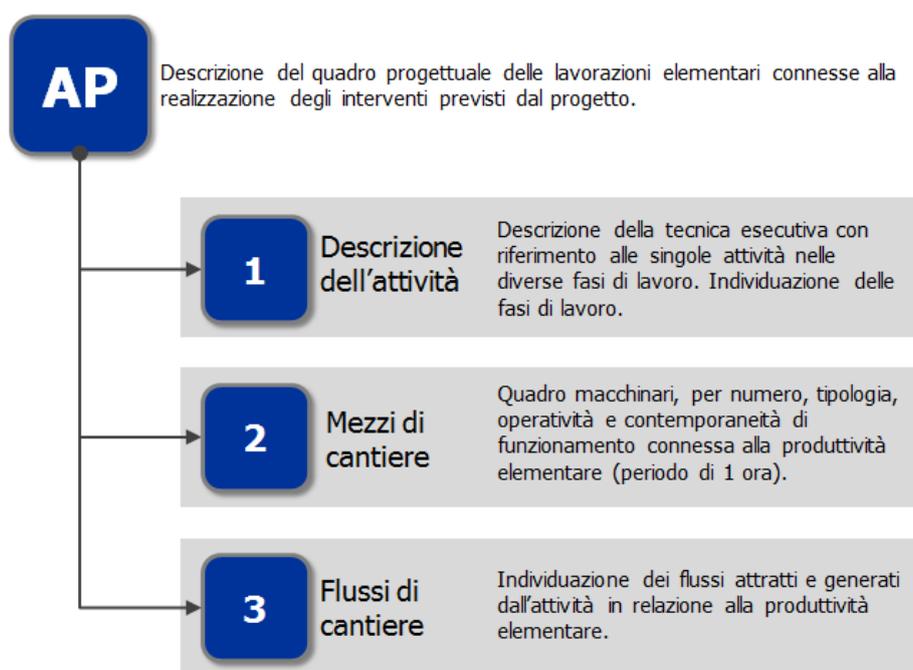


Figura 2-2 Aspetti progettuali contenuti nelle schede descrittive delle lavorazioni

Di seguito si riporta a titolo esemplificativo una “scheda tipo” per gli aspetti progettuali che è dettagliata nello specifico per ogni lavorazione.

Tabella 2-1 Scheda Tipo degli aspetti progettuali

LXX – scheda tipo

Informazioni progettuali

DESCRIZIONE

In questa sezione vengono descritte in maniera sintetica le attività eseguite nella realizzazione dell'attività di progetto specifica.

**ATTREZZATURE
E
MACCHINARI**

In questa sezione vengono descritti i macchinari utilizzati al fine di eseguire le lavorazioni descritte nella sezione precedente.

Vengono quindi descritti tutti i mezzi ad eccezione degli autocarri che vengono trattati specificatamente nella sezione successiva.

Le informazioni relative ai macchinari fanno riferimento a:

- Tipologia di macchinario;
- Numero di macchinari utilizzati;
- Operatività del macchinario specifico;
- Contemporaneità di utilizzo del macchinario rispetto agli altri descritti in tabella;

Per ciascun mezzo l'operatività è riferita all'intervallo orario.

**FLUSSI ORARI
ATTRATTI
E
GENERATI**

In questa sezione vengono descritti il numero massimo di autocarri generati/attratti dall'attività specifica, tenendo in considerazione dell'operatività dei macchinari descritti nella task precedente.

2.1.3 Lo screening ambientale generale

Nella fase che ha preceduto l'individuazione delle interferenze ambientali indotte dalle lavorazioni elementari, si è provveduto ad effettuare uno screening volto all'individuazione delle componenti che a priori possono essere ritenute non interferite data la tipologia di azione connessa alla realizzazione delle opere e il quadro conoscitivo ambientale dell'area interessata dal progetto, così come definito nello SIA.

Gli esiti di questa analisi preliminare, volta alla selezione delle componenti ambientali rispetto alle quali è approfondito l'esame nelle schede, sono rappresentati in Figura 2-3.

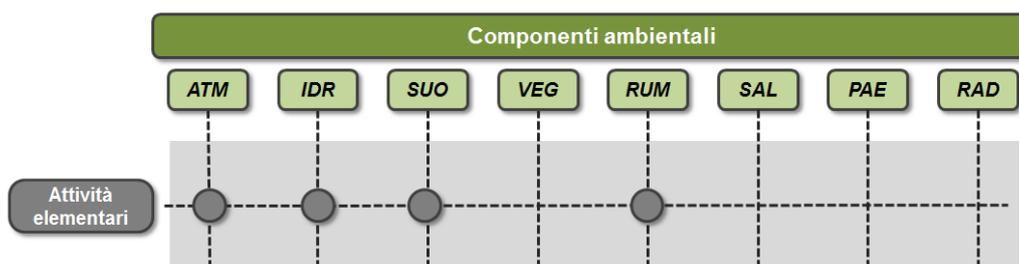


Figura 2-3 Componenti ambientali potenzialmente interessate dalla cantierizzazione

L'immagine individua 4 componenti ritenute non interferite dalle attività di cantiere, che sono:

- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi ("VEG"),
- salute pubblica ("SAL"),
- paesaggio ("PAE"),
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti ("RAD"),

e 4 potenzialmente interferite:

- atmosfera ("ATM"),
- ambiente idrico ("IDR"),
- suolo e sottosuolo ("SUO"),
- rumore e vibrazioni ("RUM").

Di seguito si riportano le considerazioni che attengono alle componenti ritenute non interferite. In considerazione della destinazione dei suoli circostanti, si stima che non vi siano interferenze con l'assetto vegetazionale e la distribuzione dei popolamenti faunistici in funzione anche della localizzazione dell'area di cantiere, all'interno del sedime aeroportuale e di un parcheggio esistente.

Le interferenze delle azioni di cantiere sulla salute pubblica sono trattate in termini di inquinamento acustico ed atmosferico e pertanto si fa riferimento a quanto individuato nelle componenti "Rumore" ed "Atmosfera".

Per quanto riguarda la percezione visiva si può affermare che stante la temporaneità del cantiere nonché le varie tipologie di tecniche e metodiche di intervento previste, non vi siano interferenze sulla visuale correlate all'esercizio del cantiere.

Per quanto concerne le radiazioni ionizzanti e non, in ultimo, si evidenzia che tale componente non è stata presa in considerazione in quanto durante la fase di cantierizzazione non sono presenti sorgenti di impatto.

2.1.4 Le schede ambientali

Come detto, le informazioni rappresentate per descrivere le lavorazioni indicate al precedente paragrafo sono state scelte, oltre che per delineare la cantierizzazione del progetto in esame nel suo complesso, anche perché ritenute utili per indagare gli aspetti ambientali ad essa connessi. Tali aspetti ambientali sono anch'essi forniti attraverso schede di sintesi, ciascuna relativa ad ogni singola lavorazione. Nello specifico, per ogni lavorazione, sono individuate tra le componenti precedentemente citate, attraverso lo screening specifico, quelle interferite, potenzialmente interferite o non interferite dalle azioni di cantiere. Successivamente si procede ad una analisi specifica per ciascuna componente volta alla caratterizzazione qualitativa dell'interferenza indicando la sorgente dell'effetto. Gli aspetti contenutistici delle schede ambientali sono indicati sinteticamente nella Figura 2-4.



Figura 2-4 Aspetti ambientali contenuti nelle schede descrittive

L'analisi degli impatti delle attività di costruzione dell'opera è effettuata per lotti funzionali, rendendo possibile:

- descrivere il singolo cantiere attraverso la combinazione delle lavorazioni, e quindi delle attività, precedentemente descritte,
- selezionare di conseguenza le interferenze ambientali connesse con le attività,
- “calare” tutto ciò nell’ambito territoriale che lo ospita in modo da verificare il reale impatto indotto.

2.2 La definizione degli impatti

2.2.1 Aspetti progettuali

2.2.1.1 Individuazione delle lavorazioni

Il progetto in esame prevede la realizzazione del nuovo Polo Ecologico a servizio dell'aeroporto Marco Polo, all'interno del parcheggio P6. Complessivamente per la realizzazione delle diverse opere sono state individuate le seguenti attività elementari.

Tabella 2-2 Attività elementari svolte nella realizzazione degli interventi

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L03	Realizzazione fondazioni
L04	Rinterri
L05	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati
L07	Trasporto materiali
L08	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale
L09	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni
L10	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso
L11	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L12	Realizzazione pavimentazioni in conglomerato bituminoso

Per le successive analisi sono quindi prese in considerazione unicamente le lavorazioni sopra individuate. Le attività descritte nelle schede fanno riferimento alle produttività teoriche massime applicabili per singola attività elementare.

Con specifico riferimento ai flussi attratti e generati, tale caratteristica si traduce nella definizione dei volumi massimi di autocarri, ovvero di movimentazioni massime teoriche che si possono verificare nell'esecuzione dell'attività elementare.

2.2.1.2 Individuazione dello scenario critico

In coerenza alla metodologia del *Worst Case Scenario* si è quindi proceduto con l'individuazione dello scenario più critico dal punto di vista ambientale. Tale scenario è stato scelto in funzione della sovrapposizione temporale di più lavorazioni previste per la realizzazione dell'intervento in esame, nonché in funzione della tipologia di lavorazione e del tempo necessario alla realizzazione della stessa.

Dall'analisi del "Cronoprogramma di esecuzione dei lavori – Diagramma di GANNT", pertanto, è stato possibile identificare la condizione più critica corrispondente alla seconda metà del terzo mese di lavorazione.

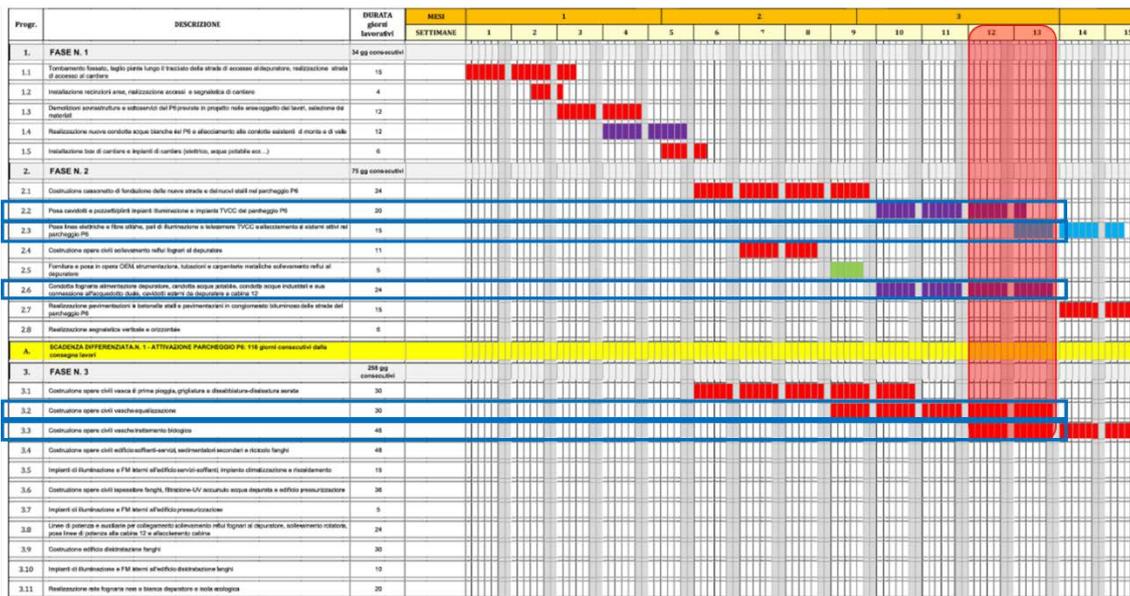


Figura 2-5 Stralcio Cronoprogramma di esecuzione dei lavori con individuazione dello scenario critico

In Tabella 2-3 vengono riportate le lavorazioni previste in tale scenario di riferimento, contemporanee tra loro.

Tabella 2-3 Lavorazioni previste nello scenario maggiormente critico

Attività di cantiere	
a	Costruzione opere civili vasche trattamento biologico
b	Posa cavidotti e pozzetti/plinti impianti illuminazione e impianto TVCC del parcheggio P6
c	Posa linee elettriche e fibre ottiche, pali di illuminazione e telecamere TVCC e allacciamento ai sistemi attivi nel parcheggio P6
d	Condotta fognaria alimentazione depuratore, condotta acqua potabile, condotta acque industriali e sua connessione all'acquedotto duale, cavidotti esterni da depuratore a cabina 12
e	Costruzione opere civili vasche equalizzazione

Dal punto di vista delle lavorazioni elementari esposte nel Par.2.2.1.1 è possibile fornire una lettura dello scenario critico in relazione a tali lavorazioni così come mostrato in Tabella 2-4.

Tabella 2-4 Lavorazioni associate all'attività critica di riferimento

Attività	Lavorazioni											
	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12
a		•			•		•					
b						•						
c						•						
d						•						
e					•							

Nel proseguo della trattazione pertanto si effettueranno le valutazioni in relazione a tale quadro, declinandolo specificatamente in funzione delle componenti analizzate.

2.2.1.3 Le schede progettuali

L01 Scavo di scotico



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nell'asportazione della coltre di terreno vegetale per lo spessore previsto in progetto (profondità di circa 20-30 cm) mediante dozer.</p> <p>Il terreno vegetale accantonato viene successivamente asportato e caricato su mezzi per l'allontanamento dal cantiere attraverso una pala gommata.</p> <p>La lavorazione è composta da due attività elementari non contemporanee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scotico del terreno vegetale, • Asportazione e carico dei materiali di risulta su mezzi. 																
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Tipo</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Numero</th> <th colspan="5" style="border-bottom: 1px solid black;">Operatività%</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;"> Dozer </td> <td>1</td> <td style="background-color: #90EE90;">20</td> <td style="background-color: #90EE90;">40</td> <td style="background-color: #FFFF00;">60</td> <td style="background-color: #FFA500;">80</td> <td style="background-color: #FF0000;">90</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Dozer	1	20	40	60	80	90	NO
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.										
 Dozer	1	20	40	60	80	90	NO										
FLUSSI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 90 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di scotico superficiale sono pari a:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Attività</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Flussi Generati</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Scavi di scotico</i></td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	<i>Scavi di scotico</i>												
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti															
<i>Scavi di scotico</i>																	

L02 Scavo di sbancamento



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nello scavo di terreno nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.) o nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc.) e carico dei materiali su mezzi adibiti al trasporto terre.</p> <p>L'attività si esplica su quote di lavoro al di sopra del livello di falda pertanto non sono necessarie operazioni di aggotamento di acque.</p> <p>La lavorazione è composta da due attività elementari non contemporanee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scavo di terreno mediante escavatore, • Carico dei materiali di risulta su mezzi. 																											
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" data-bbox="391 1041 1420 1422"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Escavatore </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>  Pala gommata </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>SI</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Escavatore	1	20	40	60	80	90	SI	 Pala gommata	1	20	40	60	80	90	SI			
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																					
 Escavatore	1	20	40	60	80	90	SI																					
 Pala gommata	1	20	40	60	80	90	SI																					
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 115 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di scavo per sbancamento risultano pari a:</p> <table border="1" data-bbox="454 1579 1356 1769"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th colspan="4">Flussi Generati</th> <th colspan="4">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Scavo di sbancamento</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati				Flussi Attratti				Scavo di sbancamento																	
Attività	Flussi Generati				Flussi Attratti																							
Scavo di sbancamento																												
																												

L03 Realizzazione fondazioni



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nella realizzazione di fondazioni gettate in opera. Il ferro d'armatura prelaborato viene sollevato attraverso una gru dal camion necessario per il trasporto e posizionato sul sito.</p> <p>Nella fase successiva viene gettato in opera il cls dalle autobetoniere con una poma di getto secondo le specifiche di progetto.</p> <p>La lavorazione è composta quindi da due attività elementari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera, • getto in cls. 												
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>La tipologia ed il numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue.</p> <p>I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" data-bbox="402 1093 1430 1527"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th>Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Autogru  </td> <td>1</td> <td> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">20</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">40</div> <div style="background-color: #FFFF00; padding: 2px;">60</div> <div style="background-color: #FFA500; padding: 2px;">70</div> </div> </td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td> Pompa Cls  </td> <td>1</td> <td> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">20</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">40</div> <div style="background-color: #FFFF00; padding: 2px;">60</div> <div style="background-color: #FFA500; padding: 2px;">80</div> </div> </td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.	Autogru 	1	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">20</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">40</div> <div style="background-color: #FFFF00; padding: 2px;">60</div> <div style="background-color: #FFA500; padding: 2px;">70</div> </div>	NO	Pompa Cls 	1	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">20</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">40</div> <div style="background-color: #FFFF00; padding: 2px;">60</div> <div style="background-color: #FFA500; padding: 2px;">80</div> </div>	NO
Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.										
Autogru 	1	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">20</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">40</div> <div style="background-color: #FFFF00; padding: 2px;">60</div> <div style="background-color: #FFA500; padding: 2px;">70</div> </div>	NO										
Pompa Cls 	1	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">20</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">40</div> <div style="background-color: #FFFF00; padding: 2px;">60</div> <div style="background-color: #FFA500; padding: 2px;">80</div> </div>	NO										
FLUSSI ATTRATTI E GENERATI	<p>Per tale attività la stima dei flussi attratti e generati dipende sia dal quantitativo che dalle dimensioni degli elementi da realizzare.</p> <p>Tale fattore risulta di difficile stima in quanto dipende da parametri strettamente connessi alle dimensioni e alla tipologia delle opere da realizzare (struttura, dimensione, etc.).</p>												

L04 Rinterri



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nella chiusura di scavi eseguiti con materiali inerti e/o materiali di risulta provenienti da scavo fino alla sistemazione del piano secondo progetto.</p> <p>La lavorazione è composta da una singola attività elementare:</p> <ul style="list-style-type: none"> Messa in opera e stesa del materiale mediante escavatore 																											
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" data-bbox="389 904 1420 1111"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Escavatore </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Escavatore	1	20	40	60	80	90	-											
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																					
 Escavatore	1	20	40	60	80	90	-																					
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 115 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di rinterro sono pari a:</p> <table border="1" data-bbox="504 1326 1305 1509"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th colspan="4">Flussi Generati</th> <th colspan="4">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rinterro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati				Flussi Attratti				Rinterro																	
Attività	Flussi Generati				Flussi Attratti																							
Rinterro																												
																												

L05 Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nella realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera. Il ferro d'armatura prelaborato viene sollevato attraverso una gru dal camion necessario per il trasporto e posizionato sul sito.</p> <p>Nella fase successiva viene gettato in opera il cls dalle autobetoniere con una pompa di getto secondo le specifiche di progetto.</p> <p>La lavorazione è composta quindi da due attività elementari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera; • Getto in cls. 																					
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari.</p> <p>Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" data-bbox="391 1041 1420 1433"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="4">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Autogru </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>  Pompa Cls </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%				Contemp.	 Autogru	1	20	40	60	70	NO	 Pompa Cls	1	20	40	60	80	NO
Tipo	Numero	Operatività%				Contemp.																
 Autogru	1	20	40	60	70	NO																
 Pompa Cls	1	20	40	60	80	NO																
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>Per tale attività la stima dei flussi attratti e generati dipende sia dal quantitativo che dalle dimensioni degli elementi da realizzare. Tale fattore risulta di difficile stima in quanto dipende da parametri strettamente connessi alle dimensioni e alla tipologia delle opere da realizzare (struttura, dimensione, etc.) nonché dalla tipologia di gru impiegata (autogru o gru a torre).</p>																					

L06 Posa in opera di elementi prefabbricati



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nella posa in opera di elementi prefabbricati all'interno delle aree di cantiere. Gli elementi vengono portati in sito su camion e messi in opera con l'ausilio di gru.</p> <p>La lavorazione è costituita da un'unica azione quale quella di movimentazione con l'ausilio di una gru di tipologia dipendente dalle dimensioni dell'elemento prefabbricato.</p>										
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari.</p> <p>Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" data-bbox="416 1016 1453 1256"> <thead> <tr> <th data-bbox="416 1016 730 1055">Tipo</th> <th data-bbox="730 1016 874 1055">Numero</th> <th colspan="2" data-bbox="874 1016 1294 1055">Operatività%</th> <th data-bbox="1294 1016 1453 1055">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="416 1055 730 1256"> <p>Autogru</p>  </td> <td data-bbox="730 1055 874 1256">1</td> <td data-bbox="874 1111 948 1178">20</td> <td data-bbox="948 1111 1021 1178">40</td> <td data-bbox="1294 1055 1453 1256">NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%		Contemp.	<p>Autogru</p> 	1	20	40	NO
Tipo	Numero	Operatività%		Contemp.							
<p>Autogru</p> 	1	20	40	NO							
FLUSSI ATTRATTI E GENERATI	<p>Per la posa in opera di elementi prefabbricati, la stima dei flussi attratti e generati dipende sia dal quantitativo che dalle dimensioni degli elementi. Tale fattore risulta di difficile stima in quanto dipende da parametri strettamente connessi alle dimensioni e alla tipologia delle opere da realizzare (struttura, dimensione, etc.) nonché dalla tipologia di gru impiegata (autogru o gru a torre).</p>										

L07 Trasporto materiali



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nel trasporto dei materiali necessari per la realizzazione delle opere o di terre o inerti derivanti dalle operazioni di scavo o demolizione.</p> <p>In tale attività è contemplato anche il trasporto del cls con autobetoniere necessario per la realizzazione degli elementi strutturali gettati in opera.</p> <p>Il trasporto avverrà su percorsi di cantiere individuati per ciascuna opera in parte ricadenti all'interno del sedime aeroportuale e in parte all'esterno lungo la rete di accessibilità all'aeroporto.</p>										
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>La tipologia di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue:</p> <table border="1" data-bbox="558 896 1276 1590"> <thead> <tr> <th data-bbox="558 896 925 940">Tipo</th> <th data-bbox="925 896 1276 940">Materiale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="558 940 925 1097">  </td> <td data-bbox="925 940 1276 1097">Terre, inerti e Clb</td> </tr> <tr> <td data-bbox="558 1097 925 1254">  </td> <td data-bbox="925 1097 1276 1254">Cls</td> </tr> <tr> <td data-bbox="558 1254 925 1433">  </td> <td data-bbox="925 1254 1276 1433">Elementi prefabbricati</td> </tr> <tr> <td data-bbox="558 1433 925 1590">  </td> <td data-bbox="925 1433 1276 1590">Liquidi</td> </tr> </tbody> </table> <p>I mezzi necessari per il trasporto dipendono dal tipo di materiale da movimentare. Il numero di mezzi impiegati è strettamente correlato ai quantitativi di materiale previsto per ciascun progetto.</p>	Tipo	Materiale		Terre, inerti e Clb		Cls		Elementi prefabbricati		Liquidi
Tipo	Materiale										
	Terre, inerti e Clb										
	Cls										
	Elementi prefabbricati										
	Liquidi										
FLUSSI ATTRATTI E GENERATI	<p>I flussi generati e attratti dipendono strettamente dalle singole lavorazioni. Per quanto riguarda quindi il numero di veicoli connessi nel periodo di riferimento pari ad 1 ora si rimanda a quanto specificato in ciascuna scheda relativa alle attività di cantiere prese a riferimento.</p>										

L08 Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nella demolizione/scomposizione di strutture di manufatti, compreso il carico delle macerie per l'allontanamento.</p> <p>La demolizione comprende le strutture di fondazione, portanti, orizzontali, i tamponamenti, le coperture e i rivestimenti. Saranno altresì elementi da demolire gli impianti tecnologici.</p> <p>L'attività comprende anche il carico delle macerie derivanti su mezzi per l'allontanamento del materiale di risulta dal sito di cantiere.</p> <p>La lavorazione è composta da tre attività elementari non contemporanee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nebulizzazione per contenimento dispersione polveri, • Demolizione di strutture e componenti, • Asportazione degli elementi demoliti e carico su mezzi per allontanamento materiale. 																																
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Tipo</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Numero</th> <th colspan="5" style="border-bottom: 1px solid black;">Operatività%</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">  Demolitore </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">1</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">20</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">40</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">60</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">80</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">90</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">NO</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">  Escavatore </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">1</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">20</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">36</td> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">NO</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">  Autobotte </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">1</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">20</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">40</td> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Demolitore	1	20	40	60	80	90	NO	 Escavatore	1	20	36				NO	 Autobotte	1	20	40				NO
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																										
 Demolitore	1	20	40	60	80	90	NO																										
 Escavatore	1	20	36				NO																										
 Autobotte	1	20	40				NO																										
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività media oraria di circa 30 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di demolizione delle lastre in cls risulta pari a:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Attività</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Flussi Generati</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"><i>Demolizione manufatti edilizi</i></td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">  </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">  </td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	<i>Demolizione manufatti edilizi</i>																												
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti																															
<i>Demolizione manufatti edilizi</i>																																	

L09 Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nelle operazioni di stoccaggio e deposito dei materiali provenienti dalle demolizioni di edifici e pavimentazioni (rigide e flessibili).</p> <p>La lavorazione è composta da una singola attività elementare quale la movimentazione e l'accumulo del materiale all'interno dell'area di deposito mediante escavatore.</p>																
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" data-bbox="391 918 1444 1131"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Escavatore </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Escavatore	1	20	40	60	80	90	-
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.										
 Escavatore	1	20	40	60	80	90	-										
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>Per lo stoccaggio dei materiali all'interno dell'area di deposito, la stima dei flussi attratti e generati dipende direttamente dal quantitativo di materiale demolito all'interno dei singoli cantieri.</p> <p>Tale fattore risulta di difficile stima in quanto dipende da parametri strettamente connessi alle dimensioni e alla tipologia delle opere da demolire (struttura, dimensione, etc.), nonché dall'organizzazione dei singoli cantieri.</p>																

L10 Demolizione pavimentazioni in conglomerato bituminoso



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nella demolizione ed asportazione dello strato di usura e di quelli successivi in conglomerato bituminoso fino ad una profondità massima di 1 metro. L'attività comprende anche il carico delle macerie derivanti su mezzi per l'allontanamento del materiale di risulta. La lavorazione è composta da tre attività elementari che si esplicano in due fasi temporali distinte:</p> <p>Fase 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demolizione dello strato di usura e binder • Asportazione del materiale e carico mezzi per allontanamento. <p>Fase 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demolizione strati di base e di sottofondazione • Asportazione del materiale e carico mezzi per allontanamento <p>Per quanto riguarda la fase 2, questa è assimilabile per tipologia e metodo di lavorazione ad un'azione di scavo pertanto si rimanda alla relativa scheda di dettaglio.</p>									
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <p>Fase 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th>Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Fresatrice </td> <td>1</td> <td>  </td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fase 2</p> <p>La tipologia, il numero e l'operatività dei mezzi impiegati per la demolizione e l'asportazione degli strati di base, fondazione e sottofondazione è assimilabile ad un'attività di scavo pertanto si rimanda alla relativa scheda di dettaglio.</p>	Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.	 Fresatrice	1		NO	
Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.							
 Fresatrice	1		NO							
FLUSSI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate i flussi attratti e generati per l'attività di demolizione delle lastre in clb risulta pari a:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Demolizione lastre clb</td> <td>  </td> <td>  </td> </tr> <tr> <td></td> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Demolizione lastre clb					
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti								
Demolizione lastre clb										
										

L11 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nella posa in opera del misto cementato o misto granulare costituenti gli strati di sottofondazione e fondazione delle pavimentazioni rigide, semirigide o flessibile.</p> <p>La lavorazione è composta da tre attività elementari che si esplicano in due fasi:</p> <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Messa in opera del materiale mediante scarico diretto dal camion, Stesa del materiale mediante grader; <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compattazione a macchina del terreno. <p>Nella formazione delle sottofondazioni in misto cementato o misto granulare le azioni di messa in opera e stesa del materiale avvengono in parallelo. Successivamente il rullo esegue la compattazione del terreno.</p>																																	
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <p>Fase 1</p> <table border="1" data-bbox="443 1261 1394 1464"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Grader </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fase 2</p> <table border="1" data-bbox="443 1518 1394 1704"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="3">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Rullo </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Grader	1	20	40	60	80	90	NO	Tipo	Numero	Operatività%			Contemp.	 Rullo	1	20	40	50	NO					
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																											
 Grader	1	20	40	60	80	90	NO																											
Tipo	Numero	Operatività%			Contemp.																													
 Rullo	1	20	40	50	NO																													
FLUSSI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 120 m³, i flussi attratti e generati per la formazione di rilevato risultano pari a:</p> <table border="1" data-bbox="400 1843 1385 2011"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th colspan="5">Flussi Generati</th> <th colspan="5">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Formazione rilevato</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati					Flussi Attratti					Formazione rilevato																					
Attività	Flussi Generati					Flussi Attratti																												
Formazione rilevato																																		
																																		

L12 Realizzazione pavimentazioni in conglomerato bituminoso



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>Nella realizzazione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso, le attività si esplicano in due fasi distinte: formazione della sottofondazione e della fondazione in misto granulare e messa in opera dello strato di base, binder e usura. Per quanto riguarda la prima le attività di cantiere sono dettagliate nella scheda <i>L11</i> alla quale si rimanda per il dettaglio delle azioni.</p> <p>In merito invece alla costruzione del restante pacchetto superficiale, queste si esplicano in un'unica fase attraverso vibrofinitrice e rullo.</p> <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione (<i>attività L11</i>); <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Messa in opera dello strato di base, binder ed usura mediante scarico diretto da camion e stesa mediante vibrofinitrice, Compattazione a macchina del terreno. 																								
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Come detto per quanto riguarda la fase 1 si rimanda alla scheda relativa all'attività <i>L11</i>. In merito invece alla restante fase, tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <p>Fase 2</p> <table border="1" data-bbox="486 1361 1369 1668"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Vibrofinitrice </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>  Rullo </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>SI</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Vibrofinitrice	1	20	40	60	80	90	SI	 Rullo	1	20	40	60	80	90	SI
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																		
 Vibrofinitrice	1	20	40	60	80	90	SI																		
 Rullo	1	20	40	60	80	90	SI																		
FLUSSI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 83 m³, i flussi attratti e generati per la formazione della pavimentazione in clb risultano pari a:</p> <table border="1" data-bbox="454 1870 1401 1982"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizzazione pavimentazione clb</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Realizzazione pavimentazione clb																				
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti																							
Realizzazione pavimentazione clb																									

2.2.2 Screening ambientale

2.2.2.1 Lo screening ambientale specifico

Con riferimento a quanto esplicitato nella metodologia generale, si è reso necessario effettuare uno screening ambientale specifico, a partire da quanto già effettuato in termini generali, che tenesse conto delle specificità delle lavorazioni definite.

A tale scopo sono state redatte delle specifiche schede ambientali di analisi delle lavorazioni con riferimento alle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Rumore;
- Vibrazioni.

Nel paragrafo seguente si riportano le schede complete, che, per chiarezza espositiva vengono riassunte nel Par 2.2.2.3.

In coerenza alle schede progettuali, la sezione di “Aspetti Specifici” delle schede ambientali è tarata in funzione delle caratteristiche di valenza generale evidenziate per le schede progettuali stesse, pertanto, i singoli valori emissivi verranno dettagliati e calati al caso specifico.

Le schede riportano quindi una prima analisi ambientale relativa alle condizioni con cui sono state redatte le schede, in un’ottica di generalizzazione dei fenomeni, al fine poi di dettagliarli specificatamente nei capitoli successivi.

2.2.2.2 Le schede ambientali

L01 Scavo di scotico



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Scotico del terreno vegetale				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento				
	◆	◆	◆	◆	◆

◆	Componente non interessata dall'attività
◆	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

Atmosfera	
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Scotico del terreno vegetale
	Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento
INTERFERENZE	Produzione di polveri da lavorazioni

Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM₁₀ si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte.

A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la rimozione del terreno vegetale:

$$E = k \frac{0.45(s)^{1.5}}{(M)^{1.4}} \left[\frac{kg}{h} \right]$$

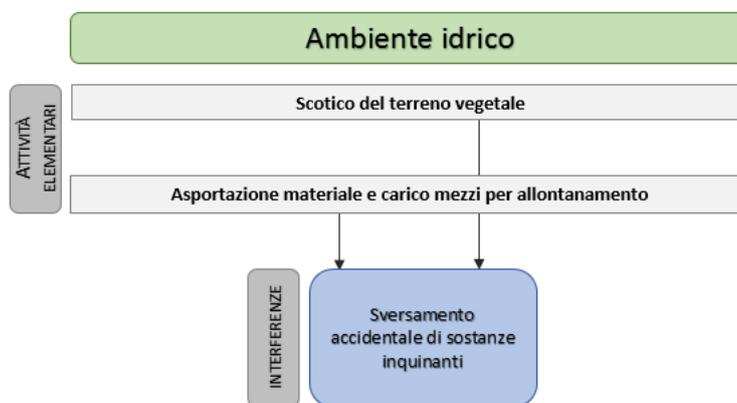
Dall'applicazione della formula e considerando un mezzo di lavoro è possibile calcolare l'emissione oraria pari circa a 32.4 grammi ora.

A tale attività occorre sommare la fase di carico sui camion pertanto, utilizzando la formula:

$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

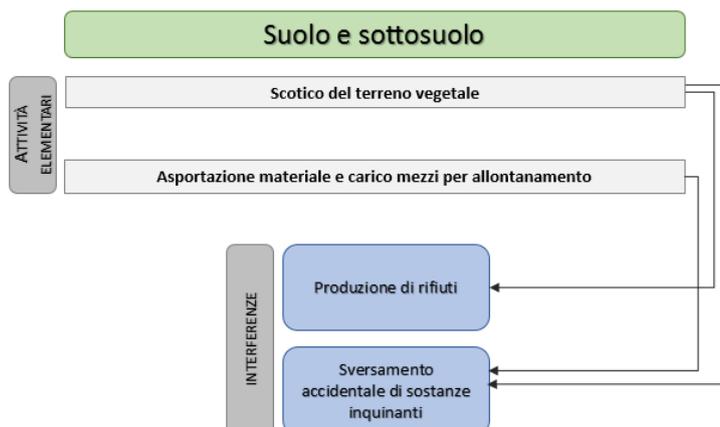
Dall'applicazione della formula conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 5.6 grammi/ora.

Il totale risulta essere pari circa a 38 grammi/ora.



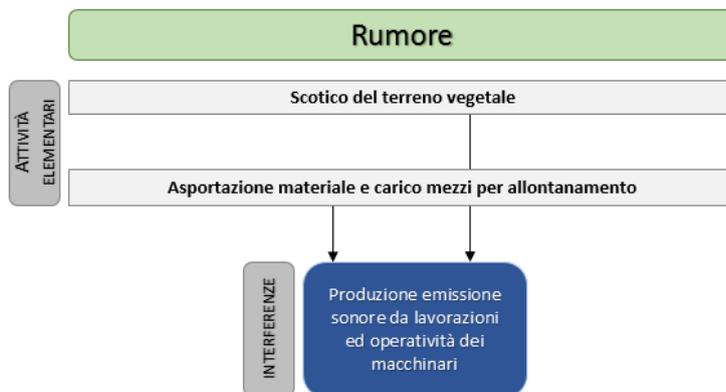
L'attività di scotico del terreno vegetale prevede una profondità tale da non interferire con l'eventuale presenza di falda acquifera nel terreno.

L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività scotico che il successivo asporto e carico di materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



L'esecuzione dello scotico potrebbe comportare la produzione di rifiuti che eventualmente potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione di altre attività.

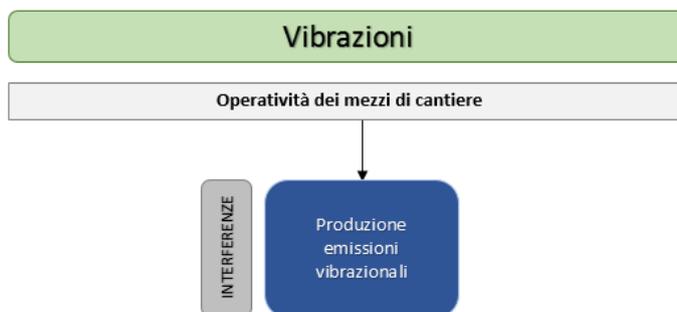
L'impiego di mezzi meccanici per l'attività in esame e per il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



Per l'espletamento delle attività elementari individuate nella scheda progettuale relativa all'attività di scotico del terreno vegetale, verrà impiegato il dozer sia per l'attività di scotico che per quella successiva di asportazione e carico dei materiali di risulta su mezzi.

Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano i seguenti:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Terna	101



In ognuna delle attività elementari sopra definite è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere. Per ciascun mezzo di cantiere si identificano i valori delle accelerazioni in funzione della frequenza.

Ai fini dello studio della componente Vibrazioni sono prese in riferimento le accelerazioni verticali associate ai singoli macchinari misurate a 5 metri dai macchinari stessi durante il loro esercizio.

Terna [mm/s ²]	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3	1	4,9	3,9	2,4	2,7	1,6	3,1	20	27	34	35	38	39

L02 Scavo di sbancamento



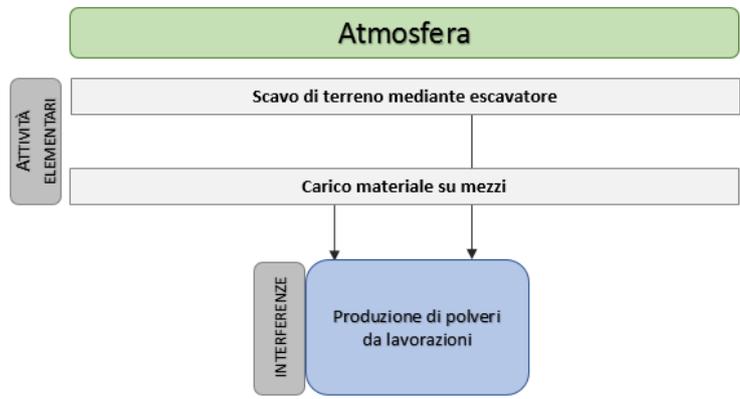
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Scavo di terreno mediante escavatore				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Carico materiale su mezzi per allontanamento				
	◆	◆	◆	◆	◆

- ◇ Componente non interessata dall'attività
- ◆ Componente potenzialmente interessata dall'attività
- ◆ Componente interessata

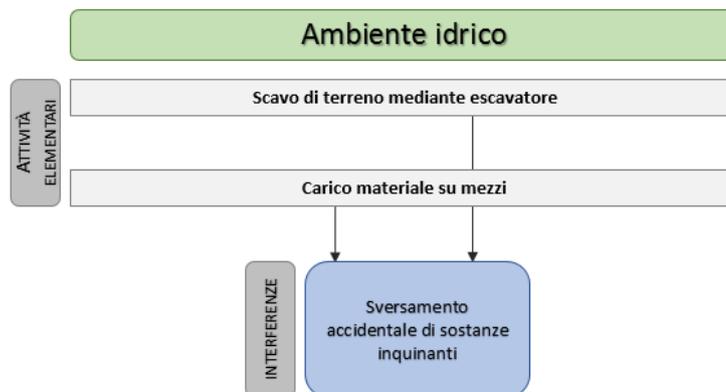
ASPETTI SPECIFICI



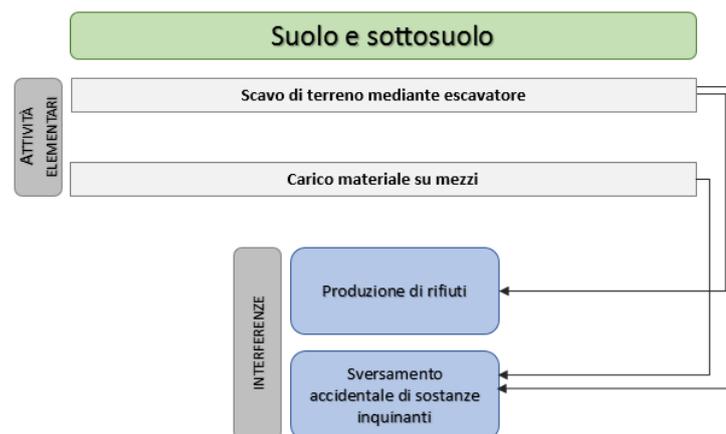
Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM₁₀ si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte. A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Dall'applicazione della formula conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 7,2 grammi/ora.

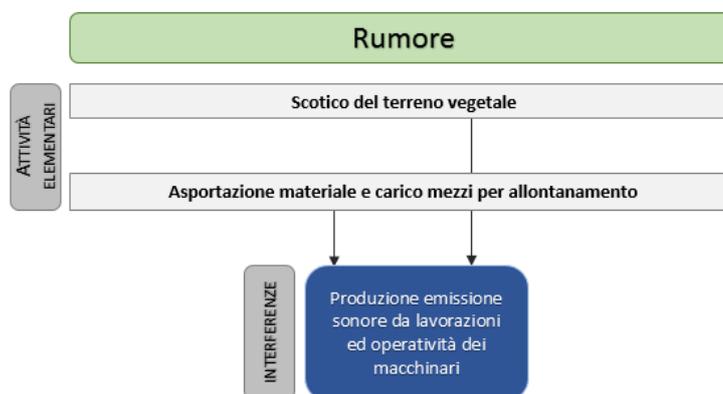


L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di scavo che il successivo carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



L'esecuzione dello scavo potrà comportare la produzione di rifiuti che eventualmente potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione di altre attività.

L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di scavo che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.

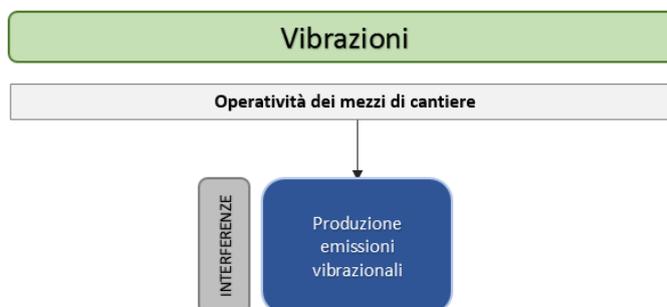


In funzione delle attività elementari individuate nella scheda progettuale relativa all'attività di scavo del terreno, i mezzi di cantiere impiegati sono l'escavatore per le azioni di scavo e la pala gommata per quelle di asportazione e carico su camion.

Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano essere i seguenti:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Escavatore	103
Pala gommata	101

Le azioni elementari si svolgeranno in parallelo pertanto in fase di analisi dell'interferenza dovrà essere considerata anche la sovrapposizione degli eventi sonori.



In ognuna delle attività elementari sopra definite è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere. Per ciascun mezzo di cantiere si identificano i valori delle accelerazioni in funzione della frequenza. Ai fini dello studio della componente Vibrazioni sono prese in riferimento le accelerazioni verticali associate ai singoli macchinari misurate a 5 metri dai macchinari stessi durante il loro esercizio.

	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Pala Gommata [mm/s ²]	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3	1	4,9	3,9	2,4	2,7	1,6	3,1	20	27	34	35	38	39
Escavatore [mm/s ²]	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,6	9,1	13	17	12	11	30	49	6,5

L03 Realizzazione fondazioni



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera				
	◇	◇	◇	◆	◇
	Getto in cls				
	◇	◇	◇	◆	◇

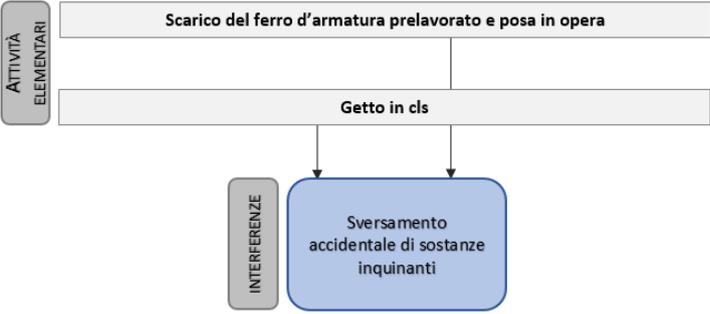
- ◇ Componente non interessata dall'attività
- ◇ Componente potenzialmente interessata dall'attività
- ◆ Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

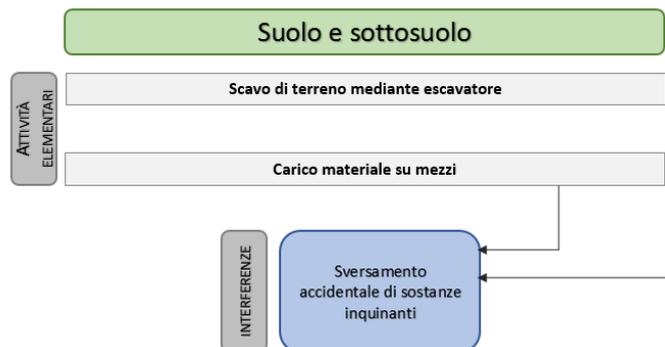
Atmosfera

La produzione di polveri durante lo svolgimento della realizzazione delle fondazioni può essere ritenuta trascurabile.

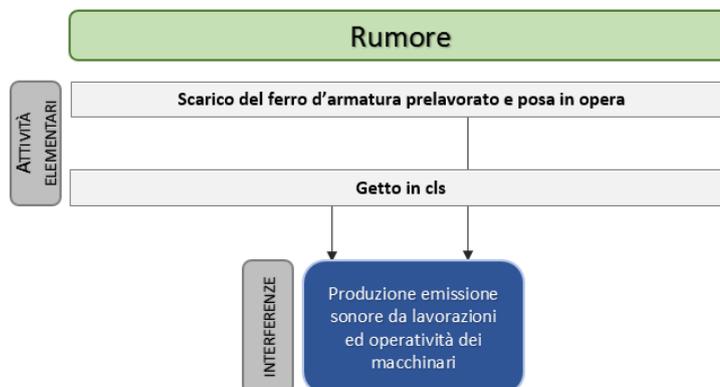
Ambiente idrico



L'attività di realizzazione delle fondazioni prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



L'impiego di mezzi meccanici per l'attività di formazione delle fondazioni e potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



Per la movimentazione dei ferri d'armatura prelaborati verrà impiegata una gru a torre o una autogru in funzione delle dimensioni degli elementi. La scelta della tipologia di macchinario sarà oggetto di valutazioni specifiche durante l'analisi delle interferenze associate a ciascun cantiere. Il cls verrà altresì gettato attraverso opportune pompe.

Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano i seguenti:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Pompa CLS	100
Autogru	100

Vibrazioni

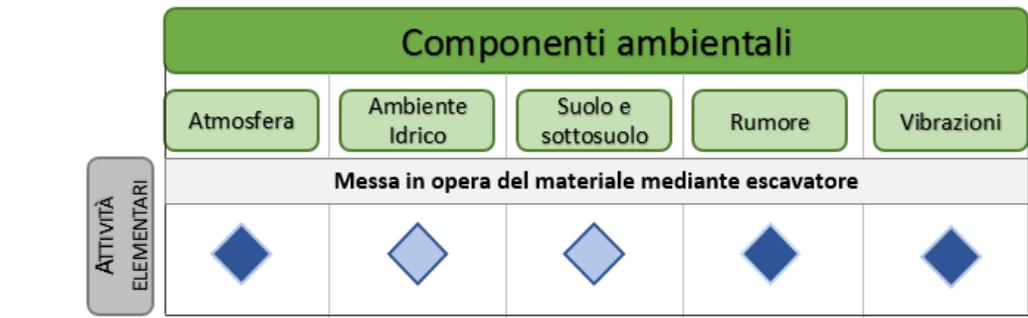
Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere in questo caso trascurabili.

L04 Rinterri



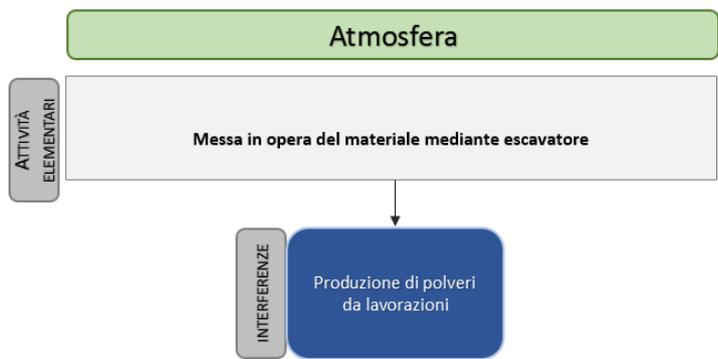
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



- ◆ Componente non interessata dall'attività
- ◆ Componente potenzialmente interessata dall'attività
- ◆ Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

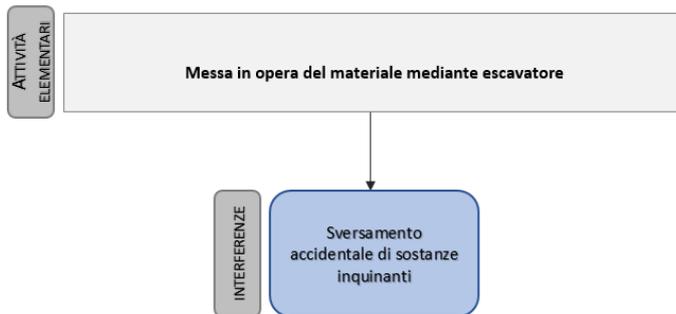


Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM₁₀ si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte. A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

$$E = k(0.0016) \left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3} \left(\frac{M}{2}\right)^{1.4} [kg/t]$$

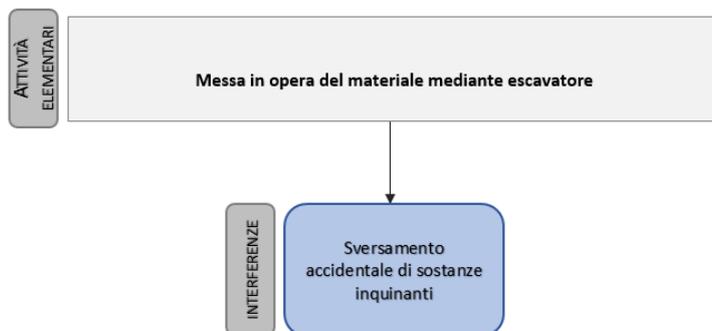
Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 7,2 grammi/ora.

Ambiente idrico



L'impiego di mezzi meccanici per la messa in opera del materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Suolo e sottosuolo



L'impiego di mezzi meccanici sia per la messa in opera del materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.

Rumore



Per l'esecuzione dei rinterri, la messa in opera e la stesa del materiale verrà utilizzato l'escavatore.

Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano essere i seguenti:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Escavatore	103



In ognuna delle attività elementari sopra definite è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere. Per ciascun mezzo di cantiere si identificano i valori delle accelerazioni in funzione della frequenza.

Ai fini dello studio della componente Vibrazioni sono prese in riferimento le accelerazioni verticali associate ai singoli macchinari misurate a 5 metri dai macchinari stessi durante il loro esercizio.

	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Escavatore [mm/s ²]	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,6	9,1	13	17	12	11	30	49	6,5

L05 Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

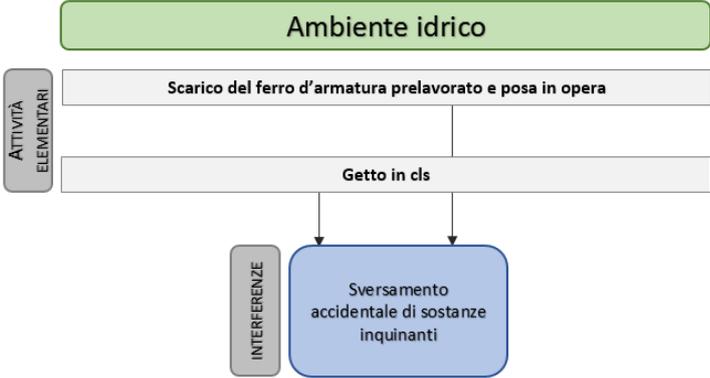
Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera				
	◇	◇	◇	◆	◇
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Getto in cls				
	◇	◇	◇	◆	◇

- ◇ Componente non interessata dall'attività
- ◇ Componente potenzialmente interessata dall'attività
- ◆ Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

Atmosfera

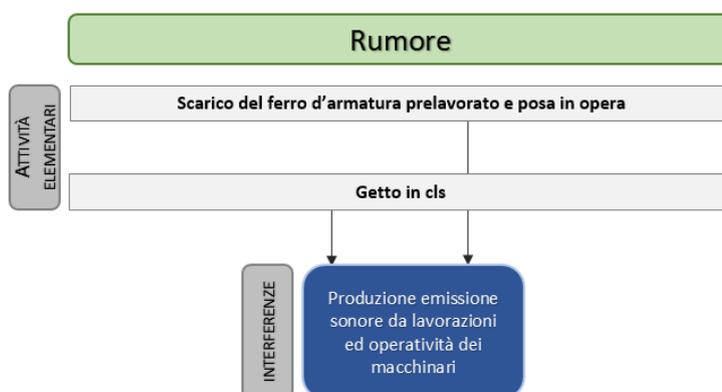
La produzione di polveri durante lo svolgimento della realizzazione delle fondazioni può essere ritenuta trascurabile.



L'attività di realizzazione delle fondazioni prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



L'impiego di mezzi meccanici per l'attività di formazione delle fondazioni e potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



Per la movimentazione dei ferri d'armatura prelaborati verrà impiegata una gru a torre o una autogru in funzione delle dimensioni degli elementi. La scelta della tipologia di macchinario sarà oggetto di valutazioni specifiche durante l'analisi delle interferenze associate a ciascun cantiere. Il cls verrà altresì gettato attraverso opportune pompe.

Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano i seguenti (la scelta del macchinario dipenderà dallo specifico cantiere):

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
<i>Gru</i>	101
<i>Pompa CLS</i>	100
<i>Autogru</i>	100

Vibrazioni

Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere considerate trascurabili.

L06 Posa in opera elementi prefabbricati



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Movimentazione elementi mediante gru				
	◊	◊	◊	◆	◊

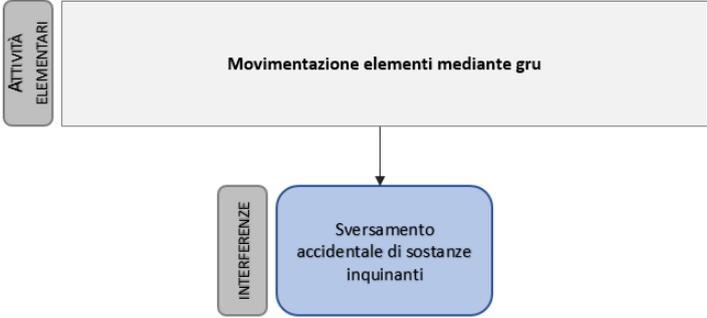
- ◊ Componente non interessata dall'attività
- ◊ Componente potenzialmente interessata dall'attività
- ◆ Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

Atmosfera

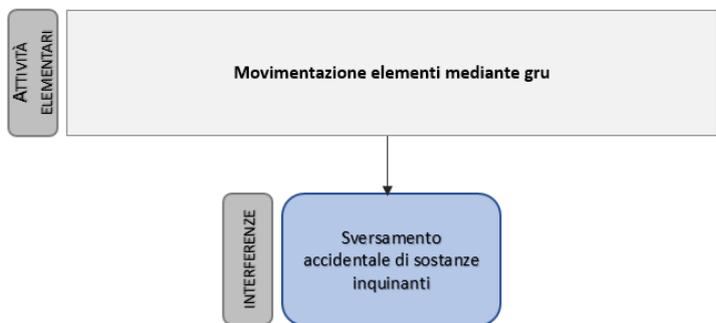
Le interferenze sulla componente atmosfera possono essere considerate trascurabili, poiché l'attività in esame non comporta la produzione di polveri.

Ambiente idrico



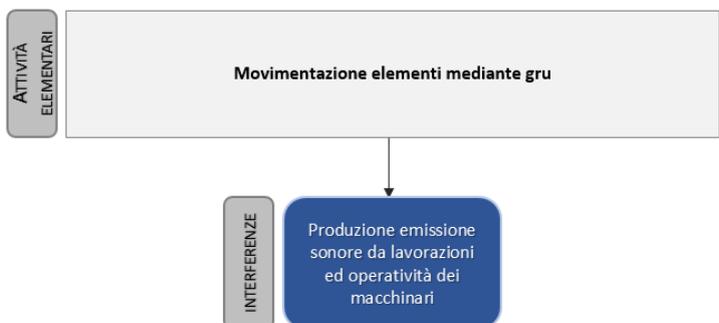
L'impiego di mezzi meccanici per la posa in opera degli elementi prefabbricati potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Suolo e sottosuolo



L'impiego di mezzi meccanici per la posa in opera degli elementi prefabbricati potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.

Rumore



La posa in opera di elementi prefabbricati comporta l'utilizzo di gru a torre o autogru a seconda delle dimensioni e delle quantità dei materiali costituenti i fabbisogni.

Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano essere i seguenti (la scelta del macchinario dipenderà dallo specifico cantiere):

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
<i>Autogru</i>	100
<i>Gru a torre</i>	101

La scelta della tipologia di macchinario sarà oggetto di valutazioni specifiche durante l'analisi delle interferenze associate a ciascun cantiere.

Vibrazioni

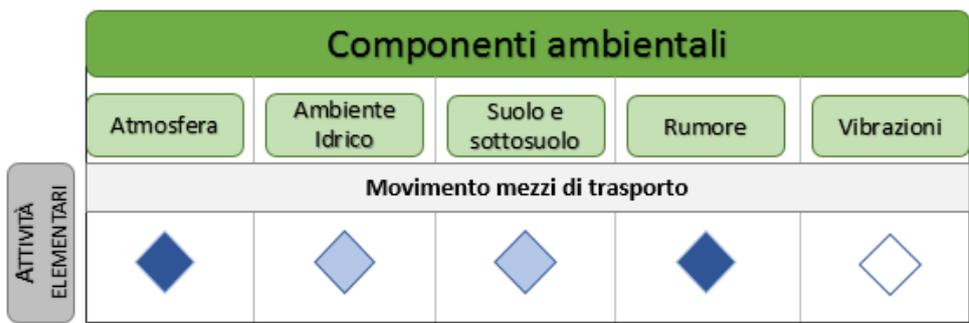
Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere in questo caso trascurabili.

L07 Trasporto materiali



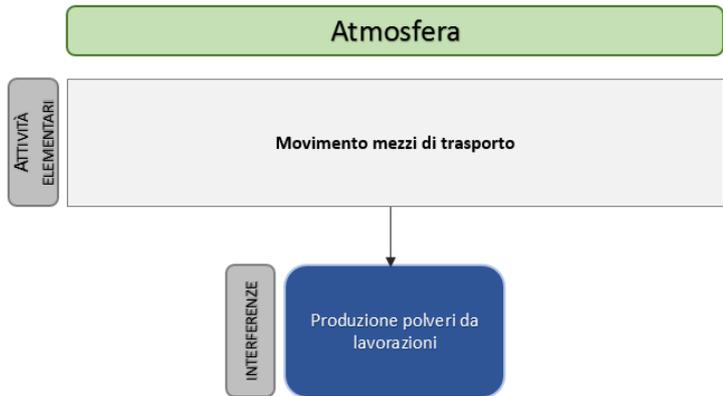
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



- ◇ Componente non interessata dall'attività
- ◆ Componente potenzialmente interessata dall'attività
- ◆ Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI



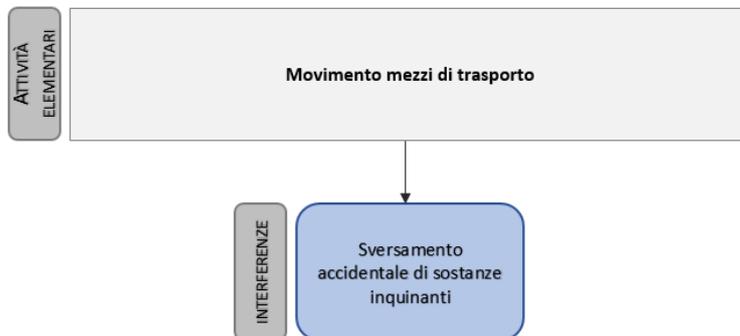
Con riferimento all'attività di movimentazione dei mezzi di trasporto dei materiali si deve fare riferimento non solo alla produzione delle polveri bensì all'intera gamma di inquinanti.

Per la determinazione dei fattori di emissione si è fatto riferimento al modello Copert IV considerando due velocità medie differenti per i percorsi interni e per i percorsi esterni, rispettivamente pari a 30 km/h e 60 km/h.

Per quanto riguarda la tipologia del mezzo si è fatto riferimento ad un autocarro classe tra le 20 e le 26 tonnellate, in due configurazioni differenti Euro IV e Euro V.

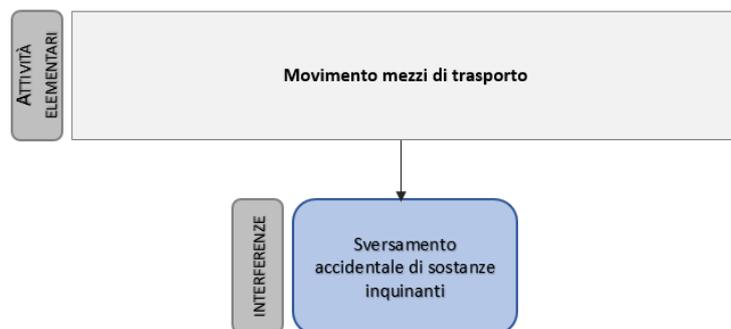
	NOx		PM ₁₀		CO	
	Euro IV [g/km]	Euro V [g/km]	Euro IV [g/km]	Euro V [g/km]	Euro IV [g/km]	Euro V [g/km]
Percorsi interni	5.529	6.545	0.045	0.047	1.112	1.889
Percorsi esterni	4.223	2.886	0.031	0.028	0.728	1.331

Ambiente idrico



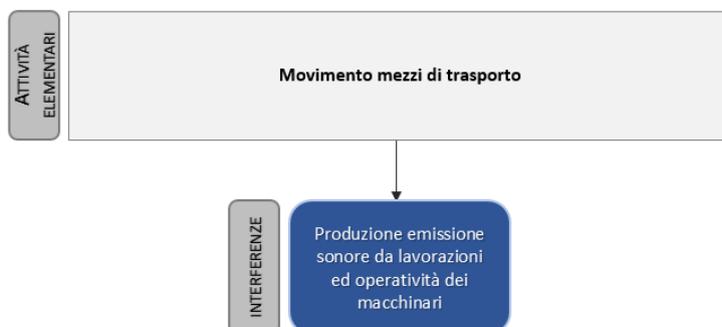
Il trasporto dei materiali prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Suolo e sottosuolo



L'impiego di mezzi meccanici per il trasporto dei materiali potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.

Rumore



Le azioni connesse alla movimentazione dei materiali implicheranno flussi veicolari all'interno e all'esterno del sedime aeroportuale.

L'emissione sonora indotta dai veicoli è funzione della velocità di percorrenza, del tipo di asfalto, delle condizioni di funzionamento del motore.

Attraverso la metodologia NMPB Routes, utilizzata per la stima della rumorosità indotta da traffico veicolare, sono state individuate due potenze sonore associate ai mezzi pesanti a due velocità di percorrenza differenti (una caratteristica dei percorsi interni, l'altra invece a quelli esterni al sedime).

Tipologia di macchinario	Velocità media	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
<i>Camion (percorsi esterni)</i>	60 km/h	53,15
<i>Camion (percorsi interni)</i>	30 km/h	50,76

La stima dei livelli di emissione complessivi dipenderà dal numero di movimenti associato a ciascuna lavorazione e dai percorsi effettivi in funzione dell'ubicazione dei cantieri.

Vibrazioni

Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere in questo caso trascurabili.

L08 Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale



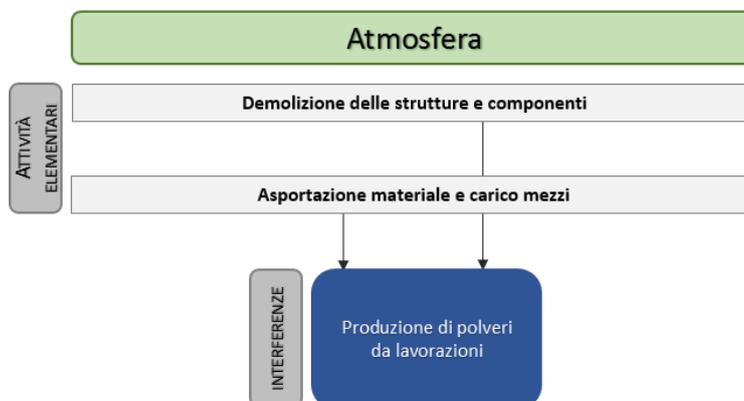
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Demolizione delle strutture e componenti				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento				
	◆	◆	◆	◆	◆

◇	Componente non interessata dall'attività
◆	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI



Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM₁₀ si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte.

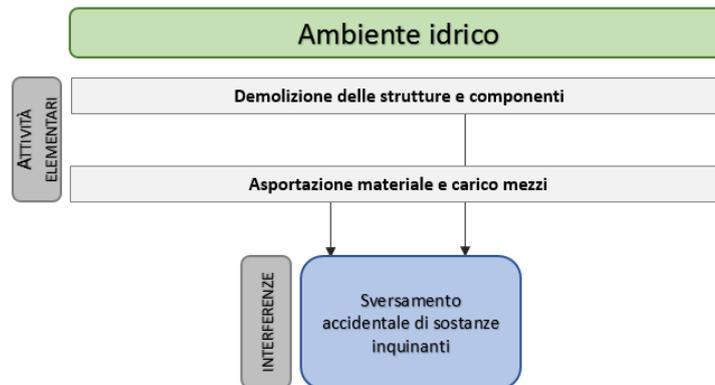
A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 1.6 grammi/ora.

Bagnatura delle strutture mediante impianto di nebulizzazione mobile

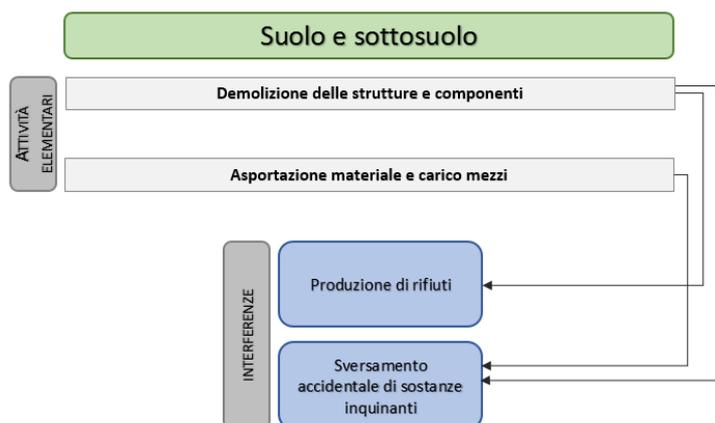
Al fine di ridurre le emissioni di polveri, è prevista la bagnatura delle strutture mediante impianto di nebulizzazione mobile.



L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

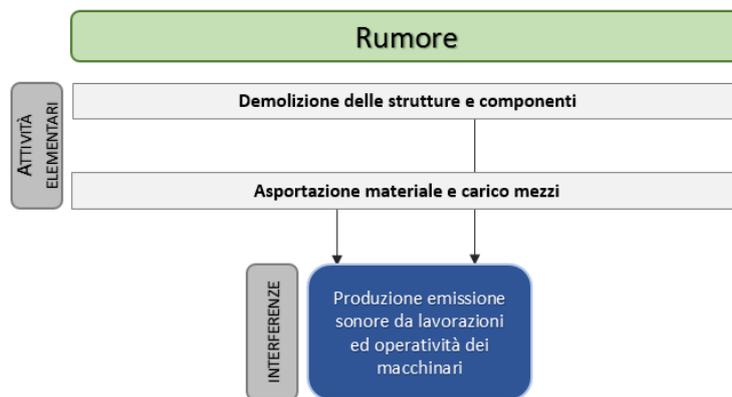
La presente attività consiste nella sola demolizione/scomposizione delle strutture; qualora l'attività di demolizione preveda l'attività di scavo.

Per quanto riguarda le eventuali acque di ruscellamento prodotte dalle attività di bagnatura degli elementi da demolire/rimuovere, queste saranno trattate prima di essere conferite al ricettore finale.



Dall'esecuzione della demolizione delle strutture si avrà la produzione di rifiuti che eventualmente potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione di altre attività.

L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



In funzione delle attività elementari individuate nella scheda progettuale relativa all'attività di demolizione, mezzi di cantiere impiegati sono il demolitore per lo smantellamento dei diversi elementi costituenti i manufatti e l'escavatore per l'asportazione degli inerti e successivo carico su camion. Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano i seguenti:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Demolitore	105
Escavatore	103
Autobotte	95



In ognuna delle attività elementari sopra definite è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere. Per ciascun mezzo di cantiere si identificano i valori delle accelerazioni in funzione della frequenza. Per quanto riguarda l'autobotte le emissioni vibrazionali possono essere assimilate a quelle di un autocarro.

Ai fini dello studio della componente Vibrazioni sono prese in riferimento le accelerazioni verticali associate ai singoli macchinari misurate a 5 metri dai macchinari stessi durante il loro esercizio.

	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Escavatore [mm/s ²]	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,6	9,1	13	17	12	11	30	49	6,5
Demolitore [mm/s ²]	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	17	17	17	16	23	13	3	3,1	3,7	3,9	22	28	111	53
Camion [mm/s ²]	0,8	1,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	1,1	2	2	2,1	5,6	3,3	3,3	3,3	2,1	1,4	0,9	1,1	1,4

L09 Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni



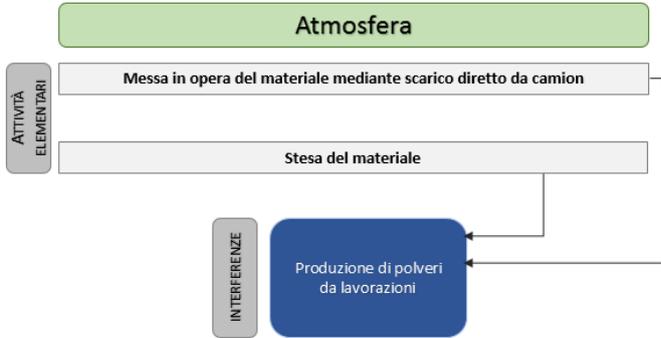
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Messa in opera del materiale mediante scarico diretto da camion				
	◆	◆	◆	◆	◆
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Stesa del materiale mediante escavatore				
	◆	◆	◆	◆	◇

- ◇ Componente non interessata dall'attività
 - ◆ Componente potenzialmente interessata dall'attività
 - ◆ Componente interessata
- (1) Per questa attività si rimanda alla scheda di dettaglio L16 *Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione*.

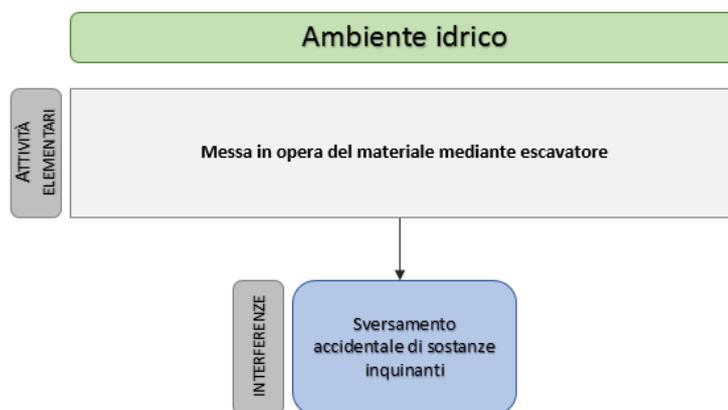
ASPETTI SPECIFICI



Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM₁₀ si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte. A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

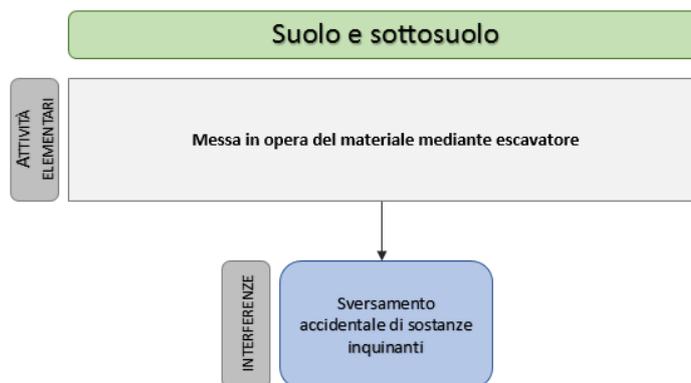
$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 7,2 grammi/ora.



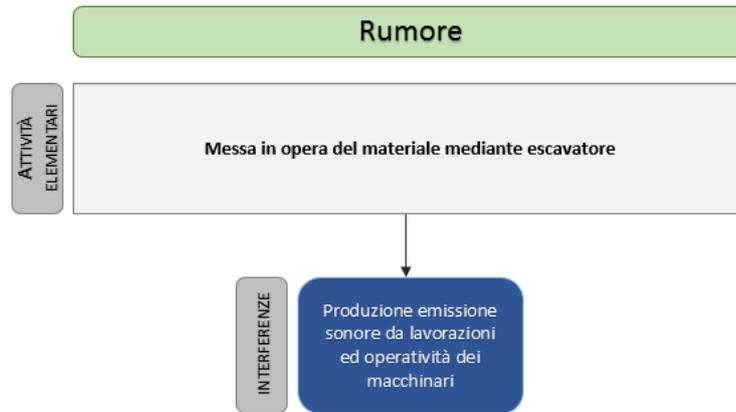
L'impiego di mezzi meccanici per la messa in opera del materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

L'area temporanea di stoccaggio temporaneo, qualora prevista, sarà pavimentata e dotata di rete di raccolta e convogliamento che confluisce le acque meteoriche in un specifico impianto di trattamento prima di poterle immettere nel recapito finale.



L'impiego di mezzi meccanici sia per la messa in opera del materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.

L'area temporanea di stoccaggio ad ogni modo sarà pavimentata e dotata di rete di raccolta e convogliamento che confluisce le acque meteoriche in uno specifico impianto di trattamento prima di poterle immettere nel recapito finale.



Per la movimentazione del materiale all'interno dell'area di deposito verrà utilizzato l'escavatore.

Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano essere i seguenti:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Escavatore	103



In ognuna delle attività elementari sopra definite è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere. Per ciascun mezzo di cantiere si identificano i valori delle accelerazioni in funzione della frequenza.

Ai fini dello studio della componente Vibrazioni sono prese in riferimento le accelerazioni verticali associate ai singoli macchinari misurate a 5 metri dai macchinari stessi durante il loro esercizio.

Escavatore [mm/s ²]	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,6	9,1	13	17	12	11	30	49	6,5

L10 Demolizione pavimentazioni in conglomerato bituminoso



Informazioni ambientali

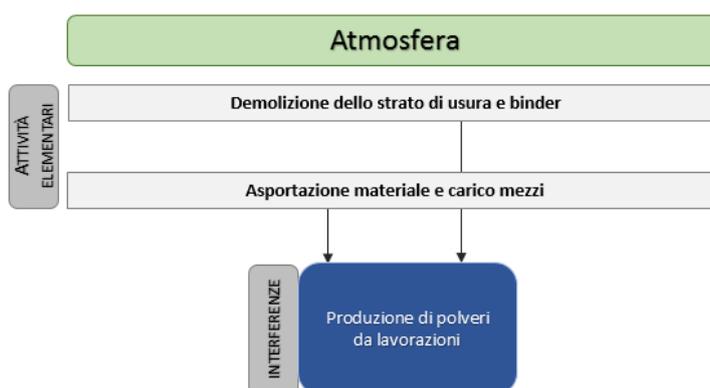
SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Demolizione dello strato di usura e binder				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Demolizioni strati di base e di sottofondazione ⁽¹⁾				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento				
	◆	◆	◆	◆	◆

- ◇ Componente non interessata dall'attività
- ◆ Componente potenzialmente interessata dall'attività
- ◆ Componente interessata

⁽¹⁾ L'attività è assimilabile per tipologia e metodo di lavorazione ad un'azione di scavo pertanto si rimanda alla scheda di dettaglio *L02 Scavo di sbancamento*.

ASPETTI SPECIFICI



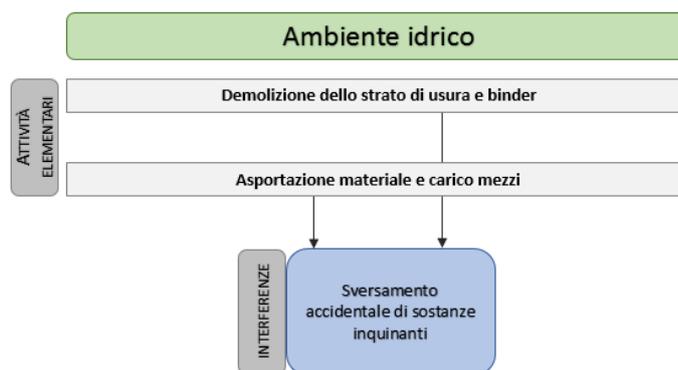
Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM₁₀ si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata.

In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte.

A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

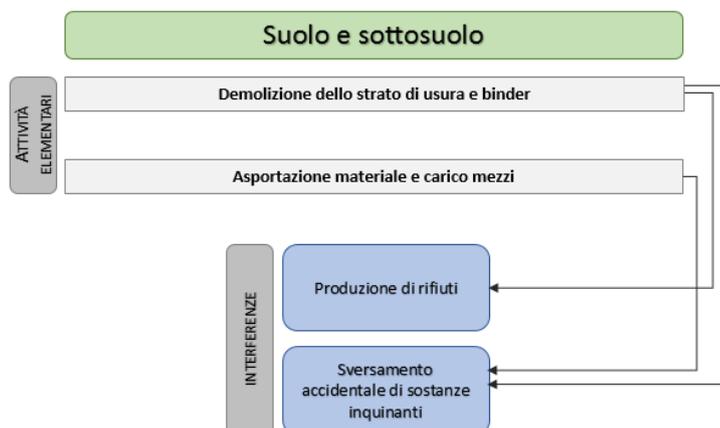
$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 5,6 grammi/ora.



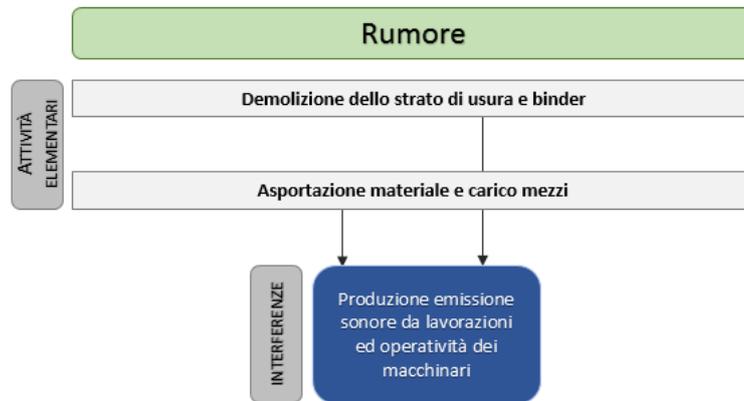
L'attività di demolizione dello strato di usura e del binder prevede una profondità tale da non interferire con l'eventuale presenza di falda acquifera nel terreno.

L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



Dall'esecuzione della demolizione dello strato di usura e del binder si avrà la produzione di rifiuti che eventualmente potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione di altre attività.

L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



In funzione delle attività elementari individuate nella scheda progettuale relativa all'attività di demolizione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso, i mezzi di cantiere impiegati sono la fresatrice.

Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano essere i seguenti:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Fresatrice	103



In ognuna delle attività elementari sopra definite è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere. Per ciascun mezzo di cantiere si identificano i valori delle accelerazioni in funzione della frequenza.

Ai fini dello studio della componente Vibrazioni sono prese in riferimento le accelerazioni verticali associate ai singoli macchinari misurate a 5 metri dai macchinari stessi durante il loro esercizio.

La fresatrice può essere assimilata come macchina ad un escavatore pertanto si è fatto riferimento ai valori di accelerazione stimati per quest'ultimo.

Fresatrice [mm/s ²]	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,6	9,1	13	17	12	11	30	49	6,5

L11 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione



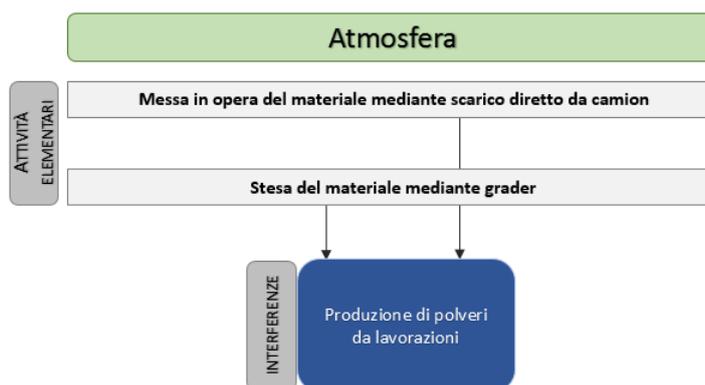
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

		Componenti ambientali				
		Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Messa in opera del materiale mediante scarico diretto da camion	◆	◆	◆	◆	◆
	Stesa del materiale mediante grader	◆	◆	◆	◆	◆
	Compattazione a macchina del terreno	◇	◆	◆	◆	◆

◇	Componente non interessata dall'attività
◆	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI



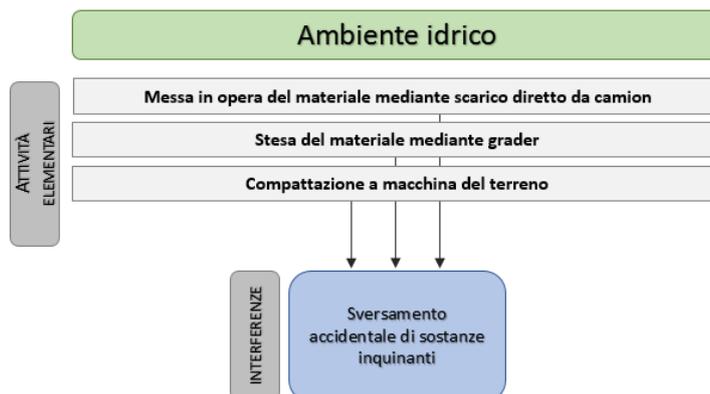
Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM₁₀ si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata.

In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte.

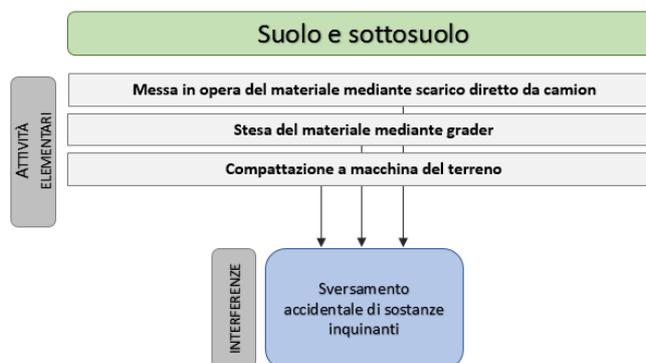
A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

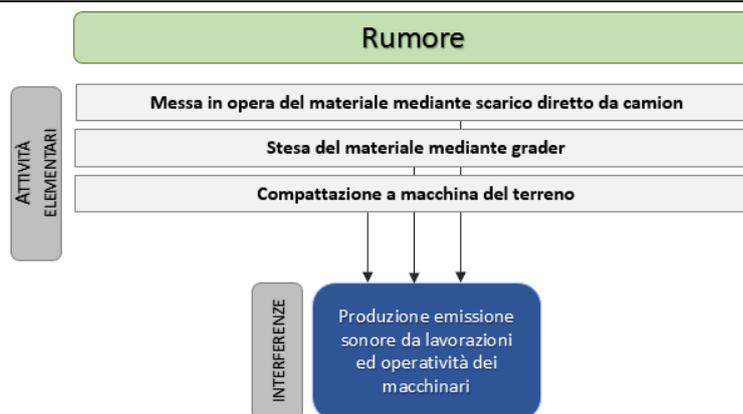
Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 8.0 grammi/ora.



Le attività elementari in cui è suddivisa la formazione delle sottofondazioni e fondazioni prevedono l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



L'impiego di mezzi meccanici per l'attività di formazione delle sottofondazioni e delle fondazioni potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



Per la formazione delle sottofondazioni i macchinari impiegati saranno il grader per la stesa del materiale e il rullo per la successiva compattazione. In analogia alle altre lavorazioni le potenze sonore associate a ciascun mezzo, secondo le indicazioni della Direttiva 2000/14/EC, risultano le seguenti:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Grader	95
Rullo	105



In ognuna delle attività elementari sopra definite è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere. Per ciascun mezzo di cantiere si identificano i valori delle accelerazioni in funzione della frequenza.

Ai fini dello studio della componente Vibrazioni sono prese in riferimento le accelerazioni verticali associate ai singoli macchinari misurate a 5 metri dai macchinari stessi durante il loro esercizio.

In analogia a quanto ipotizzato per le lavorazioni precedenti, le emissioni vibrazionali del grader possono essere assimilate a quelle di un autocarro.

	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Rullo [mm/s ²]	2,7	4,2	3,9	4	5,4	7,9	7,6	8,2	10	12	17	89	51	18	89	45	225	99	99	89
Camion [mm/s ²]	0,8	1,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	1,1	2	2	2,1	5,6	3,3	3,3	3,3	2,1	1,4	0,9	1,1	1,4

L12 Realizzazione pavimentazioni in conglomerato bituminoso



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Formazione della sottofondazione e della fondazione ⁽¹⁾				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Messa in opera dello strato di base				
	◇	◆	◆	◆	◆
	Compattazione a macchina del terreno				
	◇	◆	◆	◆	◆

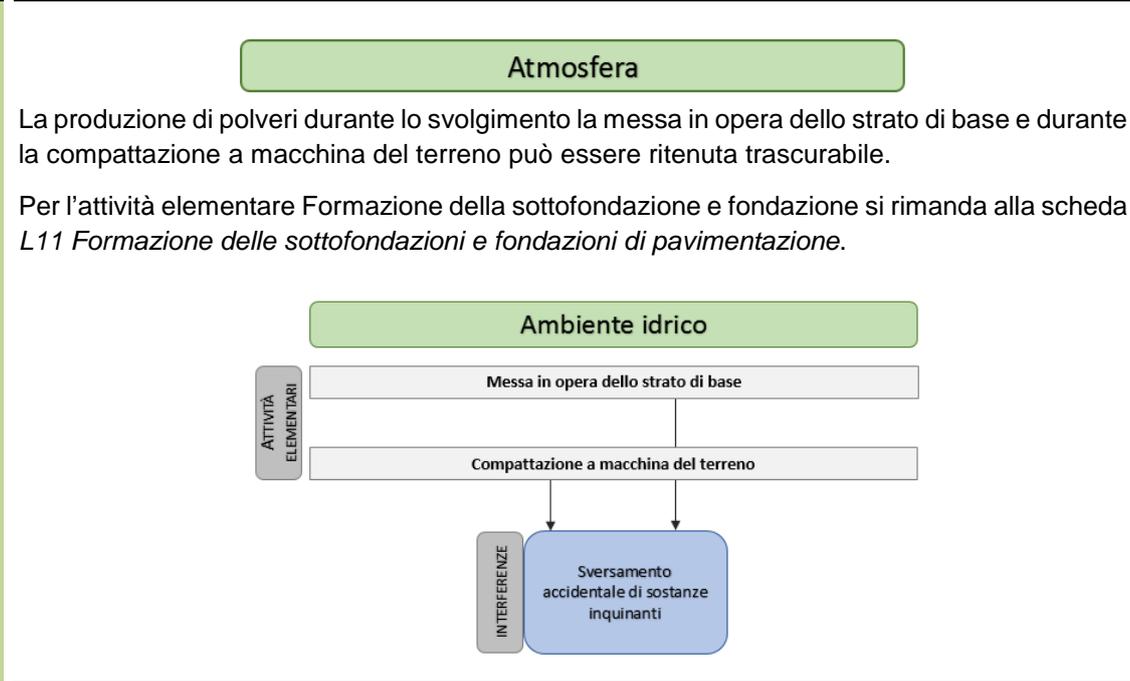
◇ Componente non interessata dall'attività

◆ Componente potenzialmente interessata dall'attività

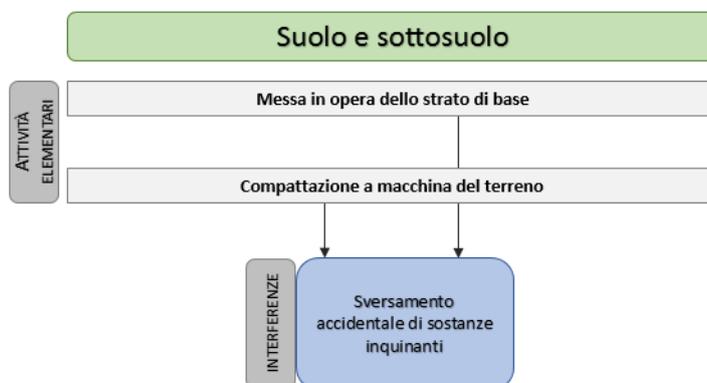
◆ Componente interessata

⁽¹⁾ Per questa attività si rimanda alla scheda di dettaglio L11 *Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.*

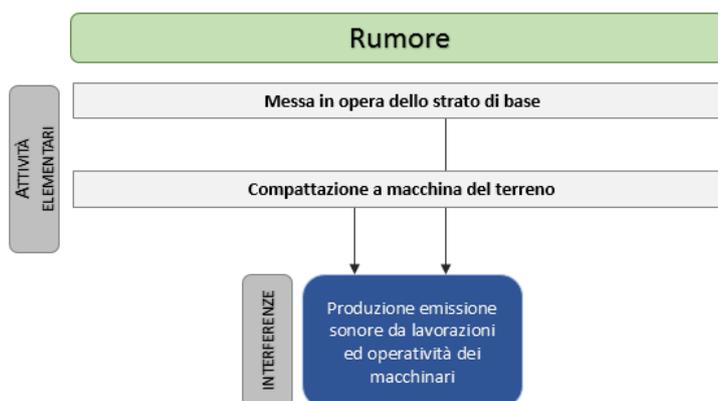
ASPETTI SPECIFICI



L'attività di costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



L'impiego di mezzi meccanici per l'attività costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.

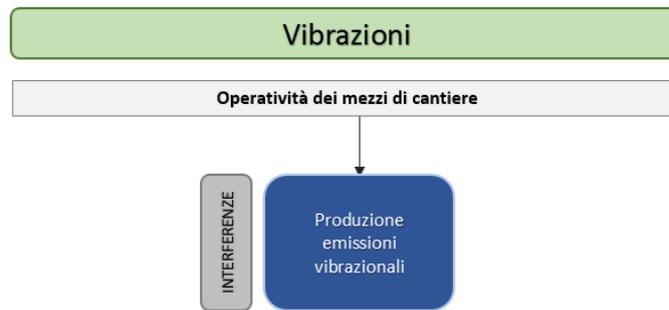


Nella costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso viene considerata solamente l'attività di realizzazione del solo pacchetto superficiale in quanto la formazione delle sottofondazioni e fondazioni è stata trattata come attività separata (attività *L11 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione*).

In questo caso verrà utilizzata la vibrofinitrice per la realizzazione del pacchetto superficiale e il rullo per la successiva compattazione. Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano i seguenti:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Vibrofinitrice	106
Rullo	105

Anche in questo caso in fase di analisi dell'interferenza dovrà essere considerata la sovrapposizione degli eventi sonori data la contemporaneità delle azioni di cantiere.



In ognuna delle attività elementari sopra definite è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere. Per ciascun mezzo di cantiere si identificano i valori delle accelerazioni in funzione della frequenza.

Ai fini dello studio della componente Vibrazioni sono prese in riferimento le accelerazioni verticali associate ai singoli macchinari misurate a 5 metri dai macchinari stessi durante il loro esercizio.

In analogia a quanto ipotizzato per le lavorazioni precedenti, le emissioni vibrazionali della vibrofinitrice possono essere assimilate a quelle di un dozer.

	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
<i>Dozer</i> [mm/s ²]	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3	1	4,9	3,9	2,4	2,7	1,6	3,1	20	27	34	35	38	39
<i>Rullo</i> [mm/s ²]	2,7	4,2	3,9	4	5,4	7,9	7,6	8,2	10	12	17	89	51	18	89	45	225	99	99	89

2.2.2.3 Sintesi dello screening ambientale specifico

Volendo riassumere quanto sinora rappresentato mediante le schede, una volta individuate le componenti in generale interferibili, occorre focalizzare l'attenzione sull'intervento in esame, caratterizzato dalle lavorazioni elementari precedentemente identificate.

Per quanto riguarda lo screening specifico per ogni componente è possibile fare riferimento alla tabella di sintesi, di seguito riportata, estrapolata dalle schede di progetto viste nel paragrafo precedente.

Si sottolinea come le metodologie di analisi saranno differenti in funzione delle specificità delle singole componenti analizzate.

Tabella 2-5 Screening specifico in funzione delle attività elementari

Attività elementare		Componenti				
		A	Ai	S	R	V
L01	Scavo di scotico	◆	◆	◆	◆	◆
L02	Scavo di sbancamento	◆	◆	◆	◆	◆
L03	Realizzazione fondazioni	◇	◆	◆	◆	◇
L04	Rinterri	◆	◆	◆	◆	◆
L05	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera	◇	◆	◆	◆	◇
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati	◇	◆	◆	◆	◇
L07	Trasporto materiali	◆	◆	◆	◆	◇
L08	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale	◆	◆	◆	◆	◆
L09	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni	◆	◆	◆	◆	◆
L10	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso	◆	◆	◆	◆	◆
L11	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione	◆	◆	◆	◆	◆
L12	Realizzazione pavimentazioni in conglomerato bituminoso	◆	◆	◆	◆	◆
A = Atmosfera; Ai = Ambiente Idrico; S = Suolo e sottosuolo; R = Rumore; V = Vibrazione ◆ Componente interessata; ◆ Componente potenzialmente interessata; ◇ Componente non interessata						

2.3 L'analisi degli effetti

2.3.1 Atmosfera

2.3.1.1 Introduzione e metodologia

Con riferimento a quanto riportato nei capitoli precedenti, nel presente paragrafo si intende valutare l'interferenza tra il cantiere, nonché le attività in esso svolte, e la componente atmosfera.

A tal fine è stata implementata una metodologia *ad hoc* basata sulle analisi previsionali delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera attraverso l'uso di modelli matematici e la realizzazione di scenari di tipo "Worst Case".

Il maggior livello di dettaglio raggiunto nella definizione dei cantieri ha permesso di definire le azioni di cantiere che possono generare interferenza con la componente in questione, nonché di dimensionare i fattori di emissione specifici, determinati nell'ambito delle Schede Ambientali esposte al paragrafo precedente per le singole attività elementari.

Si è scelto di analizzare la tematica dell'inquinamento atmosferico con un approccio cautelativo, andando a considerare comunque lo scenario peggiore, al fine di garantire i più alti livelli di sicurezza. Da un punto di vista atmosferico il "Worst Case Scenario" si traduce nel simulare, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "pianificate". 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 – e valutare una gamma di scenari di simulazione possibili. Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco temporale di riferimento.

Per quanto riguarda il modello pertanto, come meglio descritto in seguito, i parametri da valutare sono quelli orografici (considerati invarianti nei diversi scenari), quelli meteorologici (ciclici rispetto all'annualità) e quelli progettuali relativi alle diverse configurazioni di cantiere. Se si fissa l'arco temporale di analisi rispetto all'annualità è possibile svincolarsi dai parametri territoriali – invarianti – e fare riferimento ai soli parametri progettuali.

Volendo quindi definire lo scenario più critico si può procedere con i seguenti *step* logici:

1. definizione delle attività elementari del cantiere;
2. scelta dell'attività elementare con il fattore di emissione più elevato;
3. estensione di tale attività a tutta la durata del cantiere;
4. valutazione delle concentrazioni con il fattore di emissione più elevato definito allo *step* precedente ed in tutte le condizioni meteorologiche.

Questo processo può essere sintetizzato nella Figura 2-6, la quale mette a confronto la logica del Worst Case con il caso reale mostrando come nel Worst Case il valore di concentrazione stimato sia sempre superiore, o al più uguale, a quello stimato con condizioni di operatività reale.

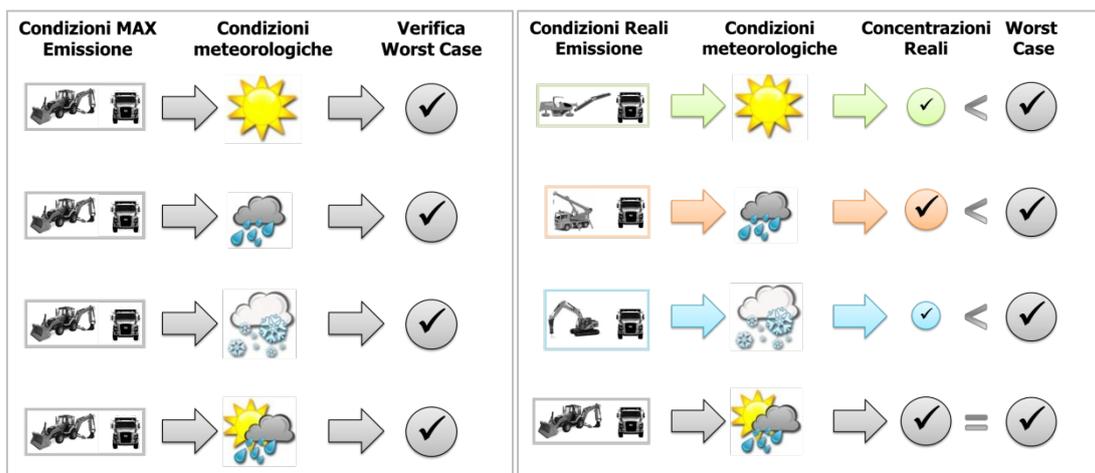


Figura 2-6 Confronto e verifica Worst Case – caso reale

Verificando il Worst Case pertanto saranno automaticamente verificate tutte le altre condizioni e, di conseguenza, si avrà la garanzia del pieno rispetto dei vincoli normativi.

2.3.1.2 Il software utilizzato: Aermod View

Il modello di simulazione matematica relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera a cui si è fatto riferimento è il software AERMOD View, distribuito dalla Lakes Environmental, il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo.

AERMOD View incorpora i principali modelli di calcolo utilizzati dall'U.S. EPA attraverso un'interfaccia integrata. Tali modelli sono:

- Aermod;
- ISCST3;
- ISC-PRIME.

In particolare AERMOD è un modello di tipo Gaussiano (*Steady-state Gaussian plume air dispersion model*) basato su un modello di stabilità atmosferica di tipo "*Planetary boundary layer theory*"² e che consente di valutare attraverso algoritmi di calcolo i fattori di deflessione degli edifici, i parametri di deposizione al suolo degli inquinanti, l'effetto locale dell'orografia del territorio ed, in ultimo, i calcoli relativi alle turbolenze meteorologiche.

² AERMOD Tech Guide – Gaussian Plume Air Dispersion Model.

Il codice AERMOD è stato sviluppato dall'American Meteorological Society – EPA, quale evoluzione del modello gaussiano ISC3. La dispersione in atmosfera della sostanza inquinante è funzione delle condizioni di stabilità atmosferica dell'area di riferimento stessa³:

- Strato limite dell'atmosfera stabile: la distribuzione è di tipo gaussiano sia in direzione orizzontale che in direzione verticale;
- Strato limite dell'atmosfera instabile: la distribuzione è di tipo gaussiano in direzione orizzontale e bi-gaussiano in direzione verticale.

Tale impostazione supera le tipologie di modelli precedenti (ISC3), permettendo di superare i limiti dei modelli gaussiani i quali non erano in grado di simulare, in maniera sufficientemente rappresentativa, le condizioni di turbolenza dello strato limite atmosferico.

Il codice prende in considerazione diversi tipi di sorgente:

- puntuali;
- lineari;
- areali;
- volumiche.

Per ognuna di tali sorgenti il modello fa corrispondere un diverso algoritmo di calcolo delle concentrazioni. Il modello, pertanto, calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza dei punti ricettori i quali possono essere punti singolari, o una maglia di punti con passo definito dall'utente.

Poiché il modello è di tipo stazionario, le emissioni sono assunte costanti nell'intervallo temporale di simulazione; tuttavia, è possibile fornire al modello stesso una differenziazione relativa ai fattori di emissione calcolati nel giorno, ovvero definire per ogni ora del giorno un fattore di emissione relativo alla sorgente *i*-esima differente. Tale opzione di calcolo risulta particolarmente utile per la definizione delle concentrazioni derivanti da sorgenti che non utilizzano cicli di lavoro continui relativi alle 24h.

Infine vengono considerati anche gli effetti derivanti dalla conformazione degli edifici. Grazie al modellatore 3D è possibile avere una rappresentazione grafica dell'area d'intervento sia in termini di terreno che in termini di edifici e sorgenti.

³ US EPA, User Guide for the AMS EPA regulatory model AERMOD – USA

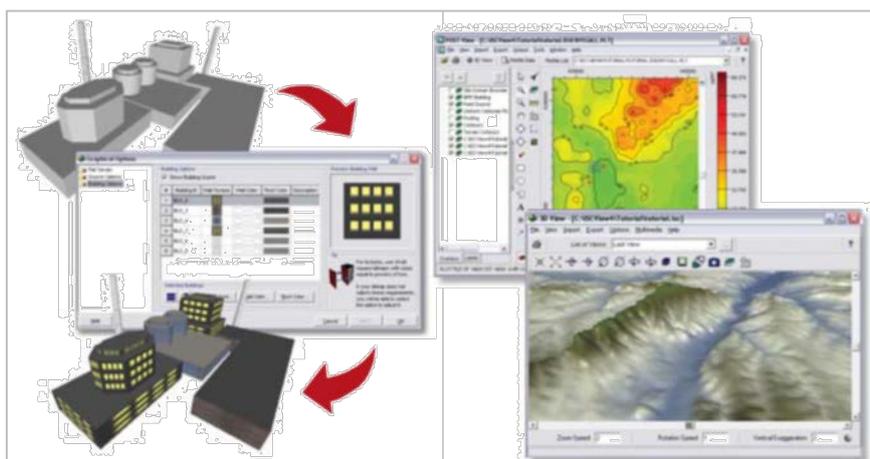


Figura 2-7 Esempio di modulo di visualizzazione 3D integrato nel modello di calcolo

In ultimo il modello si avvale di due ulteriori modelli per la valutazione degli input meteorologici e territoriali. Per quanto riguarda il primo modello, AERMET, questo consente di elaborare i dati meteorologici rappresentativi dell'area d'intervento al fine di calcolare i parametri di diffusione dello strato limite atmosferico; esso permette pertanto ad AERMOD di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti. Il secondo modello, AERMAP, consente di elaborare le caratteristiche orografiche del territorio in esame.

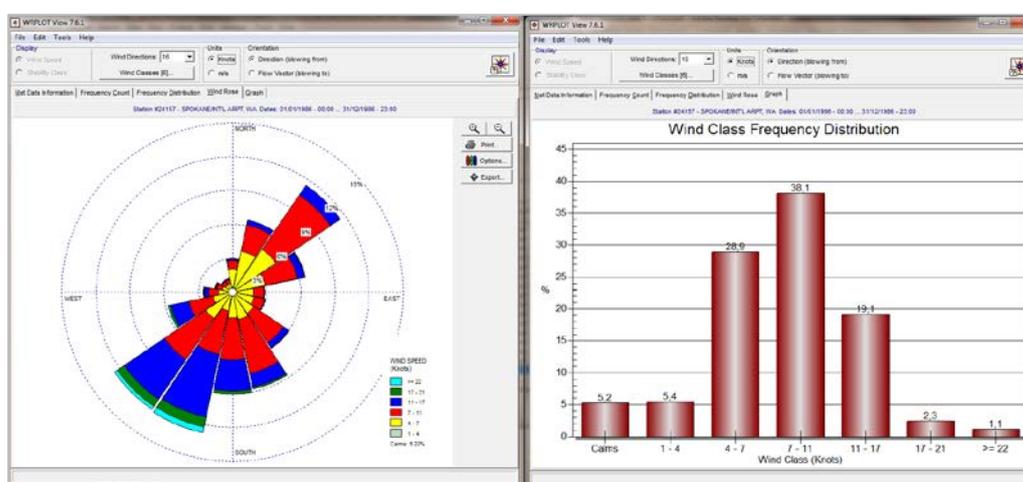


Figura 2-8 Esempio di applicazione del modulo Aermet

Come accennato l'output del modello è rappresentato dalla valutazione delle concentrazioni di inquinanti in riferimento ai ricettori scelti. Qualora si scelga di rappresentare i risultati attraverso una maglia, il software, grazie ad algoritmi di interpolazione è in grado di ricostruire le curve di isoconcentrazione, al fine di determinare una mappa di isoconcentrazione degli inquinanti. Per maggiore chiarezza si può fare riferimento ad una struttura semplificata dell'intero processo di simulazione del software che può essere rimandata a due famiglie di parametri:

- Parametri Territoriali;
- Parametri Progettuali.

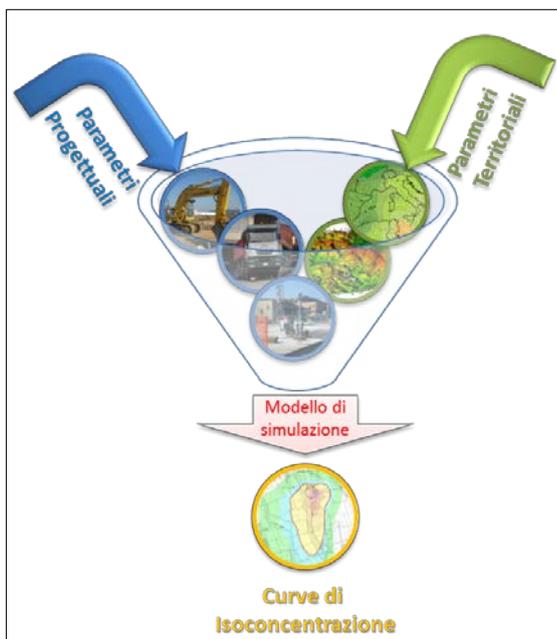


Figura 2-9 Definizione logica del modello adottato

La prima famiglia di parametri, è rappresentata da tutti i parametri propri del territorio, ed in particolare i parametri meteorologici ed i parametri orografici. E' evidente come tali parametri possano essere assunti costanti nel tempo, per quello che riguarda la parte orografica, e come invece debbano essere considerati variabili nel tempo, anche se affetti da un andamento periodico, i parametri meteorologici. Questi due parametri computati in maniera contemporanea determinano le modalità di diffusione, definendo, ad esempio, i diversi campi di vento a cui è sottoposta l'area in esame nei diversi periodi dell'anno.

La seconda famiglia di parametri, definisce il quadro "Emissivo" del progetto, ovvero definisce tutti i fattori di emissione relativi alle differenti operazioni effettuate all'interno del processo realizzativo e di esercizio. Nel caso in esame vengono definiti tutti i fattori di emissione relativi alle diverse modalità realizzative e ai diversi scenari di esercizio.

Una volta stimate le due famiglie di parametri, il modello di simulazione ne analizza le diverse correlazioni possibili, andando a valutare gli effetti relativi alla presenza della sorgente atmosferica *i*-esima situata in un'area territoriale e attiva in uno specifico arco temporale, considerando le condizioni meteorologiche relative alla stessa area e nello stesso arco temporale e definendo le curve di isoconcentrazione necessarie alle valutazioni degli impatti dell'opera sui ricettori sensibili.

2.3.1.3 Gli input territoriali

2.3.1.3.1 *I dati orografici*

Con riferimento all'area circostante l'aeroporto di Venezia si è adottata una conformazione del territorio di tipo "flat" (piatta) in quanto non si rileva la presenza di condizioni orografiche complesse nell'immediato intorno delle aree di lavoro e del sedime stesso.

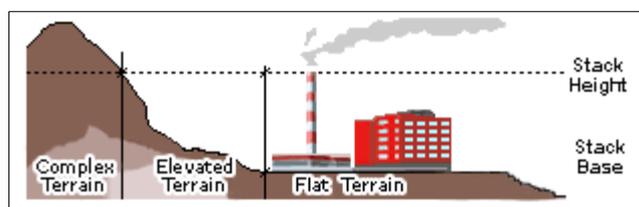


Figura 2-10 Tipologie di configurazioni territoriali

2.3.1.3.2 I dati meteorologici

In relazione ai dati meteorologici si è fatto specifico riferimento ai dati forniti dall'Aeronautica Militare, registrati nel 2016 dalla stazione meteorologica di Venezia Tessera. I dati grezzi ottenuti attraverso un bollettino di tipo "Metar", al fine di renderli compatibili con il processore meteorologico AERMET, sono stati rielaborati.

Nello specifico la localizzazione della stazione meteo e le relative coordinate sono riportate in Figura 2-11.

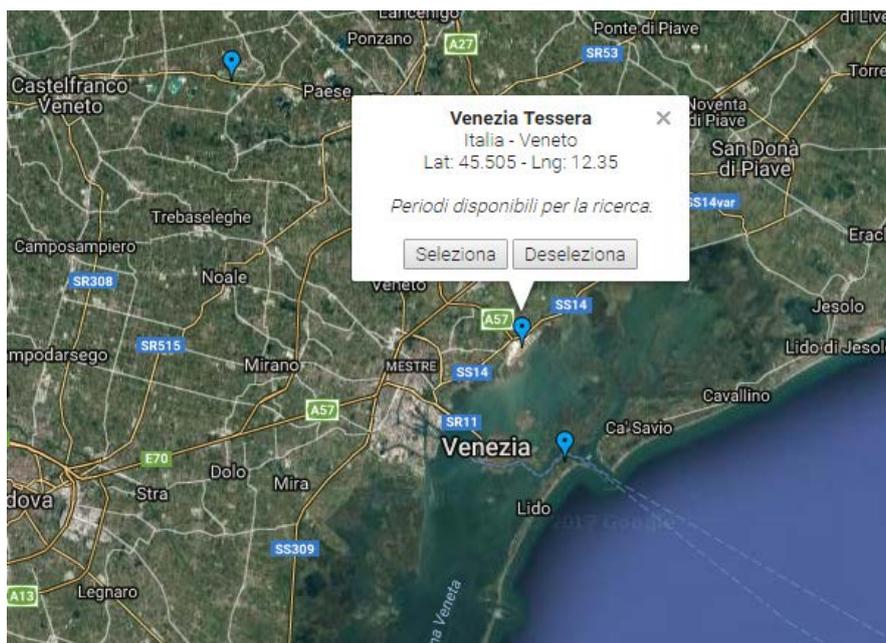


Figura 2-11 Stazione di Venezia Tessera (Fonte: <http://clima.meteoam.it>)

I dati fanno riferimento all'arco temporale di un anno compreso tra il 01.01.2016 e il 31.12.2016, presentano una registrazione ogni trenta minuti e contengono i seguenti campi:

- Vento – Direzione e Velocità;
- Temperatura;
- Pressione;
- Visibilità;
- Nuvolosità;
- Fenomeni meteorologici.

Come precedentemente accennato i dati "grezzi" sono stati rielaborati al fine di renderli compatibili con i formati previsti in AERMET. In particolare, i file necessari, ovvero le tipologie di input necessari all'implementazione del modello, sono due: i dati meteorologici al suolo e i dati meteorologici in quota.

Per quanto riguarda i dati al suolo, nella rielaborazione, si è fatto riferimento al formato SCRAM che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.

Tabella 2-6 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato “SCRAM”

1610516010100999360040300000
1610516010101999360040320000
1610516010102999360040320000
1610516010103999330030300000
...

Per leggere il file il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata “16105”;
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; questo studio riguarda l'anno 2010 che viene indicato con le ultime due cifre “16”;
- 8-9: viene specificato il mese, nell'esempio siamo a Gennaio: “01”;
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre, nell'esempio siamo al primo giorno di Gennaio: “01”;
- 12-13: si specifica l'ora, con due cifre;
- 14-16: viene indicata l'altezza a cui si trovano le nuvole, espressa in centinaia di piedi;
- 17-18: indicano la direzione del vento, espressa come decine di gradi (esempio $130^\circ=13$);
- 19-21: si indica la velocità del vento, espressa in nodi (001 Knot= 1853 m/h);
- 22-24: la temperatura espressa in questa tre casella è indicata in gradi Fahrenheit (si ricorda la relazione: $T^{\circ}f = 9/5 (T^{\circ}c + 32)$);
- 25-28: si indica la quantità di nuvole: le prime due cifre, in una scala che va da zero a dieci, indicano la percentuale di nuvole presenti su tutta la zona, mentre le seconde due cifre, con la medesima scala, indicano la foschia presente sopra il sedime.

Per i dati meteorologici in quota, si è fatto riferimento al modulo di calcolo automatico presente in AERMET, il quale fornisce in maniera automatica, attraverso algoritmi di correlazione con i dati al suolo, il profilo di stabilità atmosferica in quota.

I dati meteo principali, così processati, sono sinteticamente riportati nei grafici sottostanti.

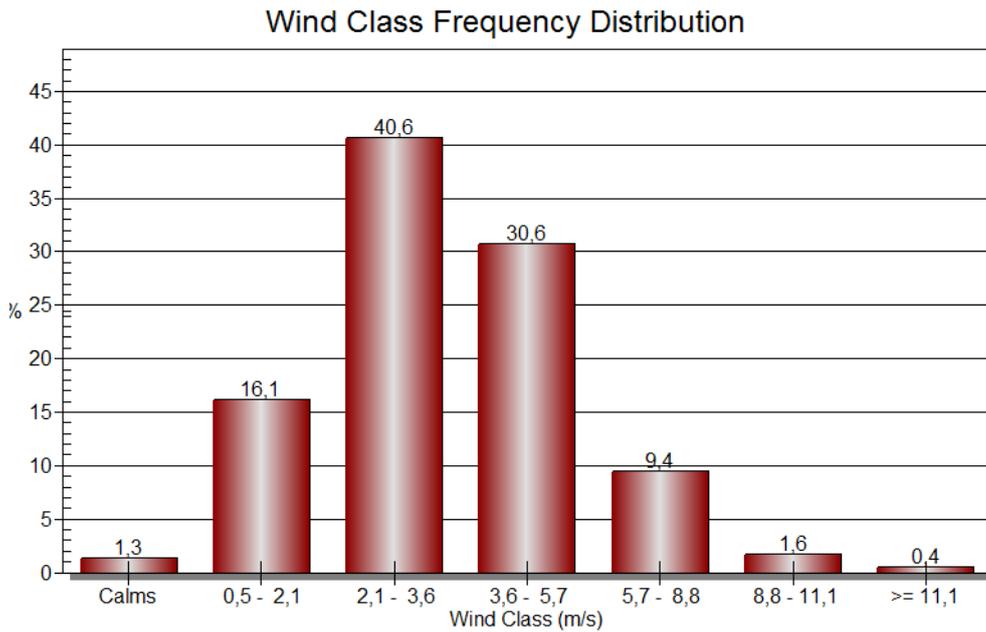


Figura 2-12 Vento – distribuzione in frequenza

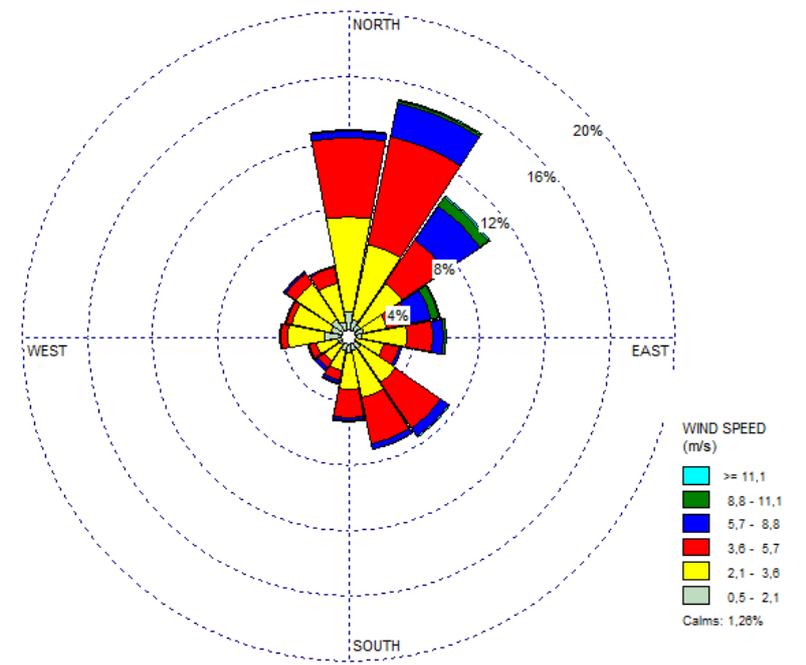


Figura 2-13 Rosa dei venti relativa all'anno 2016

2.3.1.4 Gli input progettuali

2.3.1.4.1 *Inquinanti analizzati e limiti*

Con specifico riferimento alla componente atmosfera sono stati analizzati nella fase di Screening Ambientale gli inquinanti che si intendono analizzare, funzione delle diverse attività elementari. Nel presente paragrafo si richiamano in via sintetica i limiti così come definiti dal D.Lgs. 155/10 Allegato XI.

Tabella 2-7 Limiti normativi (Fonte: D.lgs. 155/10 Allegato XI)

Azione Elementare	Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
Tutte	PM ₁₀	1 Giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
		Anno civile	40 µg/m ³
Trasporto Materiali	NO ₂	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
		Anno Civile	40 µg/m ³
	CO	Massimo su 24ore della media mobile 8h	10 µg/m ³

2.3.1.4.2 La definizione della configurazione critica

Le simulazioni effettuate attraverso il software Aermid View saranno realizzate attraverso l'implementazione di diversi scenari di lavorazione, volti, come già detto, alla definizione del *Worst-Case scenario*.

In particolare, facendo riferimento a quanto definito nel Par. 2.2.1.2 è stato possibile effettuare uno screening delle attività in relazione alla principale fonte di inquinamento atmosferico data dalla generazione di poveri in atmosfera. Le attività prese in considerazione per tale componente, quindi, sono quelle riportate in tabelle in cui all'interno della voce "screening" è riportato "SI".

Tabella 2-8 Lavorazioni analizzate per la componente atmosfera

	Attività	Screening	
		SI	NO
a	Costruzione opere civili vasche trattamento biologico	•	
b	Posa cavidotti e pozzetti/plinti impianti illuminazione e impianto TVCC del parcheggio P6		•
c	Posa linee elettriche e fibre ottiche, pali di illuminazione e telecamere TVCC e allacciamento ai sistemi attivi nel parcheggio P6		•
d	Condotta fognaria alimentazione depuratore, condotta acqua potabile, condotta acque industriali e sua connessione all'acquedotto duale, cavidotti esterni da depuratore a cabina 12		•
e	Costruzione opere civili vasche equalizzazione		•

Oltre a tali interventi, in simulazione è stata considerata anche la presenza del deposito temporaneo D3 all'interno del quale sono stati simulati gli effetti che il vento genera sui cumuli di terra provocando innalzamento di polveri in atmosfera. L'area D3 è stata considerata, all'interno della simulazione, nella sua interezza a scopo cautelativo, al fine di coprire quel minimo grado di incertezza legato alla specifica localizzazione del materiale depositato all'interno dell'area nel momento operativo.

2.3.1.4.3 I fattori di emissione per le aree di cantiere

Come espresso nella parte metodologica, punto chiave per la corretta stima delle emissioni con i modelli matematici è la definizione dei fattori di emissione. In particolare, ad ogni attività elementare può essere associato un determinato fattore di emissione funzione della specificità dell'azione che si va ad eseguire.

Il fattore di emissione rappresenta la parte unitaria delle emissioni che, moltiplicata per l'unità di tempo in cui la sorgente rimane in condizione "attiva", permette il calcolo le emissioni di inquinanti totali "uscenti" dalla sorgente.

Per la stima di tali valori si è ricorso ai dati bibliografici messi a disposizione dalla U.S. E.P.A. (United States Environmental Protection Agency) Emission Factors&AP42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factor"⁴. In tale documento sono riportati tutti i fattori di emissione riguardanti le principali sorgenti, dagli impianti industriali, agli impianti estrattivi, sino alle operazioni di costruzioni civili.

Con riferimento alle attività che sono state individuate nella definizione del worst case, ossia principalmente le attività di movimentazione di terra, cautelativamente si è fatto riferimento ad attività analoghe presenti all'interno del documento sopracitato.

Il modello considera le operazioni di carico e scarico dai camion nel realizzare e movimentare materiale dai cumuli. In particolare il fattore di emissione è dato dall'equazione:

$$EF_c = k(0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Il fattore di emissione pertanto dipende da una costante k che tiene conto della dimensione del particolato che si intende analizzare, della velocità media del vento espressa in metri al secondo, e della % M di umidità del materiale.

Per il valore di k si può fare riferimento ai valori di Tabella 2-9.

Tabella 2-9 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 2-10.

Tabella 2-10 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF (Fonte: EPA AP42)

Ranges Of Source Conditions			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

⁴ Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Volume I: Stationary Point and Area Sources AP – 42 Fifth Edition January 1995 Office Of Air Quality Planning and Standards – Office Of Air And Radiation – Research Triangle Park, NC 27711.

Con riferimento ai valori dei coefficienti assunti per l'analisi si è considerato:

- U = velocità media del vento considerando la configurazione più frequente pari a 3 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica);
- M = percentuale di umidità considerata pari alla massima dell'intervallo per l'area in esame 4,8;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM₁₀.

Per il calcolo delle emissioni totali generate dalle singole attività di cantiere è stato necessario definire i quantitativi di materiale movimentato ed il tempo di esecuzione dell'attività per poi, successivamente, implementare i dati all'interno del software Aermid View e ricavare le concentrazioni di PM₁₀ corrispondenti alla configurazione critica di cantiere.

Si specifica come per l'intervento in esame sono state considerate le attività di scavo legate alla costruzione delle opere civili delle vasche per il trattamento biologico.

Per l'area area di cantiere simulata le emissioni, espresse in g/s, sono riportate di seguito.

Tabella 2-11 Fattori di emissione stimati

Fattori di emissione	
Lavorazione	Fattore di emissione [g/s]
Scavo vasche per il trattamento biologico	0,001

2.3.1.4.4 I fattori di emissione per il deposito temporaneo D3

Con riferimento al deposito temporaneo D3, in relazione alle attività in essi presenti e con specifico riferimento alle polveri e al PM₁₀ in particolare, è stata considerata come unica sorgente di emissione lo stoccaggio di terre in cumuli.

Rispetto a tale azione, l'attività generante polveri in atmosfera è correlata all'erosione del vento sui cumuli stoccati. Al fine di poter determinare il fattore di emissione di tale azione è possibile riferirsi alla già citata guida dell'EPA.

In questo caso il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di "movimentazioni" ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;
- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto da:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, N è il numero di giorni l'anno in cui la superficie è sottoposta a "movimentazioni" e P_i è pari all'erosione potenziale corrispondente alla velocità massima del vento al giorno. Il valore di k è, anche in questo caso, tabellato.

Tabella 2-12 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)			
30 μm	<15 μm	<10 μm	<2,5 μm
1,0	0,6	0,5	0,075

Il fattore N , invece, dipende dal numero di movimentazioni a cui è sottoposto un cumulo ogni anno. Nel caso in esame si è supposto, in via cautelativa, che tutti i cumuli fossero sottoposti ad almeno una movimentazione giornaliera, in considerazione delle diverse tempistiche con cui possono essere approvvigionati i diversi cumuli, pertanto N è stato posto pari ad un movimento orario nell'arco 8-20 più il valore massimo orario nell'arco 20-8.

In ultimo, l'erosione potenziale, P_i , parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u^* rappresenta la velocità di attrito.

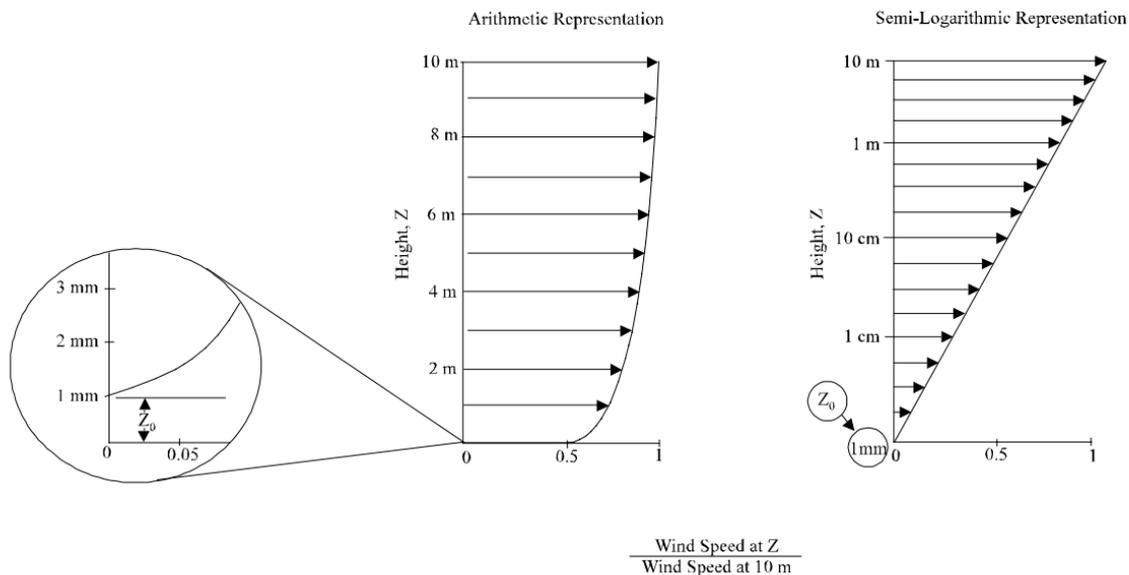


Figura 2-14 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità (Fonte: EPA AP42)

L'erosione potenziale pertanto dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d'attrito secondo l'equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia. Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedure published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in Tabella 2-13.

Tabella 2-13 Valore di velocità di attrito limite

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	1,33	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici utilizzati per le simulazioni. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10 metri, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

$$u^* = 0,053u_{10}^+$$

in cui u_{10}^+ è la massima intensità misurata nell'arco della giornata attraverso i dati sopraccitati.

E' importante, inoltre, evidenziare come tale formulazione sia valida per cumuli "bassi", ovvero cumuli per cui il rapporto altezza del cumulo su diametro di base sia inferiore a 0,2. Nel caso in esame, in relazione all'operatività del cantiere si è ipotizzata la realizzazione di tale tipologia di cumuli. Non si necessita pertanto di ulteriori correzioni ed è quindi possibile determinare i casi in cui il valore di u^* supera il valore di u_t^* . A tale proposito si è scelto di fare riferimento alla classe "roadbed material".

Nel calcolo di u_{10}^+ è stata considerata anche la presenza di eventuali raffiche. Ordinando i valori in senso decrescente in funzione dei diversi giorni dell'anno è possibile determinare il grafico di Figura 2-15.

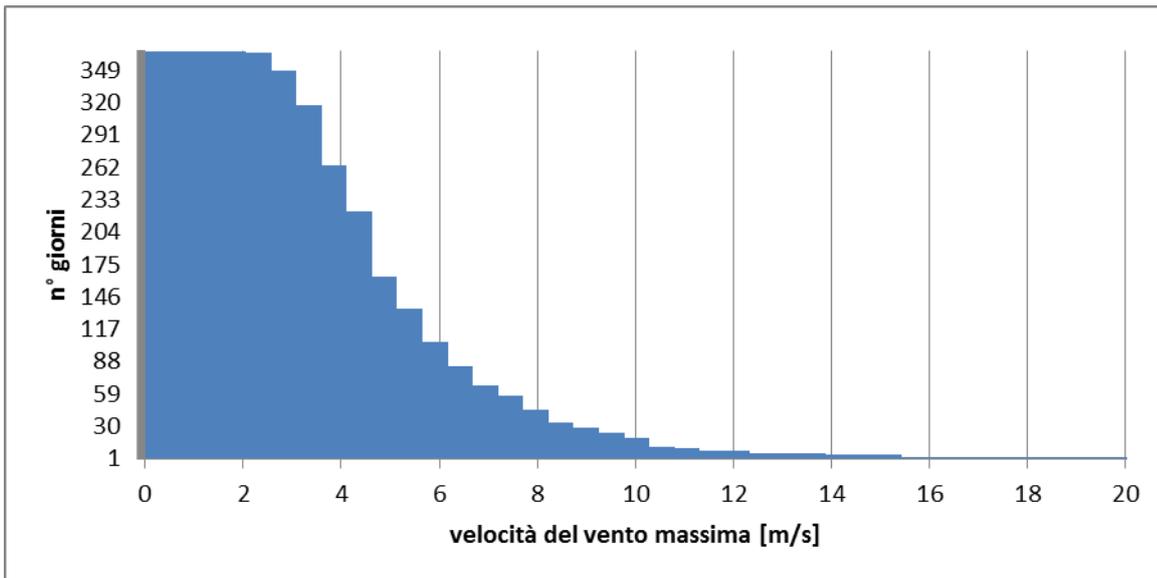


Figura 2-15 Velocità del vento max ordinata in senso crescente

Da tali valori è quindi stato possibile determinare i valori di u^* così come riportato in Figura 2-16.

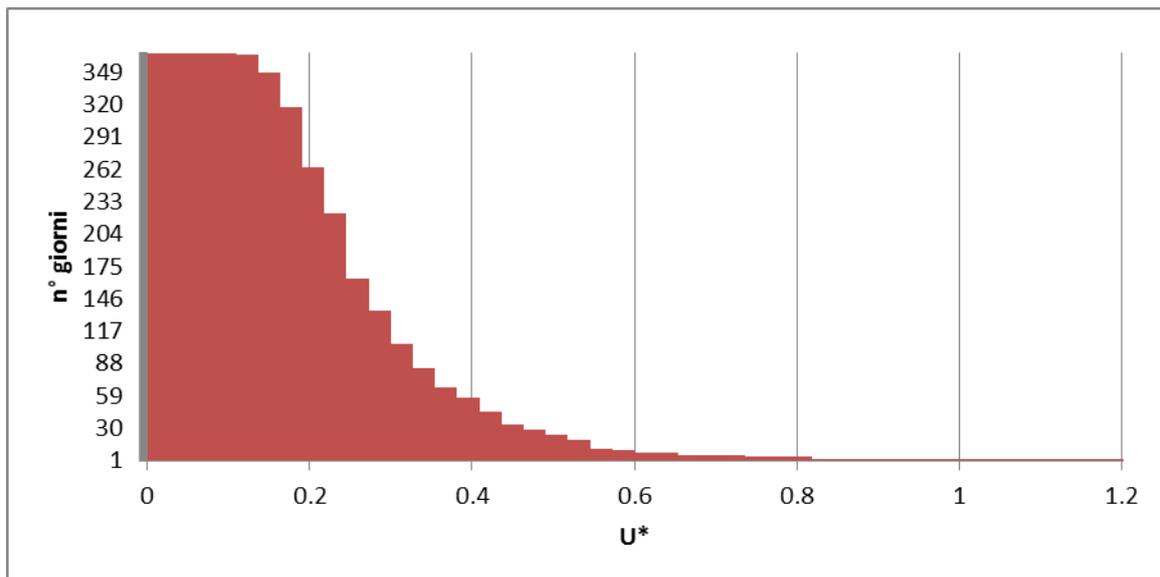


Figura 2-16 – Valori di u^* ordinati in senso crescente

Dall'analisi dei risultati emerge come u^* assuma valori soglia unicamente in due casi. Determinati tutti i parametri è pertanto possibile calcolare il valore del fattore di emissione con le formule viste in precedenza.

Tabella 2-14 Valore di P

N°	U* [m/s]	U _t [m/s]	P	Valore P [g/m ²]
1	1,36	1,33	$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$	0,80
2	1,36	1,33		0,80

Il fattore di emissione pertanto è dato dalla formula sottostante in cui k è stato preso pari a 0,5 considerando le dimensioni del PM₁₀.

$$EF_v = k \sum_{i=1}^N P_i = 0,8 [g/m^2]$$

Al fine di rendere compatibile tale valore con il software AERMOD, questo è stato convertito in g/s ed è risultato pari a 0,00419 g/s.

2.3.1.4.5 I traffici di cantiere

Relativamente ai traffici di cantiere generati dalle diverse opere per le operazioni di trasporto del materiale all'area di deposito temporaneo, questi sono stati ritenuti trascurabili e, quindi, non implementati nel software Aermod View per la simulazione delle concentrazioni in atmosfera.

Per quanto riguarda le lavorazioni degli interventi previsti considerati nell'analisi, è stato stimato un traffico di cantiere che può essere ritenuto trascurabile, pari a circa 2 autocarri l'ora. Tale valore è stato calcolato conoscendo per ogni lavorazione il quantitativo di volume di terra movimentato ed il tempo necessario per effettuare tale azione, desunto dal cronoprogramma. Sulla base di tali dati è stato possibile ricavare il quantitativo di materiale movimentato al giorno e successivamente, ipotizzando l'utilizzo di autocarri da 20 m³ di capacità, è stato possibile stimare il traffico di cantiere totale in termini di veicoli l'ora.

Sulla base di tali considerazioni e della stima del traffico veicolare di cantiere non è stato ritenuto necessario inserire tale dato all'interno della simulazione, rappresentando questo una sorgente emissiva trascurabile rispetto alle sorgenti areali viste nei paragrafi precedenti, costituite dalle attività di movimentazione di terra per lo scavo delle vasche per il trattamento biologico e dall'erosione del vento dai cumuli presenti nel deposito temporaneo D3.

2.3.1.4.6 La maglia di calcolo

Al fine di determinare le curve di isoconcentrazione di inquinanti, si è reso necessario realizzare una maglia di punti di calcolo. Ogni punto della maglia rappresenta un ricettore virtuale sul quale il software effettua l'analisi delle concentrazioni.

Attraverso dei modelli di interpolazione il software è in grado di determinare delle curve di isoconcentrazione, fornendo così un andamento continuo delle concentrazioni nello spazio.

Seguendo tali principi è stata definita una maglia di punti di calcolo le cui caratteristiche sono sinteticamente riportate in Tabella 2-15.

Tabella 2-15 Coordinate maglia dei punti di calcolo

Coordinate SW della maglia Asse X	290423,81
Coordinate SW della maglia Asse Y	5040880,47
Passo lungo l'asse X	200
Passo lungo l'asse Y	200
N° di punti lungo l'asse X	15
N° di punti lungo l'asse Y	15
N° di punti di calcolo totali	441

Oltre alla maglia di calcolo è stato considerato anche un punto ricettore identificativo di un edificio residenziale quale R1. Tale ricettore ha le seguenti coordinate ed è rappresentato nella figura sottostante.

Tabella 2-16 Coordinate ricettore puntuale

X	291679,27
Y	5042769,31



Figura 2-17 Rappresentazione del ricettore puntuale R1

2.3.1.5 I dati di output

Nelle figure sottostanti si riportano i risultati ottenuti dalle simulazioni dei cantieri considerati e del deposito temporaneo D3, relativi ai livelli di concentrazione di PM₁₀ che verranno generati dalle attività previste all'interno di tali aree.

Si sottolinea come gli output della simulazione siano relativi esclusivamente alle concentrazioni di PM₁₀, poiché trascurando altre sorgenti come il traffico veicolare e sorgenti puntuali non sarebbe stata significativa un'analisi sugli altri inquinanti.

Si sottolinea inoltre che le figure seguenti sono riferite alla maglia dei 1° valori più alti. Tale maglia considera non una configurazione di un giorno reale, ma il massimo valore registrato su ogni punto della maglia durante l'intera annualità. Ciò costituisce un ulteriore elemento di cautela nell'analisi.

Tutti i cantieri ed il deposito temporaneo sono stati considerati insieme al fine di simulare la condizione più critica rappresentata dalla contemporaneità delle lavorazioni previste.

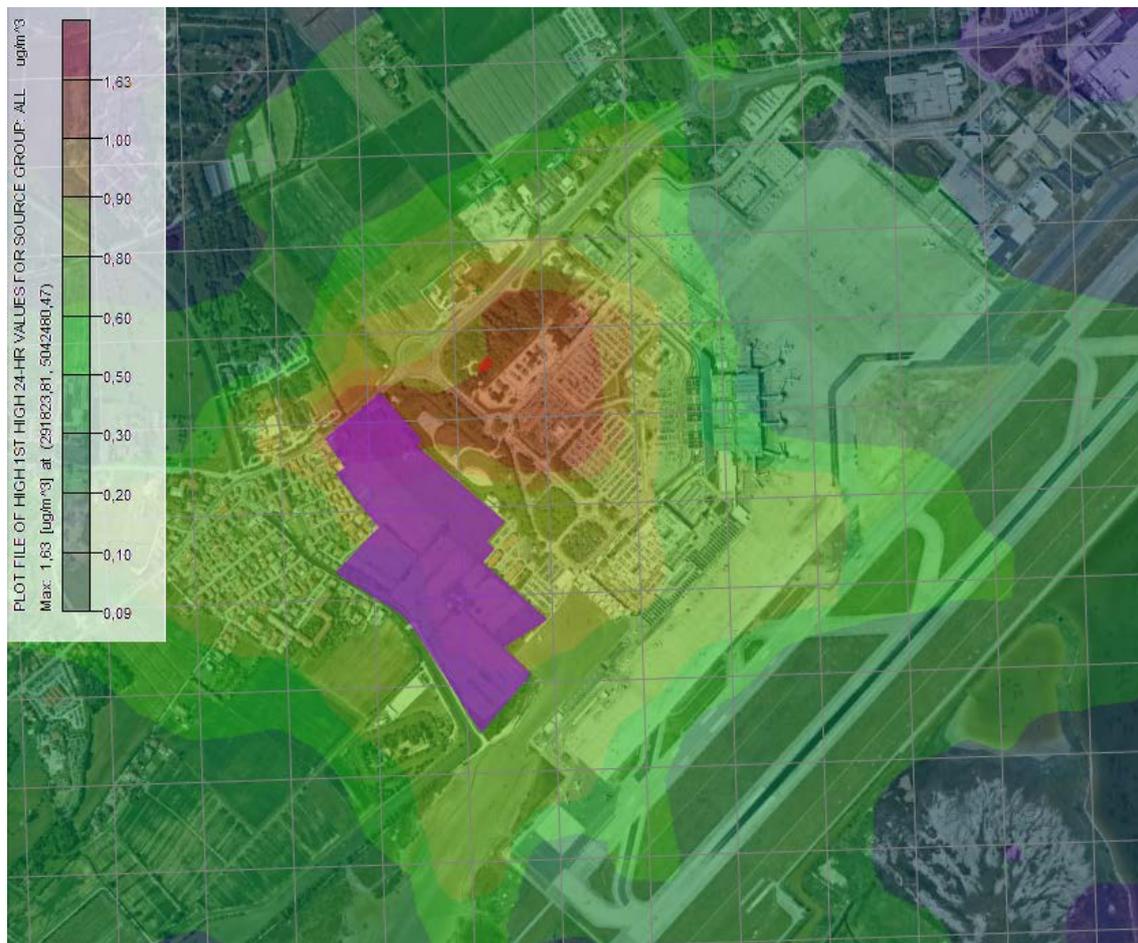


Figura 2-18 Concentrazioni di PM₁₀ 1st valori media giornaliera (in rosso il cantiere ed in viola il deposito temporaneo D3)

Da Figura 2-18 emerge come i valori più alti di media giornaliera di concentrazione di PM₁₀ siano localizzati in prossimità delle lavorazioni previste per lo scavo della vasca, con il massimo valore che sfiora gli 1,63 µg/m³.

In corrispondenza del ricettore R1, invece, il valore massimo giornaliero di concentrazione di PM₁₀ risulta pari a 1,13 µg/m³.

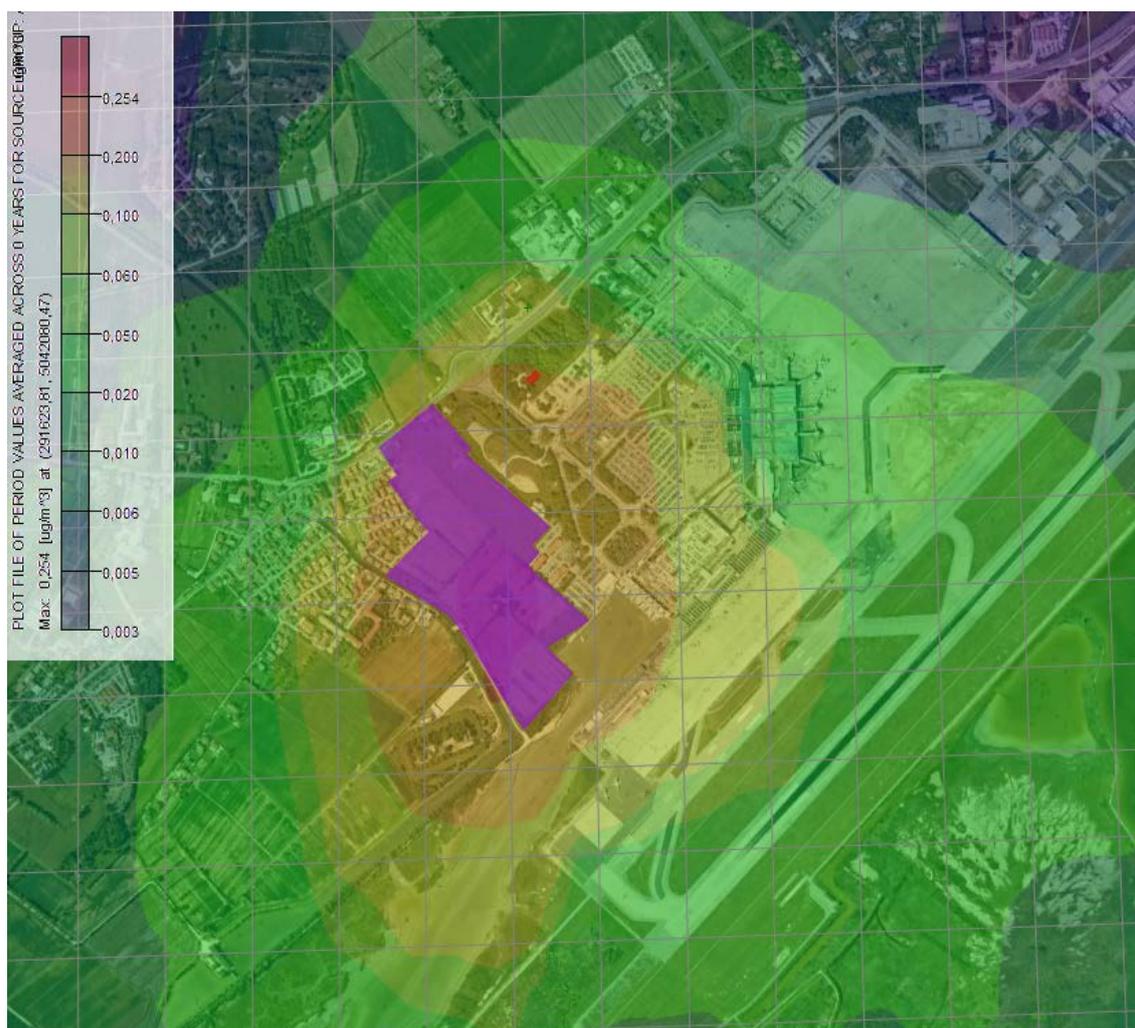


Figura 2-19 Concentrazioni di PM₁₀ 1st valore annuo (in rosso i cantieri ed in viola il deposito temporaneo D3)

Da Figura 2-19 emerge come i valori annui di concentrazione di PM₁₀ siano localizzati sempre in prossimità dello scavo della vasca, con il massimo pari a circa 0,25 µg/m³.

In corrispondenza del ricettore R1, invece, il valore medio annuo di concentrazione di PM₁₀ risulta pari a 0,08 µg/m³.

Come si evince dai risultati del modello di simulazione, i valori di PM₁₀ sono bassi e significativamente al di sotto del limite normativo, pertanto, alla luce di quanto esposto, si può concludere che, essendo stata simulata la condizione più critica, non si prevedono criticità relative alla componente atmosfera durante l'intero periodo di realizzazione dei lavori previsti per l'intervento in oggetto.

In ultimo è opportuno evidenziare come, anche considerando i livelli di qualità dell'aria stimati in sede di SIA, pari a 31 µg/m³, non si avrebbero superamenti del limite normativo.

2.3.2 Rumore

2.3.2.1 Introduzione e metodologia

Lo studio acustico si pone come obiettivo quello di analizzare le potenziali interferenze ambientali delle attività di cantiere relative alle opere di progetto oggetto di studio in questa fase.

In analogia a quanto fatto per la componente Atmosfera, anche in questo caso si fa riferimento a modelli previsionali di calcolo in ambiente esterno al fine di valutare sia le emissioni prodotte dalle diverse azioni di cantiere sia la propagazione del rumore da esse generata in prossimità delle aree di lavorazione e dei ricettori presenti nell'intorno aeroportuale.

I principali effetti relativi alla componente rumore, che generalmente si trasferiscono all'ambiente circostante a seguito delle lavorazioni eseguite all'interno di cantieri tipologicamente congruenti con quelli messi in opera nel progetto in esame, e che pertanto sono stati considerati in questa fase, sono di due tipologie:

- incremento delle emissioni acustiche derivanti da traffico veicolare indotto dal cantiere;
- incremento delle emissioni acustiche dovute all'operatività dei mezzi di cantiere.

Attraverso il software di simulazione e, in generale, attraverso una corretta modellazione acustica degli scenari di cantiere, è possibile stimare quindi i livelli previsionali di inquinamento acustico indotti dalle suddette azioni e confrontare i valori delle immissioni calcolate al suolo con i limiti normativi al fine di verificare il rispetto dei valori di soglia e di individuare le eventuali misure mitigative necessarie alla riduzione del rumore sia in prossimità della sorgente che dei ricettori stessi.

L'analisi è stata effettuata al variare delle diverse azioni di cantiere per poi verificare le eventuali interferenze con l'ambiente circostante. Così facendo è stato possibile individuare le condizioni operative rappresentative degli scenari peggiori in termini di emissioni acustiche e di contemporaneità delle azioni.

L'iter logico prevede come primo passo la caratterizzazione dell'ambito di studio attraverso la definizione dei parametri orografici ed antropici caratterizzanti il territorio in cui le azioni di cantiere si collocano.

La seconda fase, altresì, consiste nella caratterizzazione delle sorgenti acustiche connesse alle azioni di cantiere, precedentemente individuate nello screening delle lavorazioni, sulla base delle singole attività elementari previste. Nello specifico in tale fase si definiscono i parametri progettuali legati sia alle aree di cantiere sia alle sorgenti opportunamente tarate in funzione della dimensione specifica del singolo cantiere.

Una volta definite le variabili che determinano i diversi scenari operativi di cantiere, si definiscono gli scenari di riferimento sulla base delle situazioni pianificate dal cronoprogramma e ritenuti maggiormente critici in funzione dei macchinari, delle aree di lavoro e della contemporaneità delle azioni. Attraverso poi il modello di calcolo si valutano quindi i possibili effetti acustici indotti dalle diverse sorgenti in funzione dello spazio (ubicazione nell'area territoriale di studio) e del tempo (arco temporale di attività).

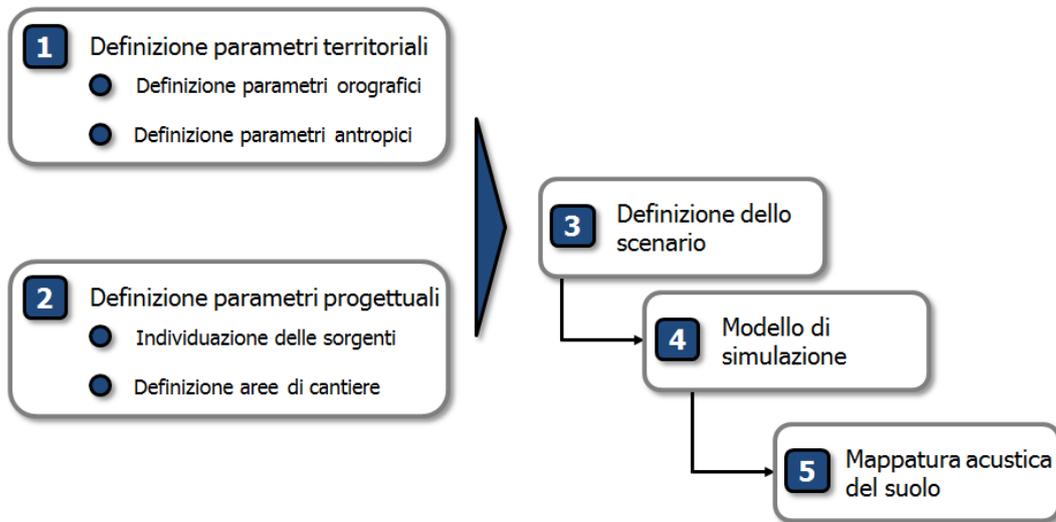


Figura 2-20 Iter logico utilizzato per lo studio acustico

2.3.2.2 Il software di simulazione SoundPlan

Il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan: un software all'avanguardia per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da quelle infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a quelle fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti energetici, etc.

SoundPlan è uno strumento previsionale ad “ampio spettro”, progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade e ferrovie, disponibili all'interno del software, è presente inoltre l'ISO 9613-2, riconosciuto dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.194 «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale» per il calcolo del livello acustico limitatamente alle infrastrutture industriali.

Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio; per fare un esempio si può citare la schematizzazione di ponti e viadotti, i quali possono essere modellati come sorgenti sonore posizionate alla quota voluta, mantenendo però libera la via di propagazione del rumore al di sotto del viadotto stesso.

L'area di studio viene caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazione di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di “triangoli” che hanno come vertici i

punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX, dY e dZ, ovvero le pendenze dei versanti.

La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali.

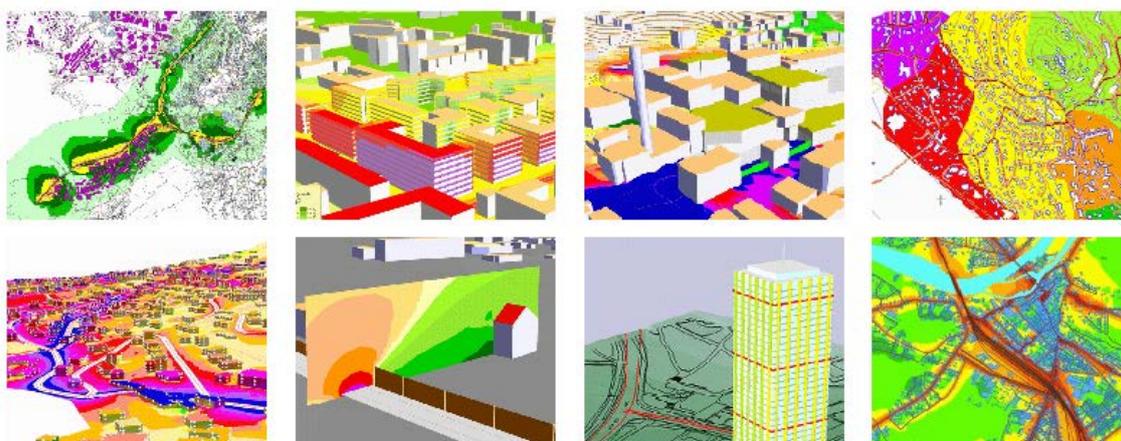


Figura 2-21 SoundPlan – esempio di output del modello in 2D e 3D della mappatura acustica

Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre, i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

Il software permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricevitore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricevitore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

Per la modellazione delle sorgenti industriali, il codice prende in considerazione quattro diversi tipi:

- Puntuali,
- Lineari,
- Areali,
- Volumiche.

Per ciascuna sorgente è possibile definire il livello di potenza sonora emesso e l'intervallo temporale di funzionamento nell'arco delle 24 ore.

2.3.2.3 I limiti normativi

Per quanto riguarda i limiti normativi il Comune di Venezia è dotato di Piano di classificazione acustica (Figura 2-22), approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.39 del 10.02.2005.

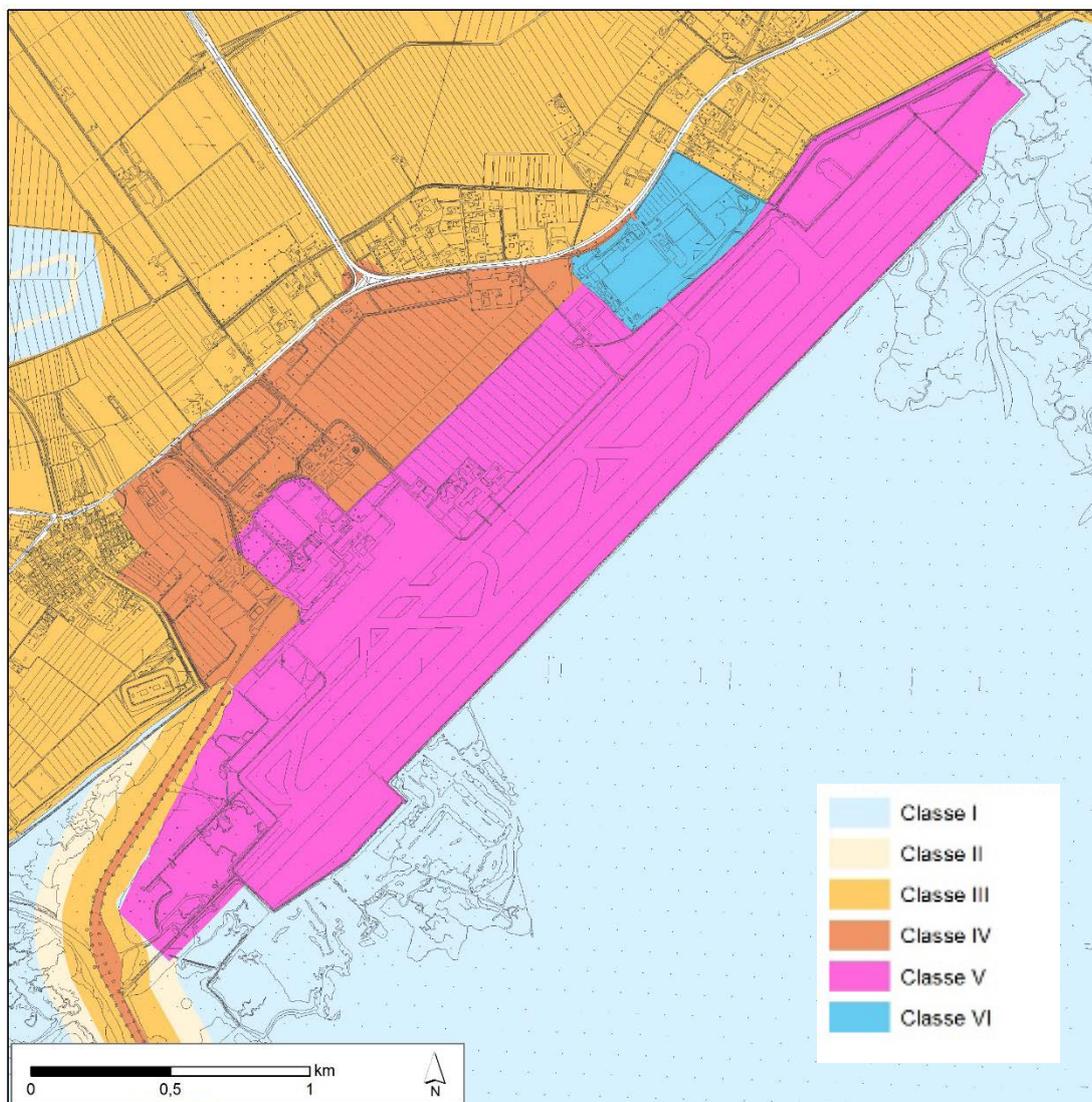


Figura 2-22 Piano di classificazione acustica del Comune di Venezia

Nello specifico, le aree esterne al sedime aeroportuale ricadono nella classe III, mentre l'area aeroportuale ricade nella classe IV. I relativi limiti acustici sono riportati in tabella seguente.

Tabella 2-17 Limiti acustici normativi definiti dalla zonizzazione acustica comunale

	Classe III		Classe IV	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Valori limiti di emissione	55	45	60	50
Valori limite assoluti di immissione	60	50	65	55

2.3.2.4 I parametri territoriali

Un fattore di fondamentale importanza, per poter sviluppare una corretta modellizzazione acustica, è la realizzazione di una cartografia tridimensionale compatibile con le esigenze “acustiche” del modello previsionale adottato.

Per una precisa descrizione del terreno da inserire all’interno del modello, è necessario definire all’interno del software i parametri orografici (curve di livello) e quelli antropici (edifici, infrastrutture, etc.), specificando per quest’ultimi forma, posizione ed altezza.

All’interno del modello di simulazione sono stati inseriti tali parametri relativi all’area aeroportuale oggetto di analisi.

2.3.2.5 Definizione degli scenari critici

Per quanto riguarda lo scenario critico considerato e le lavorazioni associate si fa riferimento a quanto riportato nel Paragrafo 2.2.1.2.

Si specifica che le lavorazioni sono previste nel solo periodo diurno e pertanto è stato considerato un unico scenario di riferimento di seguito definito:

Tabella 2-18 Lavorazioni previste nello scenario diurno maggiormente critico

Attività di cantiere	
a	Costruzione opere civili vasche trattamento biologico
b	Posa cavidotti e pozzetti/plinti impianti illuminazione e impianto TVCC del parcheggio P6
c	Posa linee elettriche e fibre ottiche, pali di illuminazione e telecamere TVCC e allacciamento ai sistemi attivi nel parcheggio P6
d	Condotta fognaria alimentazione depuratore, condotta acqua potabile, condotta acque industriali e sua connessione all’acquedotto duale, cavidotti esterni da depuratore a cabina 12
e	Costruzione opere civili vasche equalizzazione

2.3.2.6 I parametri progettuali

2.3.2.6.1 *Caratterizzazione della sorgente emissiva*

Per la componente Rumore i fattori di emissione associati ai mezzi di cantiere si esprimono in termini di livelli di potenza sonora. I valori sono stati declinati ed associati ad ogni attività elementare, previa taratura in funzione del cantiere elementare.

In Tabella 2-19 sono state selezionate le lavorazioni associate agli scenari critici, relativi al periodo diurno. In particolare, si farà riferimento alle lavorazioni L02, L05, L06, L07.

Tabella 2-19 Caratterizzazione delle sorgenti acustiche associate alle attività elementari

Attività critiche	Lavorazioni elementari	Macchinari	Num.	% di impiego	Contemp.	Potenza acustica [dBA]
a-Costruzione opere civili vasche trattamento biologico	L02 - Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90	SI	103
		Pala gommata	1	90		101
	L07 – Trasporto del materiale	Camion	1	-	-	-
	L05 – Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera	Gru	1	70	NO	101
		Pompa CLS	1	80		100
b-Posa cavidotti e pozzetti/plinti impianti illuminazione e impianto TVCC del parcheggio P6	L06 – Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	40	-	101
c-Posa linee elettriche e fibre ottiche, pali di illuminazione e telecamere TVCC e allacciamento ai sistemi attivi nel parcheggio P6	L06 – Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	40	-	101
d-Condotta fognaria alimentazione depuratore, condotta acqua potabile, condotta acque industriali e sua connessione all'acquedotto duale, cavidotti esterni da depuratore a cabina 12	L06 – Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	40	-	101
e-Costruzione opere civili vasche equalizzazione	L05 – Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera	Gru	1	70	NO	101
		Pompa CLS	1	80		100

Si evidenzia che ai fini modellistici, per quanto concerne le attività associate alla lavorazione elementare L05, per la quale non è prevista la contemporaneità d'utilizzo dei mezzi, è stato considerato il getto in opera attraverso pompa CLS in quanto valutata per percentuale d'utilizzo l'attività più critica in termini di emissioni acustiche.

Infine si specifica che, oltre alle attività indicate in Tabella 2-19, in simulazione è stata considerata anche la presenza del deposito temporaneo D3 all'interno del quale è stata simulata la presenza di un escavatore e di una pala gommata con una percentuale di impiego pari all'80% e potenza sonora pari rispettivamente a 103 dB(A) e 101 dB(A).

2.3.2.6.2 I traffici di cantiere

Per il traffico indotto è stato stimato un valore pari a circa 2 autocarri l'ora. Questo è stato dedotto conoscendo il quantitativo di volume di terra movimentato ed ipotizzando una capacità di trasporto pari a 20 m³ per autocarro.

Appare quindi evidente, in queste circostanze, che il rumore indotto dai traffici di cantiere sia minimo, e per questo è stato ragionevolmente trascurato nella simulazione effettuata con il software SoundPlan.

2.3.2.7 Risultati delle simulazioni

Il presente paragrafo riporta i risultati ottenuti dalle simulazioni dello scenario critico diurno. Con riferimento alla Figura 2-23 è possibile osservare le curve di isolivello acustico generate dalle attività di cantiere nel periodo diurno.

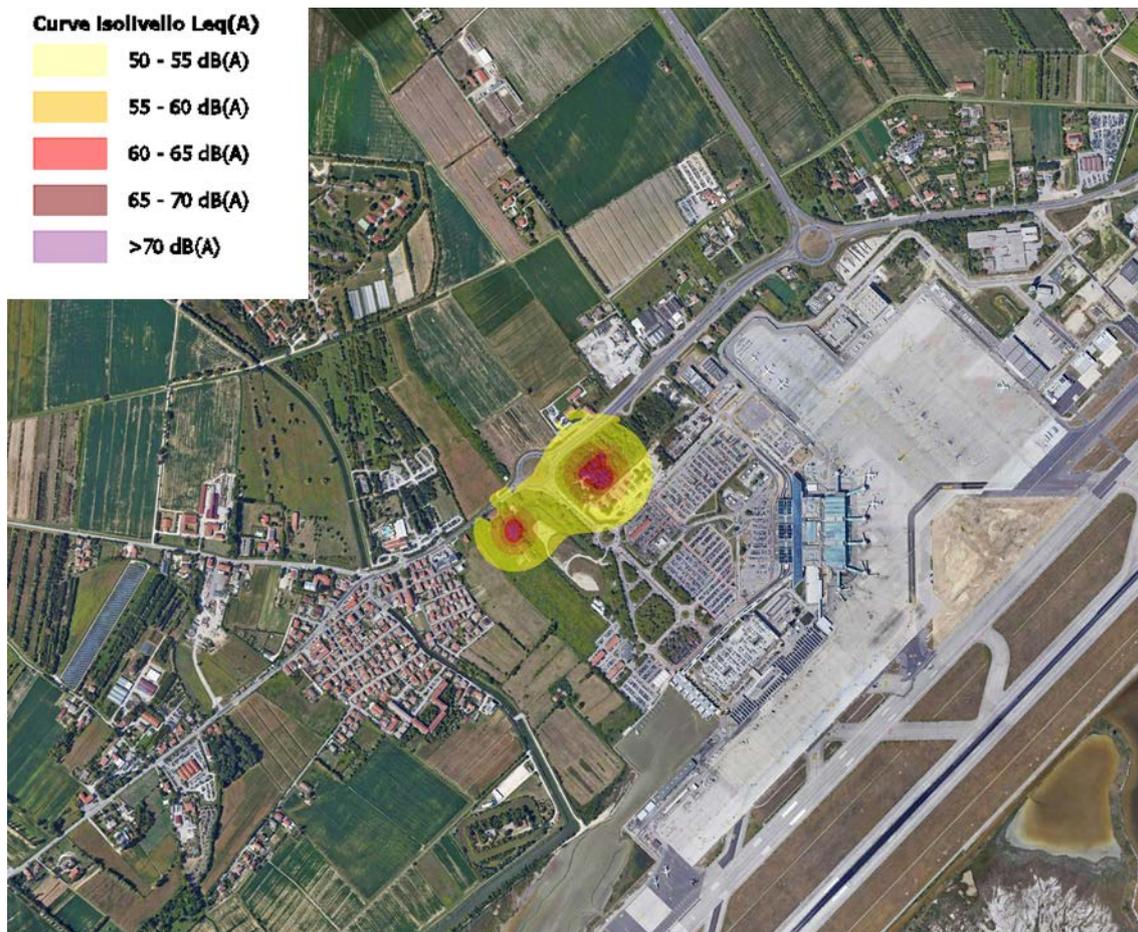


Figura 2-23 Curve di isolivello acustico cantiere nel periodo diurno

Come è possibile osservare dall'immagine, relativamente al cantiere in esame, in cui avvengono le lavorazioni per la realizzazione del nuovo Polo Ecologico a servizio dell'Aeroporto Marco Polo di Tessera Venezia, non si riscontrano criticità in termini di rumore.

Alla luce dei risultati ottenuti si evidenzia come il clima acustico indotto dalle lavorazioni nelle condizioni maggiormente critiche si mantenga al di sotto dei limiti normativi.

2.3.3 Vibrazioni

Secondo quanto definito dalle Schede Ambientali la componente Vibrazioni, in termini generali, è interessata dalle tipologie di lavorazioni in esame.

Le lavorazioni in cui tale componente è di interesse sono localizzate in un'area distante da ricettori sensibili e pertanto gli impatti possono ritenersi trascurabili.

In generale data la tipologia di scavo effettuata con mezzi tradizionali, nonché l'assenza di ricettori sensibili nelle immediate prossimità dell'area d'intervento, non si prevedono interferenze ambientali rispetto alla componente in analisi.

2.3.4 Ambiente idrico

Relativamente alla realizzazione degli interventi legati alla costruzione del nuovo Polo Ecologico, secondo quanto definito dalle Schede Ambientali, la componente ambiente idrico risulta essere potenzialmente interessata.

L'interferenza con la componente in esame è indotta dal possibile rischio di contaminazione delle acque sotterranee e dalla possibile infiltrazione delle acque di prima pioggia con possibile impatto sulla qualità delle acque di falda.

Tuttavia, considerata la qualità e la vulnerabilità della falda freatica e la corretta gestione del cantiere in relazione alla raccolta e convogliamento delle acque superficiali di dilavamento dell'area di cantiere e di deposito, si ritiene tale impatto trascurabile.

2.3.5 Suolo e sottosuolo

Le principali interferenze in fase di cantiere sulla componente suolo e sottosuolo sono causate da:

- occupazione del suolo;
- contaminazione del suolo e sottosuolo;
- contaminazione delle acque sotterranee.

Gli impatti sull'occupazione del suolo sono considerati in relazione alle aree di cantiere e all'area di deposito D3. Trattandosi di occupazioni temporanee e reversibili propedeutiche alla realizzazione delle opere, l'impatto può ritenersi trascurabile.

Relativamente alla contaminazione del suolo e sottosuolo, l'interferenza con la componente in esame è indotta dal rischio di sversamenti accidentali, per il quale non si ritiene necessario provvedere alla messa in opera di particolari mitigazioni, ritenendo le previste misure gestionali del cantiere sufficienti ad annullare il rischio di contaminazione del suolo.

3 MISURE DI ATTENUAZIONE APPLICATE IN FASE DI CANTIERE

Durante la realizzazione degli interventi previsti nell'ambito del progetto di costruzione del nuovo Polo Ecologico a servizio dell'Aeroporto Marco Polo, vengono adottati i seguenti accorgimenti e misure di attenuazione delle possibili interferenze ambientali, legati principalmente alla riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico:

- tutti i mezzi di cantiere dovranno essere omologati con motori EURO 5 o superiori;
- prima dell'uscita dei mezzi dal cantiere l'impresa dovrà adottare sistemi di pulizia delle ruote degli automezzi di trasporto con sistema lava ruote trasportabile dotato di cisterna estera, per evitare di sporcare le strade pubbliche e la formazione di polveri;
- gli autocarri di trasporto di terreno e materiale sciolto dovranno essere dotati di telo o di sistema di copertura del cassone per evitare dispersione di polvere o di materiale;
- l'impresa deve provvedere a bagnare periodicamente l'area di cantiere e la strada di accesso al cantiere per evitare la formazione ed il sollevamento di polvere;
- le recinzioni di cantiere dovranno essere provviste di teli oscuranti antipolvere;
- dovrà essere evitata la formazione di cumuli di terreno all'interno del cantiere: il terreno di scavo in eccesso deve essere allontanato immediatamente dal cantiere; i cumuli di terreno residuo che deve essere accumulato temporaneamente per il rinterro a ridosso dei manufatti deve essere mantenuto bagnato tramite idonei sistemi di nebulizzazione d'acqua.