

## **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)**

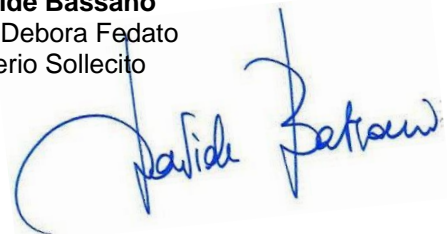
***Relazione di Cantierizzazione e Gestione  
Ambientale del Cantiere – Fase 4***

Gruppo di lavoro

**SAVE S.p.A.**



**Ing. Davide Bassano**  
Dott.ssa Debora Fedato  
Ing. Saverio Sollecito



**Supporto specialistico**



**Ing. Mauro Di Prete**  
Ing. Antonella Santilli  
Ing. Valerio Veraldi



## SOMMARIO

1	Struttura del documento.....	5
SEZIONE I: ASPETTI TECNICO - OPERATIVI DI CANTIERE .....		9
2	Screening degli interventi di progetto.....	10
3	Descrizione degli interventi e delle attività previste .....	11
3.1	1.04 TL2A AMPLIAMENTO TERMINAL LOTTO 2A - PRIMA FASE .....	11
3.1.1	Descrizione e inquadramento dell'intervento .....	11
3.2	10.1.2.5 OPERE DI COMPENSAZIONE – TERRAPIENO VEGETATO .....	12
3.2.1	Descrizione e inquadramento dell'intervento .....	12
3.3	5.2.1 RIPROTEZIONE RFI – PARCHEGGI P8 e P9.....	15
3.3.1	Descrizione e inquadramento dell'intervento .....	15
3.4	8.1.2 RIPROTEZIONE RFI – AREA DEPOSITO AT E AREA A SERVIZIO GS.....	19
3.4.1	Descrizione e inquadramento dell'intervento .....	19
4	Cantieri operativi .....	24
4.1	Aspetti generali .....	24
4.2	Localizzazione ed aspetti specifici .....	24
5	Cantieri logistici.....	28
5.1	Aspetti generali .....	28
5.2	Localizzazione ed aspetti specifici .....	29
6	Depositi temporanei .....	31
6.1	Aspetti generali .....	31
6.2	Localizzazione ed aspetti specifici .....	31
7	Percorsi interni all'aeroporto e varchi doganali .....	32
8	Gestione delle acque di cantiere.....	34
SEZIONE II: ANALISI DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI DI CANTIERE .....		36
9	Metodologia unitaria per le analisi ambientali .....	37
9.1	Gli obiettivi da perseguire .....	37
9.2	La metodologia di lavoro.....	38
9.3	La struttura.....	39
9.3.1	Aspetti generali.....	39
9.3.2	Le schede progettuali .....	40
9.3.3	Lo screening ambientale generale .....	42
9.3.4	Le schede ambientali .....	43
10	Analisi degli impatti della cantierizzazione .....	44

10.1	La definizione degli impatti .....	44
10.1.1	Aspetti progettuali.....	44
10.1.2	Screening ambientale.....	70
10.2	L'analisi degli effetti .....	124
10.2.1	Atmosfera .....	124
10.2.2	Rumore.....	158
10.2.3	Vibrazioni.....	176
10.2.4	Ambiente idrico.....	176
10.2.5	Suolo e sottosuolo.....	176
SEZIONE III: MISURE E TECNOLOGIE PER LA GESTIONE AMBIENTALE DI CANTIERE .....		177
11	Finalità della sezione .....	178
12	Misure di attenuazione applicate in fase di cantiere .....	179
13	Misure di attenuazione da applicare a valle del monitoraggio .....	180



## 1 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente documento è finalizzato ad assolvere le prescrizioni definite dal D.M. n. 9 del 19/01/2016 con il quale l'ex Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), di concerto con il Ministro dei Beni e delle Attività Culturali (MIC), ha espresso giudizio positivo di compatibilità ambientale del progetto denominato Aeroporto "Marco Polo" di Venezia Tessera Varianti al Master Plan 2021, subordinatamente al rispetto di alcune prescrizioni.

L'obiettivo del presente documento è quello di rispondere alla prescrizione 2° del D.M. n. 9 del 19/01/2016 coordinato con il Decreto Direttoriale del 21/06/2019 numero 217 di cui è parte integrante il parere n. 3008 del 24/05/2019 della CTVIA. La relazione di cantierizzazione e gestione ambientale del cantiere si riferirà quindi alle opere ricadenti in quella che è stata denominata Fase 4 e cioè:

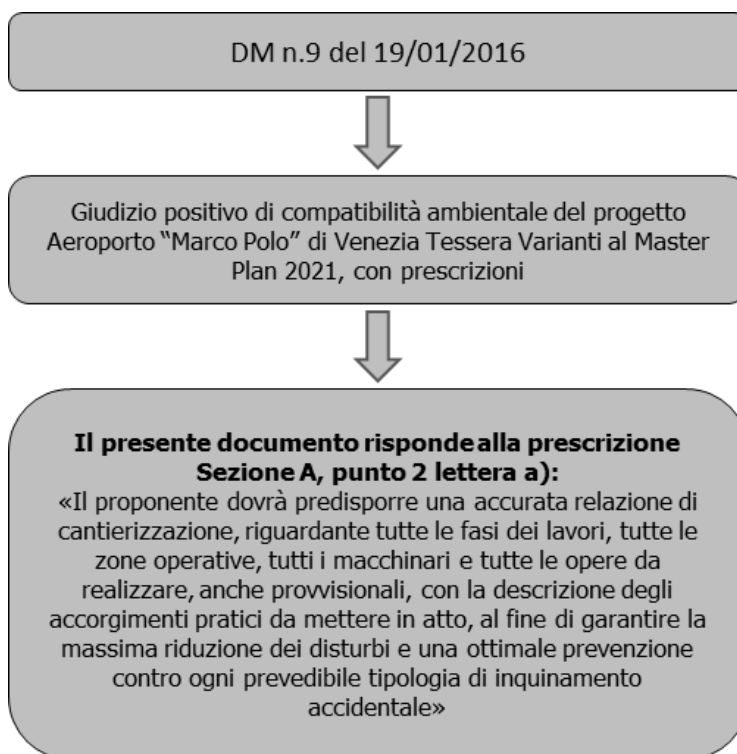
- Opere di compensazione – Terrapieno vegetato;
- Riprotezione RFI - Area deposito area tecnica a servizio GS;
- Riprotezione RFI - Parcheggi P8 e P9.

Nel 2024, contemporaneamente alle opere di Fase 4, partirà il cantiere relativo alla realizzazione dell'ampliamento terminal passeggeri TL2A denominato "1.04 Ampliamento terminal lotto 2A" che sarà realizzato in diverse fasi.

La realizzazione dello stesso intervento è stata sviluppata in diverse fasi di cui la realizzazione della prima coincide con l'esecuzione delle opere programmate per la Fase 4.

In sintesi, per quanto concerne il TL2A, si specifica che lo stesso sarà trattato all'interno di tutti i documenti relativi alla Fase 4 unicamente per rendere evidenti gli effetti ambientali derivanti dalla sovrapposizione contemporanea di più opere. Tutte le prescrizioni relative l'opera sono state già ottemperate con la Fase 2, Decreto Direttoriale n.465 del 3 dicembre 2018 e Decreto Direttoriale n. 260 del 16 luglio 2019 entrambi del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica.

Nella presente relazione, in particolare, si fa riferimento alla cantierizzazione prevista per gli interventi relativi, analizzando gli aspetti di realizzazione delle opere da diversi punti di vista.



**Figura 1-1 Contesto di riferimento**

Partendo dai contenuti della prescrizione sopracitata, la cantierizzazione può essere considerata come un processo iterativo costituito da tre parti principali, l'una consequenziale all'altra.

Lo schema logico è riportato in Figura 1-2.



**Figura 1-2 Schema logico per la gestione della cantierizzazione**

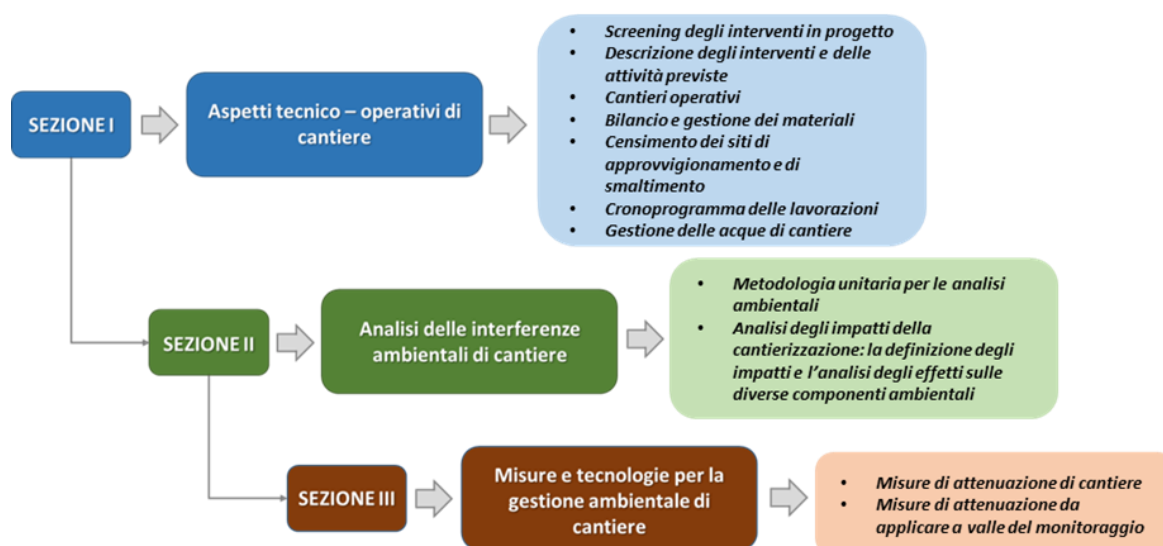
Trasferendo la logica con cui è stata progettata e verrà gestita la cantierizzazione alla parte contenutistica del presente documento, si evidenzia come la prima parte della relazione sia costituita dall'organizzazione del cantiere, all'interno della quale vengono esplicitati tutti gli aspetti tecnici del cantiere a partire dalla definizione e dalla localizzazione delle aree operative e logistiche, definendo nel dettaglio l'organizzazione e la gestione dei trasporti di materiale e del sistema delle acque generate dalle attività di cantiere.

Una volta descritti gli aspetti tecnici del cantiere, nella seconda parte vengono sottolineati gli aspetti ambientali, con particolare riferimento alle interferenze tra le attività di cantiere e le componenti ambientali.

Alla luce delle considerazioni e delle conclusioni emerse dalla seconda parte si procede, nella terza ed ultima parte, al riassunto di tutte le misure di gestione ambientale atte alla riduzione delle possibili interferenze intercorrenti tra il cantiere e le componenti ambientali di interesse, nonché eventuali contromisure da porre in essere in fase di realizzazione.

Come detto, tale descrizione è frutto di un processo iterativo che ha visto diverse fasi di progettazione della cantierizzazione fino a determinare “l’ottimo gestionale ed ambientale” passando attraverso processi di verifica del miglioramento delle prestazioni ambientali del cantiere grazie all’adozione delle misure descritte nella parte III del documento.

Il presente documento è quindi strutturato in tre sezioni, ognuna contenente gli aspetti descritti nelle tre parti dello schema logico (cfr. Figura 1-3).



**Figura 1-3 Struttura del documento**

Nello specifico all’interno della *SEZIONE I* è contenuta la descrizione del cantiere dal punto di vista tecnico ed operativo, attraverso la definizione degli interventi previsti e la loro localizzazione, nonché la descrizione e localizzazione di tutte le aree destinate alle attività logistiche e di deposito dei materiali. Inoltre, in tale sezione vengono individuati tutti i percorsi interni al sedime aeroportuale utilizzati dai mezzi pesanti ed il funzionamento del sistema di gestione delle acque generate dalle attività di cantiere.

La *SEZIONE II* riporta l’analisi delle interferenze tra le attività di cantiere e le diverse componenti ambientali interessate attraverso una metodologia unitaria che porta alla definizione degli impatti e dei conseguenti effetti che questi potrebbero avere sulle componenti ambientali analizzate.

In conclusione, nella *SEZIONE III*, sono specificate le eventuali misure di attenuazione da adottare al fine di ottimizzare l'organizzazione e la gestione del cantiere per ridurre le interferenze tra le attività di cantiere e le componenti ambientali.

Alla luce di quanto esposto, nel proseguo della trattazione si procede con la redazione delle tre sezioni sopra descritte.

## **SEZIONE I: ASPETTI TECNICO - OPERATIVI DI CANTIERE**

## 2 SCREENING DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

La presente sezione ha l'obiettivo di fornire un quadro circa gli aspetti di cantierizzazione legati alla realizzazione delle opere previste per il progetto Aeroporto "Marco Polo" di Venezia Tessera Master Plan 2021 e sue varianti relative alla Fase 4, come di seguito riportate:

- TL2A Ampliamento terminal lotto 2° - Prima Fase;
- Opere di compensazione – Terrapieno vegetato;
- Riprotezione RFI - Area deposito area tecnica a servizio GS;
- Riprotezione RFI - Parcheggi P8 e P9.

Tale documento si configura per dare risposta a quanto prescritto dal D.M. 9/2016. Sez. A punto 2 lettera a): *«il proponente dovrà predisporre una accurata relazione di cantierizzazione, riguardante tutte le fasi dei lavori, tutte le zone operative, tutti i macchinari e tutte le opere da realizzare, anche provvisorie, con la descrizione degli accorgimenti pratici da mettere in atto caso per caso, al fine di garantire la massima riduzione dei disturbi e una ottimale prevenzione contro ogni prevedibile tipologia di inquinamento accidentale».*

Per assolvere alla prescrizione sopra riportata, relativa agli aspetti di cantiere, è stata redatta la presente relazione, particolarmente riferita agli interventi soprariportati.

Alla luce di tali considerazioni, nel paragrafo successivo si procede ad una descrizione degli interventi previsti e pertinenti alla prescrizione.

### **3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E DELLE ATTIVITÀ PREVISTE**

#### **3.1 1.04 TL2A AMPLIAMENTO TERMINAL LOTTO 2A - PRIMA FASE**

##### **3.1.1 Descrizione e inquadramento dell'intervento**

L'intervento relativo al TL2A Ampliamento terminal lotto 2A era stato inizialmente considerato tra gli interventi di Fase 2 e pertanto inserito nella documentazione di Fase 2 che ha seguito la procedura di verifica di ottemperanza. In questa sede l'intervento viene ripreso e considerato in quanto la realizzazione della prima fase del TL2A sarà prevista in contemporanea agli altri interventi di Fase 4. L'obiettivo del presente documento è infatti quello di individuare i principali aspetti della cantierizzazione considerando gli effetti sull'ambiente determinati dalla sovrapposizione delle lavorazioni previste durante la Fase 4.

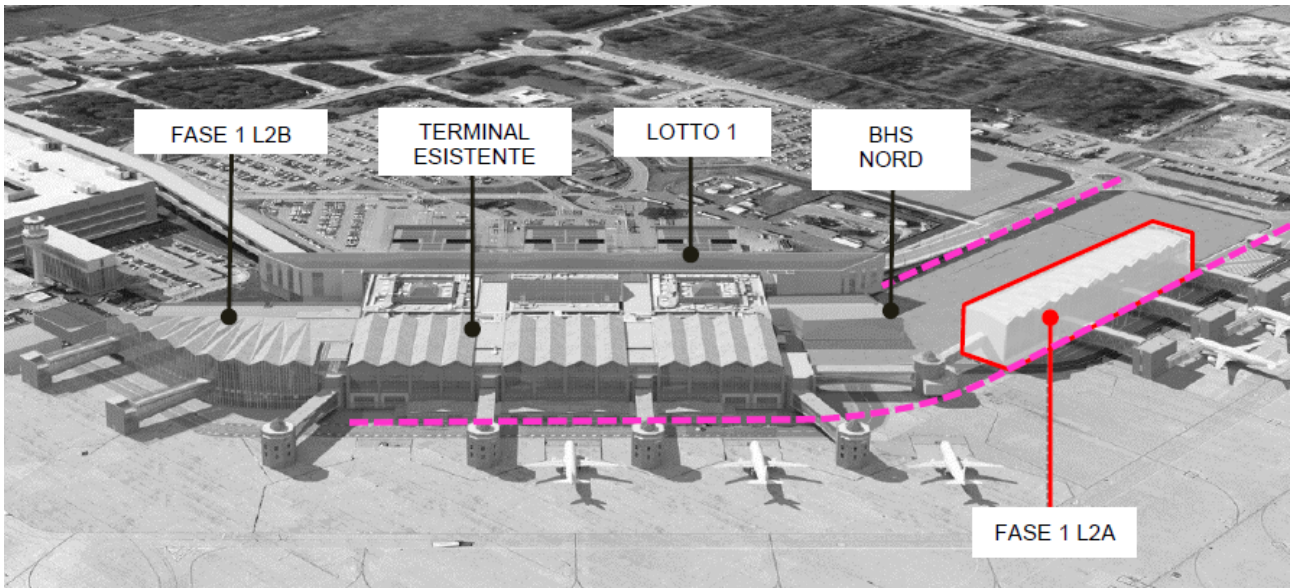
La prima fase di ampliamento del Lotto 2A è stata concepita come la realizzazione di un molo imbarchi staccato dall'aerostazione, dedicato principalmente alla gestione dei passeggeri in area Schengen.

La realizzazione dell'opera è prevista secondo due rilasci, un primo rilascio per la Summer 2025 che consentirà di avere a disposizione 4 nuovi gate remoti Schengen grazie al completamento e messa in esercizio del piano terra e un secondo rilascio entro la Summer 2027 nel quale è previsto il completamento dell'ampliamento che incrementerà la disponibilità di gate Schengen di ulteriori 6 unità al piano primo. Complessivamente le sale imbarchi Schengen verranno ampliate di circa 3600 mq con 10 nuovi gate di imbarco.

L'ampliamento è composto da un corpo di fabbrica di forma regolare avente un'altezza media di 19,2 m e con 4 livelli fuori terra, un piano interrato e 3 torrini di imbarco con i rispettivi pontili articolati su due livelli, ciascuno dei quali ospita una doppia scala e ascensore per garantire la massima flessibilità operativa. È possibile infatti il doppio imbarco contemporaneo attraverso le scale, uno a piedi e il secondo remoto con bus interpista, oppure imbarco a piedi/remoto e imbarco contact attraverso boarding bridge.

In sintesi il nuovo volume ospiterà:

- Nuova sala imbarchi remoti Schengen al piano terra;
- Ampliamento del corridoio arrivi passeggeri Schengen al piano mezzanino, che in fase 1 verrà utilizzato per lo smistamento delle merci ai vari livelli al fine di mantenere i flussi merci distinti da quelli passeggeri;
- Nuova sala imbarchi Schengen al piano primo;
- La realizzazione di 3 nuovi pontili e torrini di imbarco a servizio dei voli Schengen;
- La realizzazione dei nuovi locali commerciali e servizi al passeggero al piano secondo.



**Figura 3-1 Localizzazione della fase 1 del TL2A**

Complessivamente l'intervento prevede un ampliamento con superficie pari a 13.500 mq lordi complessivi articolata su quattro livelli. La superficie coperta è di circa 4100 mq e il volume complessivo di circa 74.000 mc.

Da un punto di vista strutturale, l'obiettivo principale è quello di garantire la massima flessibilità, funzionalità e fruibilità degli spazi prevedendo un sistema strutturale in armonia con il concept architettonico e in grado di dialogare per quote altimetriche con il terminal esistente.

### **3.2 10.1.2.5 OPERE DI COMPENSAZIONE – TERRAPIENO VEGETATO**

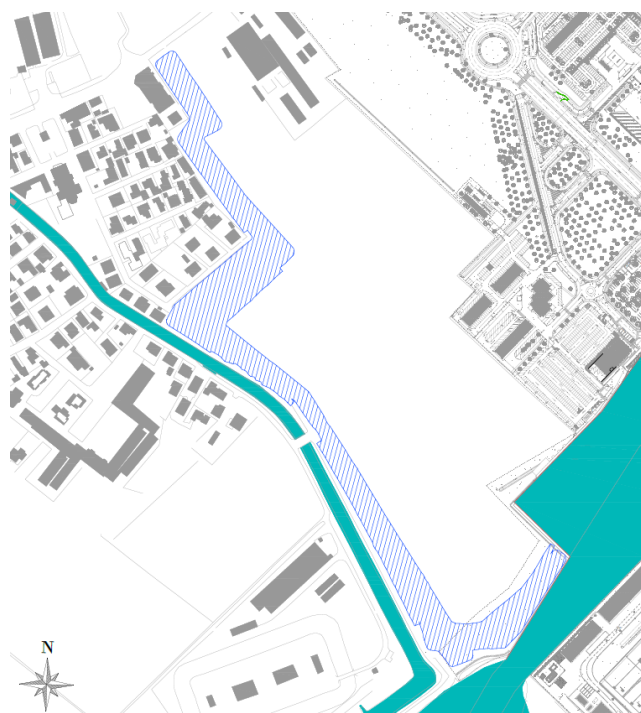
#### **3.2.1 Descrizione e inquadramento dell'intervento**

L'opera in progetto è un terrapieno della lunghezza complessiva di circa 1.000 m, con altezza massima pari a 5,00 m.

L'opera si inserisce tra lo scalo aeroportuale e tra il centro abitato di Tessera, località del comune di Venezia facente parte della Municipalità di Favaro Veneto e costeggia, per un tratto lungo circa 500,00 m, il canale scolmatore di Mestre.

Si riporta di seguito l'inquadramento dell'opera sulla Carta Tecnica Regionale del Veneto, in cui è evidenziato l'ingombro planimetrico dell'opera in progetto.



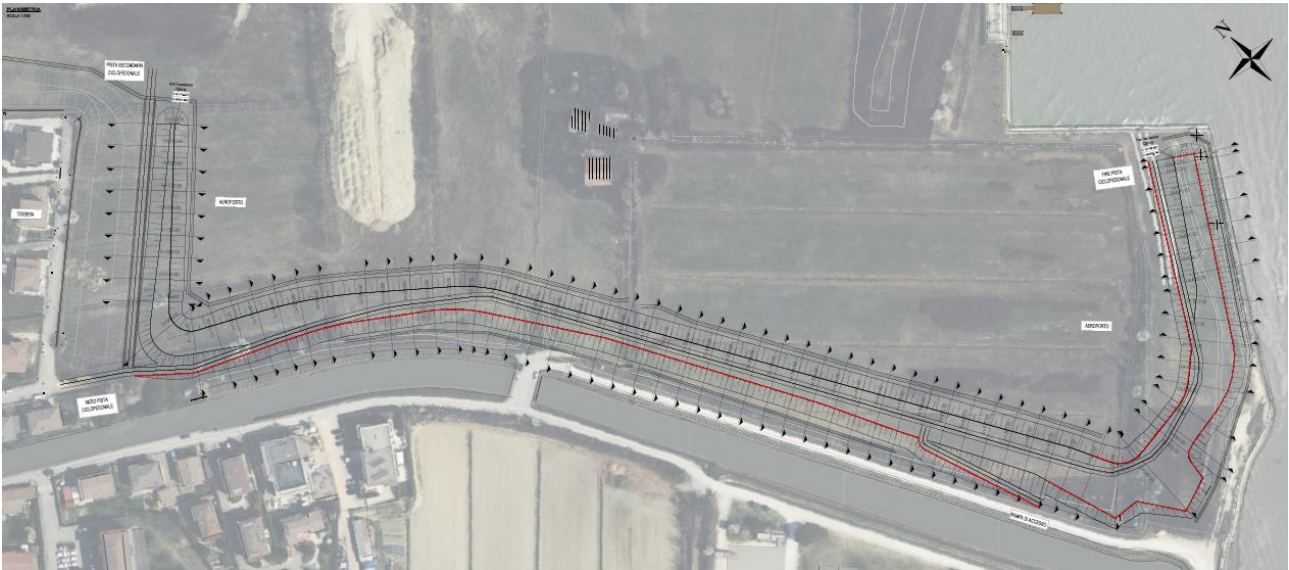


**Figura 3-1 Inquadramento dell'intervento (in blu) sulla Carta Tecnica Regionale del Veneto**

L'intervento ha l'obiettivo di mitigare il rumore e la percezione dell'infrastruttura aeroportuale rispetto all'abitato di Tesserà.

Alla base dell'idea progettuale vi è la ricerca della massimizzazione dei volumi del terrapieno al fine di garantire il massimo riutilizzo di terre e rocce da scavo. Approfondimenti tecnici hanno portato all'esclusione di utilizzo di terre amate in quanto non compatibili con le qualità geotecniche dei materiali di riutilizzo.

La configurazione prevista per il terrapieno e la relativa suddivisione del solido nel Lotto Nord (composto di terre e rocce di Colonna B) e Lotto Sud (composto di terre e rocce di Colonna A) è rappresentata nelle planimetrie a seguire.



**Figura 3-2 Planimetria generale Terrapieno Lotto Sud (lotto 1)**



**Figura 3-3 Planimetria generale Terrapieno Lotto Nord (lotto 2)**

Come è possibile osservare dall'immagine, nella zona di separazione è prevista una quota parte del Lotto Sud che corre parallelamente al Nord ed ha lo scopo di inserirsi come elemento di schermatura, andando, comunque a consentire il passaggio della viabilità ciclopedonale che, in quel tratto, si svilupperà lungo il piano campagna.

Infatti, sulla sommità del Lotto Sud del terrapieno è stata progettata una passeggiata che si articola altimetricamente con alternanze di tratti pianeggianti sopraelevati (+ 4,5 m) ad elementi in pendenza in corrispondenza degli accessi al percorso (0 – 4,5 m).

Per tale ragione nella parte iniziale del tracciato è stato possibile utilizzare pendenze del 4% mentre nella parte centrale, in cui gli ingombri al suolo erano maggiormente contenuti si è preferito adottare pendenze più elevate (6%). Tali pendenze sono comunque in linea con le normative per garantire l'accesso alle persone disabili. Allo stesso scopo il percorso è stato pensato privo di barriere architettoniche (scale, gradini, ecc.).

Il Lotto Nord, a sua volta, sarà fornito di una rampa di accesso finalizzata, tuttavia, unicamente all'accesso dei mezzi per la manutenzione delle opere a verde, infatti, per la natura dei materiali che lo andranno a comporre non sarà accessibile al pubblico.

### **3.3 5.2.1 RIPROTEZIONE RFI – PARCHEGGI P8 e P9**

#### **3.3.1 Descrizione e inquadramento dell'intervento**

Il progetto, previsto all'interno delle varianti al Master Plan 2021, prevede la realizzazione di due nuovi parcheggi temporanei a raso denominati P8 e P9. Si localizzano al margine del sedime dell'Aeroporto Marco Polo di Tessera (VE), a sud-est di via Triestina e a sud-ovest di viale G. Galilei. Si riporta di seguito l'inquadramento territoriale nel quale è evidenziato l'ingombro planimetrico dei parcheggi P8 e P9.





**Figura 3-5 Inquadramento dell'intervento**

All'interno del progetto è compresa anche la realizzazione di un primo tratto della viabilità di accesso al futuro ampliamento lato ovest del sedime aeroportuale (area Aeroterminale), con collegamento all'esistente rotatoria di viale Galileo Galilei. È previsto il mantenimento delle alberature esistenti e in alcune zone il rinfoltimento con nuove piantumazioni della fascia alberata esistente tra il parcheggio e la viabilità di viale Galilei e della S.S. Triestina sui lati nord, nord-est e sud-est.

L'area di intervento in trasformazione occupa una superficie complessiva di poco inferiore ai 25.000 m<sup>2</sup>, e ricade integralmente all'interno del sedime aeroportuale. Con riferimento alla classe urbanistica, l'intervento ricade in area F del vigente P.R.G. del Comune di Venezia e non sono coinvolte proprietà terze.

La progettazione è stata sviluppata in considerazione del "Piano strategico di rilocalizzazione delle funzioni aeroportuali in ottemperanza al progetto RFI finalizzato a gestire l'interferenza con la

realizzazione dell'infrastruttura ferroviaria all'interno del sedime aeroportuale", in modo da riproteggere le funzioni aeroportuali interferite dai lavori del progetto RFI.

Il nuovo parcheggio dovrebbe quindi garantire la copertura delle carenze di posti auto indotte dal cantiere RFI interferente, temporaneamente, con i parcheggi P5, P2 e P7/Pbus.

I due nuovi parcheggi, con capacità complessiva di 835 posti auto, avranno accesso e uscita dalla richiamata nuova viabilità di penetrazione dalla rotatoria di via Galileo Galilei e saranno impostati con:

- viabilità perimetrale a senso unico
- Corselli di manovra a doppio senso di marcia
- Stalli ortogonali alla viabilità

È prevista la realizzazione di un percorso pedonale lungo l'asse nord/sud di entrambi i parcheggi, che verrà poi collegato ai percorsi pedonali esistenti, o previsti nell'ambito del sedime aeroportuale, che portano all'aerostazione passeggeri.





Figura 3-6 Parcheggi P8 e P9 Stato di progetto



### 3.4 8.1.2 RIPROTEZIONE RFI – AREA DEPOSITO AT E AREA A SERVIZIO GS

#### 3.4.1 Descrizione e inquadramento dell'intervento

Il progetto prevede la riprotezione dell'attuale area di deposito, ubicata nella sezione nord-ovest dello scalo aeroportuale vicino alla centrale di "Trigenerazione". La posizione dell'attuale area di deposito risulta interferente con il cantiere del collegamento ferroviario RFI, pertanto risulta necessario ricollocarla altrove in sedime.



**Figura 3-8 Interferenza tra l'attuale area di deposito (in rosso) ed il tracciato ferroviario**

La zona in cui verrà ricollocato il deposito in oggetto si trova all'estremità nord-est del perimetro aeroportuale ed è attualmente occupata da una superficie ghiaiosa/erbosa. Nella figura sottostante viene evidenziata l'attuale collocazione dell'area, in rosso, e la nuova in verde.



**Figura 3-9 Posizione attuale area di deposito (in rosso) e nuova collocazione (in verde)**

La nuova area di deposito ha una forma triangolare: a nord è delimitata dalla recinzione che costeggia prima un marciapiede e quindi la strada SS14, a sud-ovest è delimitata da via Alvisè Ca da Mosto, mentre a sud-est è presente una stradina sterrata che conduce all'ampliamento dell'impianto di trattamento doppia canna sul collettore Pagliaghetta, già dotato di propria recinzione. Tra Via Ca da Mosto e la nuova recinzione in progetto verrà mantenuta una fascia verde lungo la quale insistono attualmente diversi chiusini ispezionabili a protezione di cavidotti elettrici e della linea fognaria.



**Figura 3-10 Inquadramento area di interesse del progetto**

L'intervento consiste nella realizzazione di un piazzale recintato e illuminato, con accesso carrabile dalla viabilità ordinaria. L'area verrà utilizzata come deposito e stoccaggio di materiale afferente alle



attività tecniche di SAVE, società di gestione dello scalo aeroportuale. La superficie complessiva è pari a 5.140mq.

Il piazzale principale sarà inghiaiato e può quindi considerarsi semipermeabile, mentre una piccola porzione di circa 500mq verrà realizzata in conglomerato bituminoso. Su tale porzione di piazzale verranno depositati i materiali ferrosi, pertanto l'acqua di pioggia verrà raccolta da caditorie e inviata ad un impianto di trattamento e quindi in fognatura nera. Sul lato nord verrà realizzato un fossato che nell'angolo nord-est si allargherà in un piccolo bacino di laminazione, con la funzione di raccogliere e invasare le acque scolanti dal piazzale in ghiaia, il quale avrà quindi un'unica pendenza verso nord.

In corrispondenza del cancello di accesso verrà realizzata una breve rampa in calcestruzzo. Al fine di mascherare la visibilità del materiale di deposito dalla strada SS14 e da via Ca da Mosto verrà piantumata una siepe di arbusti sempreverdi sul lato nord ed ovest, la recinzione sarà dotata di rete ombreggiante verde.

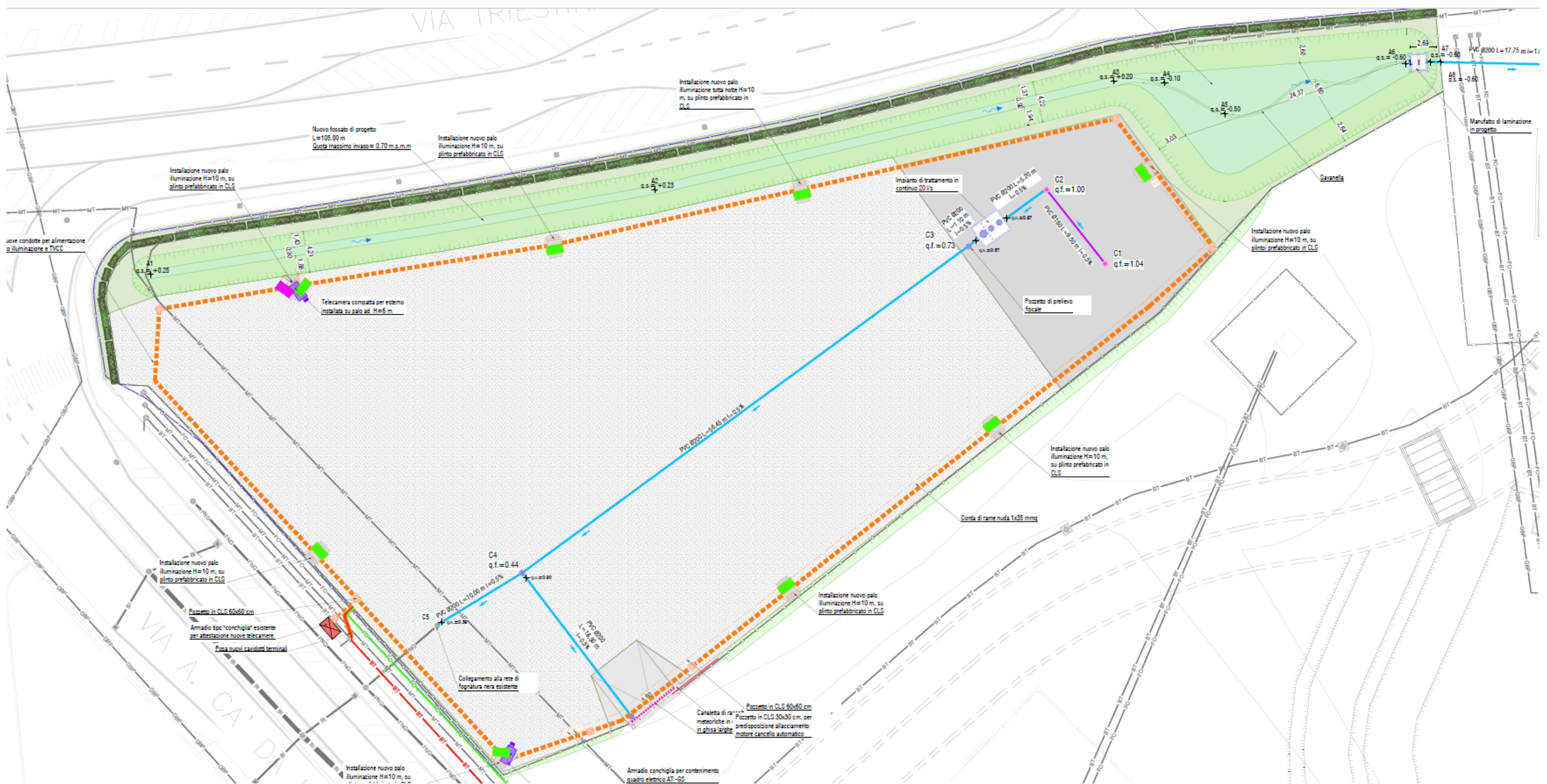


Figura 3-11 Deposito Area Tecnica Stato di progetto

L'intervento prevede scavi come di seguito riportato.

- -2,00m Scavo a sezione obbligata per realizzazione del fossato
- -1,70m Scavo per bacino di laminazione
- -2,00m Scavi per posa manufatti idraulici

In allegato si riportano le sezioni di dettaglio.

## 4 CANTIERI OPERATIVI

### 4.1 Aspetti generali

Le aree di lavoro dovranno essere caratterizzate proprio in relazione alla tipologia dell'intervento e alle lavorazioni previste, oltre che per la loro posizione (cioè in sostanza in base all'impatto che possono creare sull'ambiente).

È opportuno precisare che, dal punto di vista degli impatti, il sedime aeroportuale rappresenta una singolarità, sia per la distanza significativa da qualunque ricettore, sia per le emissioni sonore conseguenti l'esercizio delle attività aeroportuali.

### 4.2 Localizzazione ed aspetti specifici

Le aree di lavoro relative agli interventi specifici previsti per fase 4 sono rappresentate in Figura 4-1 (in blu) e codificate come riportato nel Cap. 3. L'immagine riporta anche la localizzazione del deposito intermedio (in beige), previsto per la realizzazione degli interventi di fase 4 oltre all'intera area in cui sarà realizzato il TL2A ottemperato già in Fase 2. È importante ricordare che contemporaneamente alle opere previste in Fase 4, sarà realizzata la sola prima fase del TL2A come indicata nell'immagine di figura 4-2.



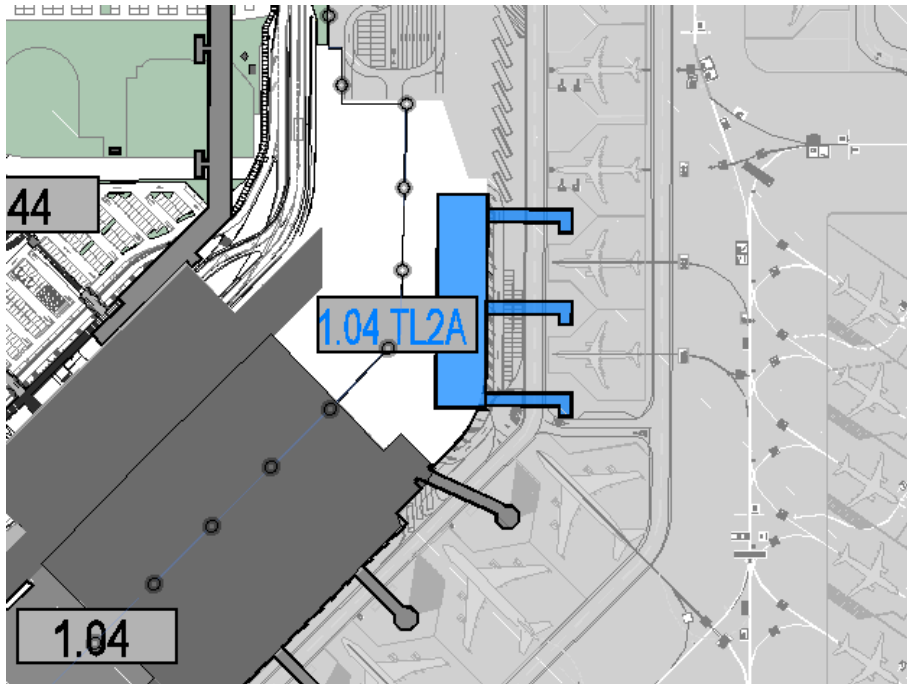
**Figura 4-1 Localizzazione aree di lavoro interventi Fase 4 e di Fase 2 (TL2A)**

Le attività previste nei cantieri operativi sono quelle necessarie alla realizzazione delle opere descritte nel Cap. 3.

Nel presente paragrafo si intende fornire, per ogni intervento, la localizzazione dello stesso in relazione all'ambito territoriale/infrastrutturale in cui si inserisce.

Il primo intervento 1.04\_TL2A è localizzato a nord dell'aerostazione e considerando solo la Fase 1, l'area del cantiere operativo di riferimento è rappresentata in figura.

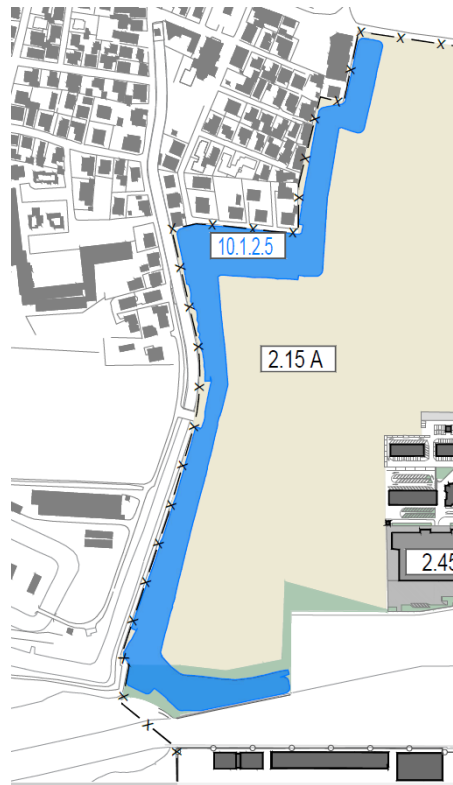




**Figura 4-2 Localizzazione del cantiere operativo TL2A fase 1**

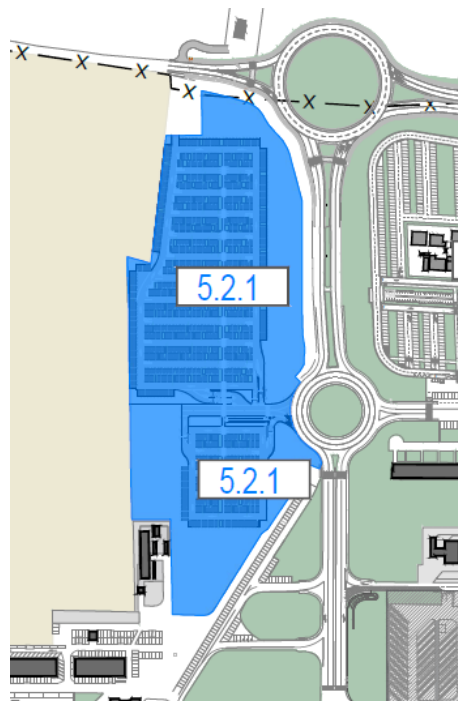
Per quanto riguarda la localizzazione dell'area del cantiere operativo dell'intervento 10.1.2.5 "Opere di compensazione – terrapieno vegetato" è possibile fare riferimento alla Figura 4-3.

Il cantiere è posto ad ovest del sedime aeroportuale in adiacenza all'area di deposito materiali.



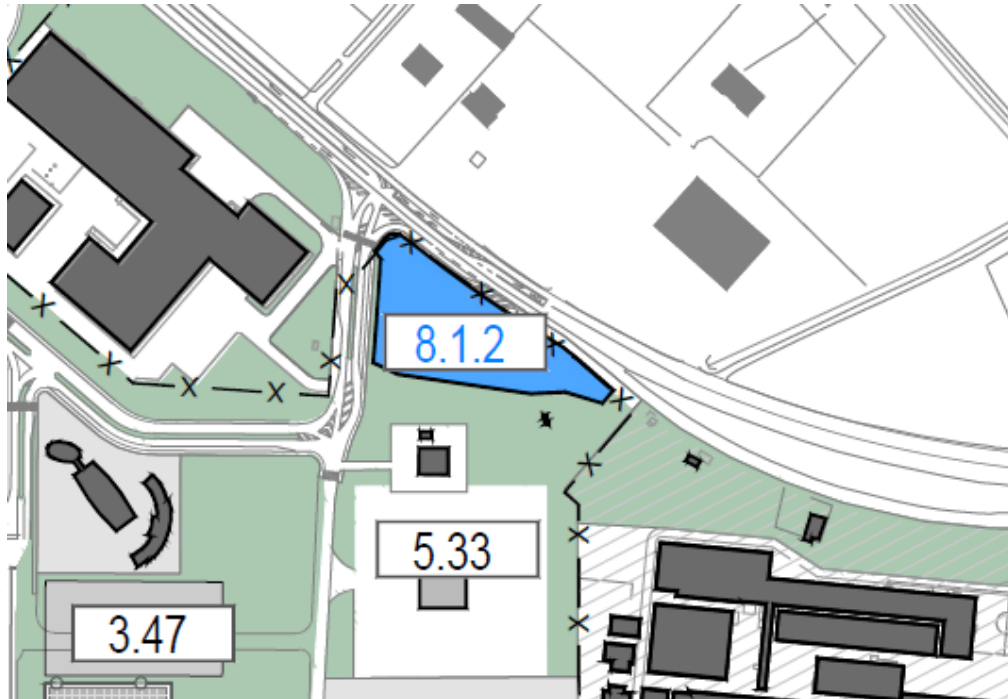
**Figura 4-3 Localizzazione cantiere operativo terrapieno vegetato**

Per quanto riguarda la localizzazione dell'area di cantiere per la realizzazione dell'intervento 5.2.1 "Riprotezione RFI – Parcheggi P8 e P9" si fa riferimento alla figura seguente.



**Figura 4-4 Localizzazione cantiere operativo Parcheggi P8 e P9**

In ultimo, sul lato est internamente al sedime aeroportuale vi è l'area di cantiere per la realizzazione dell'intervento 8.1.2 "Riprotezione RFI – Area deposito AT e area di servizio GS", rappresentato in Figura 4-5.



**Figura 4-5 Localizzazione cantiere operativo Area deposito**

## 5 CANTIERI LOGISTICI

### 5.1 Aspetti generali

I cantieri logistici sono rappresentati dalle aree in cui trovano sede gli uffici di cantiere, dell'Impresa e della Direzione Lavori, il magazzino e l'officina, gli altri servizi necessari, oltre a spazi per il deposito di materiali da costruzione e dei mezzi operativi. Le dimensioni di tali aree devono essere sufficienti a garantire le suddette funzioni.

Qualora possibile le aree di cantiere logistico vengono previste in prossimità o all'interno della specifica area di lavoro al fine di minimizzare gli spostamenti dei mezzi pesanti ed evitare interferenze con l'operatività dell'aeroporto.

Nel dettaglio quindi per ogni area di lavoro è previsto un cantiere logistico associato, all'interno del quale saranno presenti diverse aree ed elementi funzionali alla corretta gestione dei lavori di cantierizzazione:

- area per il deposito materiale;
- area per il deposito dei mezzi di cantiere;
- parcheggi per i veicoli degli addetti al cantiere;
- edificio destinato agli uffici;
- servizi;
- impianto di lavaggio ruote per i mezzi pesanti.



Area per il deposito materiale



Area per il deposito dei mezzi di cantiere



Parcheggi per i veicoli degli addetti al cantiere



Edificio destinato agli uffici





Servizi



Impianto di lavaggio ruote per i mezzi pesanti

**Figura 5-1 Immagine tipologiche degli elementi presenti nel cantiere logistico**

## 5.2 Localizzazione ed aspetti specifici

Per alcuni degli interventi di fase 4 si prevede la predisposizione di alcune aree limitrofe o prossime alle aree di intervento in cui predisporre i cantieri logistici sopra descritti.

In particolare, per quanto riguarda l'intervento 10.1.2.5 "Opere di compensazione – terrapieno vegetato" sono state previste due aree di cantiere logistico in funzione della fase di realizzazione dei due lotti (nord e sud), come localizzati nella figura seguente.



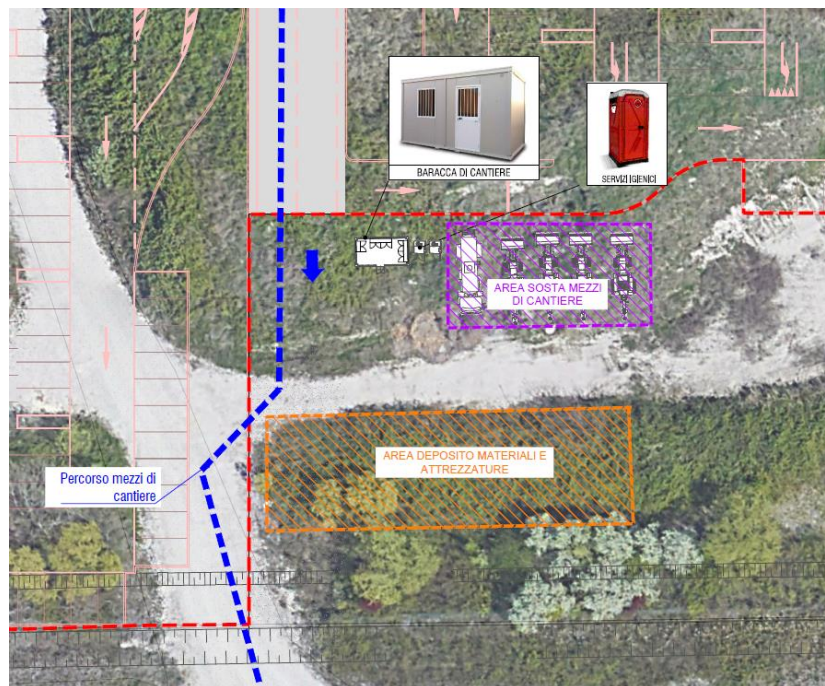
**Figura 5-2 Localizzazione cantiere logistico terrapieno vegetato**

In merito invece alla localizzazione dell'area di cantiere logistico per la realizzazione dell'intervento 5.2.1 "Riprotezione RFI – Parcheggi P8 e P9", si fa riferimento alle figure seguenti e alle due fasi: opere propedeutiche e opere principali.

L'area logistica è affiancata anche dalle aree di sosta deposito mezzi e deposito materiali.



**Figura 5-3 Localizzazione cantiere logistico e depositi opere propedeutiche Parcheggi P8 e P9**



**Figura 5-4 Localizzazione cantiere logistico e depositi opere principali Parcheggi P8 e P9**



## 6 DEPOSITI TEMPORANEI

### 6.1 Aspetti generali

I volumi provenienti da scavo e demolizioni che dovranno essere riutilizzati necessitano di un apposito spazio nel quale il materiale potrà essere depositato provvisoriamente e stoccato prima del riutilizzo.

### 6.2 Localizzazione ed aspetti specifici

Con la finalità, quindi, di massimizzare il riutilizzo di risorse non rinnovabili quali le terre e rocce da scavo si è reso necessario individuare un sito di deposito intermedio dove stoccare temporaneamente il sottoprodotto in attesa di riutilizzo per le successive fasi lavorative.

Per gli interventi previsti in fase 4 è stata individuata nello specifico un'unica area di deposito intermedio, localizzata come riportato in Figura 6-1, ed utilizzata come deposito di materiale proveniente dalle aree di lavoro, ad eccezione dell'area del terrapieno vegetato che è già parte del deposito D3.

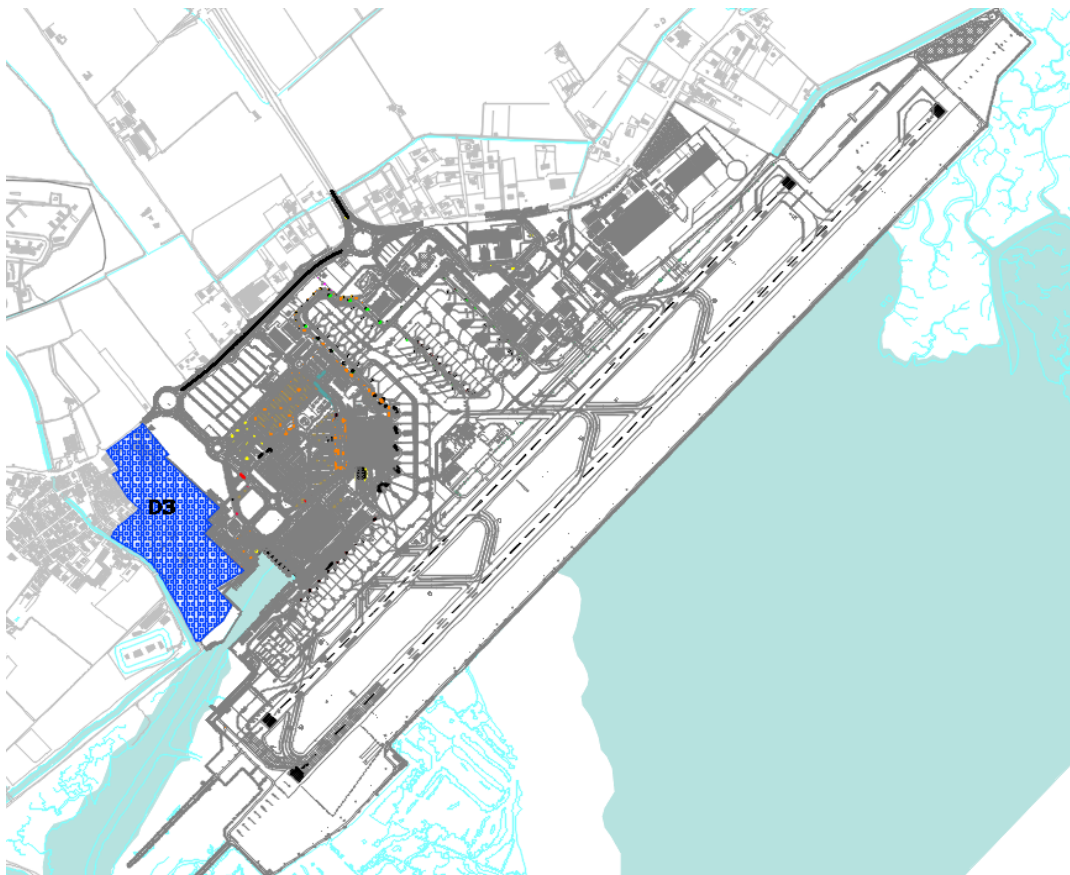


Figura 6-1 Deposito temporaneo fase 4

## 7 PERCORSI INTERNI ALL'AEROPORTO E VARCHI DOGANALI

L'accessibilità alle aree di cantiere e conseguentemente la movimentazione di mezzi, materiali e addetti ai lavori all'interno dell'area aeroportuale sarà rigorosamente limitata ai percorsi concordati ed esplicitati su apposite mappe, al fine di non interferire con l'operatività dell'aeroporto.

La viabilità di cantiere dovrà garantire il percorso minimo tra l'accesso all'aeroporto e la specifica area di lavoro, al fine di ridurre le potenziali interferenze che si potrebbero generare sia tra il traffico veicolare e l'esercizio dell'aeroporto, che tra il traffico veicolare e le diverse componenti ambientali.

Uno dei vincoli che si presenta alle Imprese appaltatrici dei lavori aeroportuali è la presenza di barriere fisiche e di sicurezza, costituite dai varchi doganali, che allungano i tempi a causa delle procedure di accesso/uscita, quando occorre approvvigionare materiali dall'esterno o viceversa portare all'esterno materiale di scarto o di esubero.

L'accessibilità all'aeroporto "Marco Polo" di Tessera - Venezia è garantita sia via terra che via acqua.

Relativamente all'accessibilità via terra, questa è garantita da due rotatorie di cui una localizzata all'innesto tra la bretella autostradale e la SS14. Quest'ultima strada rappresenta, di fatto, la viabilità di accesso all'aeroporto e risulta quindi quella utilizzata dai mezzi di cantiere per accedere alle aree di lavoro interne al sedime aeroportuale.

Dalla SS14 sono stati individuati i percorsi interni all'aeroporto che i mezzi di cantiere utilizzeranno per raggiungere le aree di lavoro dei diversi interventi di fase 4 nel minor tempo possibile e limitando le distanze.

Per la rappresentazione della viabilità di cantiere si rimanda alla Figura 10-9 e Figura 10-10.

Per gli interventi localizzati all'interno dei varchi doganali, i mezzi di cantiere dovranno necessariamente passare attraverso i suddetti varchi esistenti e attivi.

Nello specifico le aree di cantiere dell'intervento 1.04\_TL2A: Ampliamento terminal – TL2A Fase 1 sono localizzate all'esterno dei varchi. Nel momento in cui saranno realizzati il collegamento al terminal esistente e i pontili d'imbarco, allora le relative lavorazioni saranno eseguite in air side. Per queste fasi lavorative, sempre comprese nella Fase 1, i mezzi di cantiere che dovranno accedere all'area di lavoro dell'intervento 1.04\_TL2A utilizzeranno principalmente i varchi "Pagoda" e "Falconiere".

In Figura 7-1 si riporta la localizzazione dei varchi sopra citati.



**Figura 7-1 Localizzazione varchi doganali**

## 8 GESTIONE DELLE ACQUE DI CANTIERE

Durante il periodo di cantierizzazione, all'interno dei singoli cantieri logistici sopra descritti, si ha la generazione diretta o indiretta di acque che, prima di essere immesse nel loro recapito finale, necessitano di un idoneo trattamento.

Le origini delle acque sono molteplici ed in particolare relative a:

- acque meteoriche di dilavamento dei piazzali dei cantieri;
- acque provenienti dal lavaggio ruote dei mezzi di cantiere;
- scarichi civili;
- acque di falda.

Le acque meteoriche di dilavamento vengono scaricate all'interno della rete aeroportuale delle acque bianche dotata di impianto di trattamento, mentre per quanto riguarda gli scarichi civili, vengono previsti dei bagni chimici, le cui fosse saranno opportunamente scaricate.

Le acque provenienti dal lavaggio ruote dei mezzi, infine, vengono direttamente trattate e riutilizzate dall'impianto stesso e pertanto non necessitano né di rete di adduzione né di rete di scarico.

Relativamente alla gestione delle acque durante la realizzazione degli interventi previsti, presso le aree operative di cantiere, saranno da prevedere tutti gli accorgimenti possibili atti a prevenire l'eventuale sversamento accidentale di sostanze su superfici impermeabili e la conseguente raccolta da parte dei sistemi di captazione (caditoie, ecc.) presenti sulle superfici impermeabili.

I reflui di attività di cantiere, invece, dovranno essere trattati per poterli eventualmente riutilizzare, o gestiti come rifiuto, conferendoli a soggetti autorizzati.

Per quanto riguarda le aree di stoccaggio presenti lungo l'area di lavoro degli interventi in esame, queste verranno realizzate in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee ed alla dispersione delle polveri.

Durante la preparazione delle aree di stoccaggio si provvederà, infatti, con specifico riferimento alla gestione delle acque, alla creazione di fossi di guardia per l'allontanamento delle acque meteoriche.

Inoltre, particolare attenzione dovrà essere posta al riutilizzo delle acque all'interno di processi industriali prevedendo cicli chiusi, come ad esempio per gli impianti di betonaggio, impianti di vagliatura/frantumazione, ecc

In ultimo, con riferimento all'intervento TL2A fase 1, considerando che per la realizzazione del locale interrato verrà intercettata la falda acquifera superficiale, allo scopo di assicurare condizioni di sicurezza e di asciutto in fase di scavo, si prevede l'aggottamento delle acque di falda e l'immissione delle stesse nel canale di bonifica Pagliaghetta, presente nel sedime aeroportuale. L'acqua viene aggottata da un sistema di 19 pozzi, ciascuno dei quali emunge una portata di 1,5l/s per un valore complessivo al più di 30 l/s. Essendo il Pagliaghetta soggetto ad autorizzazione unica ambientale, con sezione di controllo a valle del cosiddetto

“doppia canna”, le acque, nel punto di scarico, devono essere caratterizzate da concentrazioni di inquinanti inferiori ai limiti ammessi dal DM 30/07/1999 detto Ronchi Costa, per il bacino scolante della laguna di Venezia e i corpi idrici effluenti nel bacino stesso. Per verificare la qualità delle acque di falda sono state effettuate delle indagini a dicembre 2017 e gennaio 2018 dalle quali è emerso un superamento delle C.S.C. di Tabella 2 per l’Arsenico.

Al fine di non immettere nel Pagliaghetta acque con valori di As potenzialmente non a norma si prevede l’installazione di idoneo impianto di trattamento delle acque di falda aggettate, durante tutto il periodo di scavo dell’interrato, per una durata complessiva di circa 315 giorni.

Le principali fasi dell’impianto di trattamento, a cui sono sottoposte le acque aggettate durante il cantiere sono le seguenti:

- Accumulo iniziale;
- Filtrazione su sabbia;
- Filtrazione preliminare;
- Filtrazione molecolare su membrane di osmosi inversa;
- Trattamento chimico-fisico del concentrato;
- Trattamento dei fanghi di supero:

## **SEZIONE II: ANALISI DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI DI CANTIERE**



## **9 METODOLOGIA UNITARIA PER LE ANALISI AMBIENTALI**

### **9.1 Gli obiettivi da perseguire**

Come esplicitato nella prima sezione, nel D.M. del 19 gennaio 2016, con cui è stato espresso giudizio di compatibilità ambientale positivo sul Progetto “Aeroporto Internazionale di Venezia Tesserà – Master Plan 2021” presentato da ENAC, sono inserite alcune prescrizioni relative alla cantierizzazione e agli impatti ad essa connessi. Specificatamente tali prescrizioni fanno riferimento al punto 2a della sezione A “Piano di cantierizzazione e terre e rocce da scavo” del D.M. sopracitato.

All'interno dell'ampia tematica, che comprende molteplici aspetti, in tale sezione si vuole fare specifico riferimento agli impatti ambientali potenzialmente indotti dalla realizzazione delle opere.

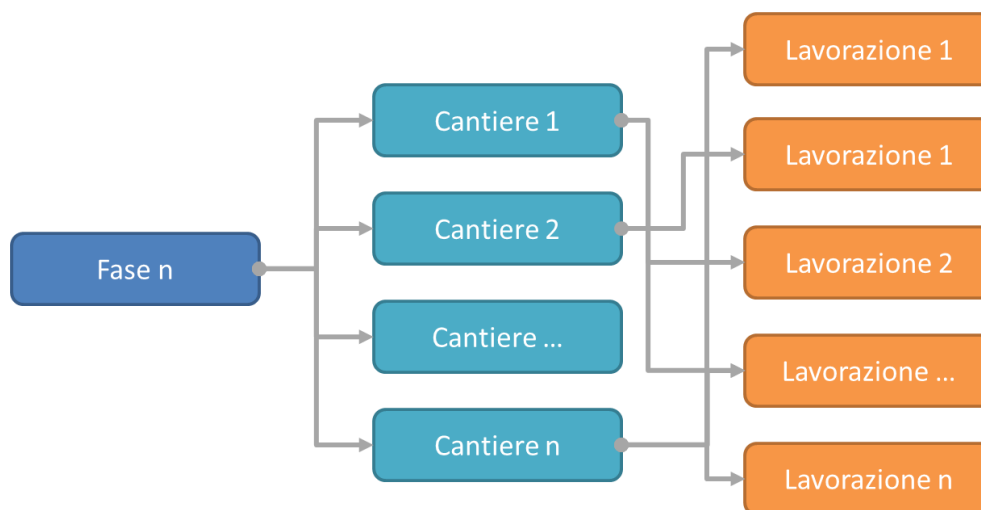
Dar seguito a quanto previsto nel MP2021 comporta necessariamente il fatto di realizzare le opere per fasi. La presente relazione è quindi relativa la FASE 4 e si pone come obiettivo quello di definire le ricadute ambientali conseguenti le attività di cantierizzazione e di realizzazione delle opere indicando opportune azioni di prevenzione e mitigazione al fine di eliminare gli impatti sull'ambiente o ridurli al punto tale da poterli ritenere non significativi. Appare opportuno definire un quadro di riferimento per guidare le successive attività in un'ottica di generale coerenza.

Il processo logico consta nello strutturare le analisi ambientali in maniera unitaria, partendo dai diversi interventi previsti, al fine di poter individuare la metodologia per l'analisi delle lavorazioni in essi previste.

Sulla base di tali schemi logico/concettuali è possibile effettuare un primo screening ambientale delle lavorazioni, desunto da quanto effettuato per lo SIA.

In termini generali pertanto ad ogni fase corrispondono una serie di interventi, definiti cantieri, ai quali vengono associate delle lavorazioni elementari, la cui somma definirà il totale delle lavorazioni presenti all'interno del cantiere stesso.

L'esemplificazione di tale metodologia è riportata in Figura 9-1.



**Figura 9-1 Struttura della metodologia generale**

Nel presente documento, come già sottolineato, l'analisi è stata condotta per gli interventi la cui realizzazione è prevista nella fase 4.

## 9.2 La metodologia di lavoro

Entrando nello specifico del processo logico accennato nel paragrafo precedente si rappresenta di seguito la metodologia di lavoro generale che si è adottata.

La metodologia prevede lo smembramento delle attività di cantiere fino alla individuazione di lavorazioni che possono essere definite elementari e delle loro possibili interferenze sull'ambiente, decontestualizzandole, in prima battuta, rispetto alla specifica area di lavorazione.

Posto che ogni lavorazione elementare può generare sull'ambiente specifici effetti è possibile individuare preliminarmente le possibili interferenze da essa indotti.

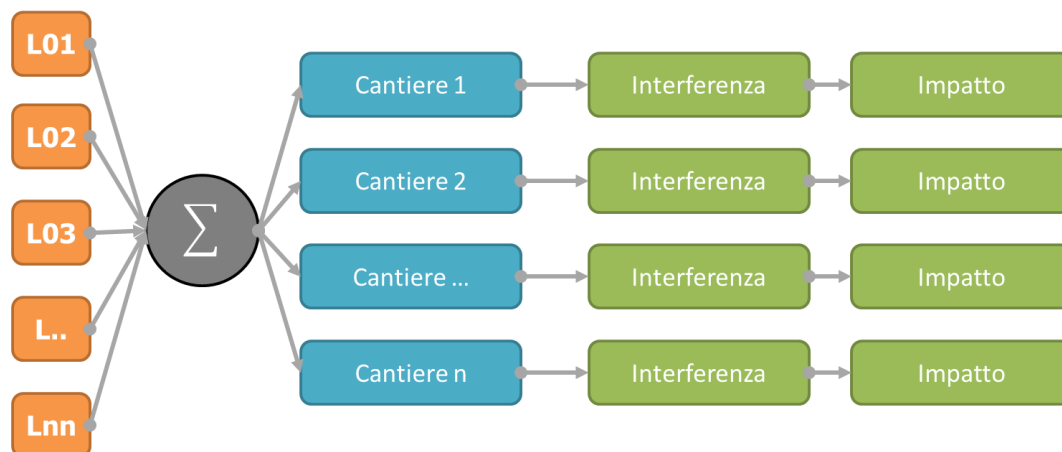
Procedendo a ritroso nell'analisi secondo quanto definito nel paragrafo precedente, è possibile definire, a livello metodologico, il processo che porta all'analisi delle interferenze dei cantieri, e, pertanto, alla definizione degli impatti, generati nella realizzazione dei singoli interventi.

Quanto sin qui esposto può essere sintetizzato nel diagramma a blocchi di Figura 9-2.

### LAVORAZIONI ELEMENTARI

### CANTIERI

### ANALISI AMBIENTALE



**Figura 9-2 Metodologia di lavoro**

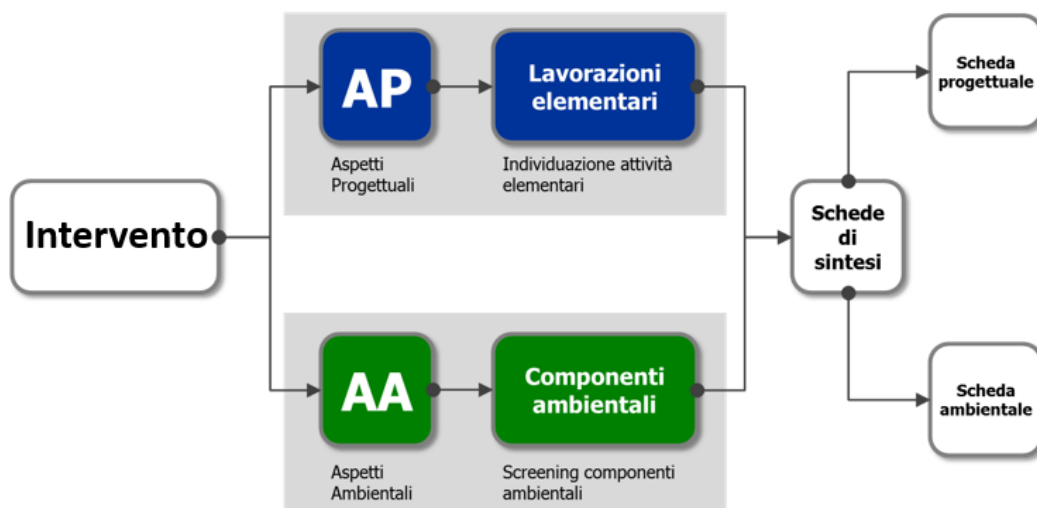
La combinazione delle lavorazioni elementari permetterà di individuare *il worst case scenario* al fine di poter verificare il rispetto dei limiti normativi e più in generale l'analisi degli effetti ambientali del cantiere nelle condizioni più cautelative.

## 9.3 La struttura

### 9.3.1 Aspetti generali

Stante gli obiettivi delineati, nonché la metodologia di lavoro definita, la struttura unitaria posta come "linea guida" delle analisi ambientali relative ai diversi interventi, è costituita da una prima parte contenente gli aspetti progettuali di ciascuna lavorazione ed una seconda invece che tiene conto degli aspetti ambientali a questa connessa.

Lo schema della struttura è rappresentato nella Figura 9-3.



**Figura 9-3 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.

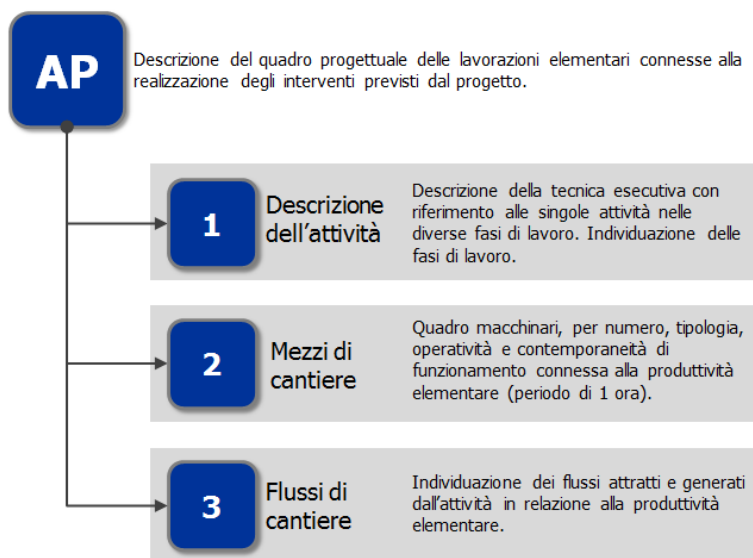
Relativamente agli aspetti ambientali è effettuata una selezione delle componenti ambientali potenzialmente interessate dal progetto in esame (screening specifico), a valle di un primo screening ambientale di tipo generale, che prende in considerazione le risultanze delle analisi contenute nello SIA.

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.

### 9.3.2 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 9-4 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.

## 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

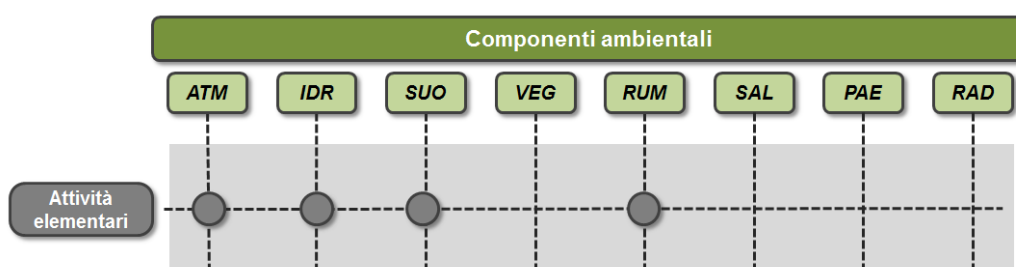
In questa sezione vengono descritti il numero massimo di autocarri generati/attratti dall'attività specifica, tenendo in considerazione dell'operatività dei macchinari descritti nella task precedente.

Tabella 9-1 Scheda Tipo degli aspetti progettuali

### 9.3.3 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 9-5.



**Figura 9-5 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 delle aree di cantiere, all'interno del sedime aeroportuale.

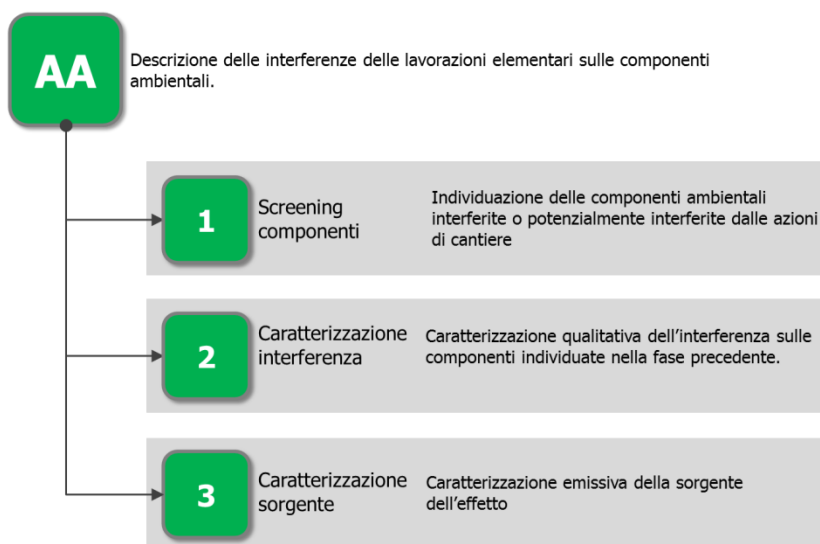
Le interferenze delle azioni di cantiere sulla salute pubblica sono trattate in termini di inquinamento acustico ed atmosferico e pertanto si fa riferimento a quanto individuato nelle componenti "Rumore" ed "Atmosfera".

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

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

### 9.3.4 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 esse 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 9-6.



**Figura 9-6 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.

## 10 ANALISI DEGLI IMPATTI DELLA CANTIERIZZAZIONE

### 10.1 La definizione degli impatti

#### 10.1.1 Aspetti progettuali

##### 10.1.1.1 Individuazione delle lavorazioni

Il progetto in esame prevede per fase 4 la realizzazione di una serie di interventi descritti nella Sezione I del presente documento. Complessivamente per la realizzazione delle diverse opere sono state individuate le seguenti attività elementari (cfr. Tabella 10-1).

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L03	Scavo di sbancamento con aggotamento acque
L04	Palificazioni
L05	Realizzazione fondazioni
L06	Formazione rilevati
L07	Rinterri
L08	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera
L09	Posa in opera di elementi prefabbricati
L10	Trasporto materiali
L11	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale
L12	Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata
L13	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni
L14	Demolizione pavimentazione in conglomerato cementizio
L15	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso
L16	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L17	Realizzazione pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L18	Realizzazione pavimentazioni in conglomerato cementizio

**Tabella 10-1 Attività elementari svolte nella realizzazione degli interventi di fase 4**

Nello specifico, in Tabella 10-2 vengono individuate le lavorazioni necessarie per la realizzazione dei singoli interventi.

Codice	Interventi			
	1.04_TL2A Fase 1	10.1.2.5	5.2.1	8.1.2
L01		•	•	•
L02	•		•	•
L03	•			
L04	•			
L05	•			
L06		•		
L07	•		•	•
L08	•		•	•
L09	•	•	•	•
L10	•	•	•	•



Codice	Interventi			
	1.04_TL2A Fase 1	10.1.2.5	5.2.1	8.1.2
L11	•		•	
L12	•			
L13	•		•	
L14	•			
L15	•			
L16	•		•	•
L17	•		•	
L18	•			•
LEGENDA				
<b>Intervento 1.04_TL2A</b>	Ampliamento terminal - TL2A Fase 1			
<b>Intervento 10.1.2.5</b>	Opere di compensazione – terrapieno vegetato			
<b>Intervento 5.2.1</b>	Riprotezione RFI – Parcheggi P8 e P9			
<b>Intervento 8.1.2</b>	Riprotezione RFI – Nuovo deposito AT e area a servizio GS			

**Tabella 10-2 Attività elementari svolte nella realizzazione dei singoli interventi di fase 4**

Per le successive analisi sono quindi prese in considerazione unicamente le lavorazioni 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.

### 10.1.1.2 Individuazione dello scenario critico

In coerenza alla metodologia del *Worst Case Scenario* si è quindi proceduto con l'individuazione dello scenario con la massima sovrapposizione di lavorazioni in relazione alla contemporaneità tra i cantieri dei diversi progetti di Fase 4.

Considerato che gli interventi di fase 4 non sono previsti tutti in contemporanea, si è scelto di far riferimento a quegli interventi più critici dal punto di vista ambientale, nonché più prossimi ai principali ricettori sensibili. Dall'analisi dei cronoprogrammi, pertanto, è stato possibile identificare due scenari critici distinti.

In Tabella 10-3 vengono riportate le lavorazioni previste in tali scenari di riferimento.

Cod.	Intervento	Attività di cantiere
1.04_TL2A	Ampliamento terminal – TL2A	a Fondazioni profonde
		b Scavo per piano interrato
		c Trasporto a sito temporaneo
5.2.1	Realizzazione parcheggi P8 e P9	a Scavo
		b Trasporto a sito temporaneo
10.1.2.5	Realizzazione terrapieno sud Fase 1	a Scavo e preparazione basamento terrapieno
		b Trasporto a sito temporaneo
8.1.2	Realizzazione area deposito AT e area a servizio GS	a Scavo
		b Trasporto a sito temporaneo

**Tabella 10-3 Scenario 1: Lavorazioni previste nello scenario diurno maggiormente critico**

Cod.	Intervento	Attività di cantiere
10.1.2.5	Realizzazione terrapieno nord Fase 2	a Scavo e preparazione basamento terrapieno
		b Trasporto a sito temporaneo

**Tabella 10-4 Scenario 2: Lavorazioni previste nello scenario diurno maggiormente critico**

Si specifica come tali lavorazioni contemporanee in entrambi gli scenari selezionati, siano interamente realizzate di giorno su un unico turno di lavoro ad eccezione della realizzazione del parcheggio P8-9 per il quale è prevista la realizzazione su due turni di lavoro nel periodo di riferimento diurno (06:00-22:00).

Dal punto di vista delle lavorazioni elementari esposte nel Par.10.1.1.1 facendo riferimento a quanto definito più nel dettaglio nella Tabella 10-2 è possibile fornire una lettura dello scenario critico in relazione a tali lavorazioni così come mostrato in Tabella 10-5.

Intervento	Cantiere	Lavorazioni																	
		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18
Ampliamento terminal – TL2A	1.04_TL2A a				•														
	1.04_TL2A b		•																
	1.04_TL2A c										•								
Realizzazione parcheggi P8 e P9	5.2.1 a		•																
	5.2.1 b										•								
Realizzazione terrapieno sud Fase 1	10.1.2.5 a		•																
	10.1.2.5 b										•								
Realizzazione area deposito AT e area a servizio GS	8.1.2 a		•																
	8.1.2 b										•								
Realizzazione terrapieno nord Fase 2	10.1.2.5 a		•																
	10.1.2.5 b										•								

**Tabella 10-5 Lavorazioni associate alle attività critiche**
















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

### 10.1.1.3 Le schede progettuali

## L01 Scavo di scotico

























































### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<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. Il terreno vegetale accantonato viene successivamente asportato e caricato su mezzi per l'allontanamento dal cantiere attraverso una pala gommata. La lavorazione è composta da due attività elementari non contemporanee:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scotico del terreno vegetale,</li> <li>• Asportazione e carico dei materiali di risulta su mezzi.</li> </ul>																
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="440 1093 1431 1294"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </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>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.		1	20	40	60	80	90	NO
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.										
	1	20	40	60	80	90	NO										
<b>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</b>	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 90 m<sup>3</sup>, i flussi attratti e generati per l'attività di scotico superficiale sono pari a:</p> <table border="1" data-bbox="539 1451 1331 1648"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Scavi di scotico</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Scavi di scotico												
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti															
Scavi di scotico																	
																	

## L02 Scavo di sbancamento



### Informazioni progettuali






















<b>DESCRIZIONE</b>	<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"> <li>• Scavo di terreno mediante escavatore,</li> <li>• Carico dei materiali di risulta su mezzi.</li> </ul>																											
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="459 1070 1430 1485"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </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>  </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.		1	20	40	60	80	90	SI		1	20	40	60	80	90	SI			
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																					
	1	20	40	60	80	90	SI																					
	1	20	40	60	80	90	SI																					
<b>FLUSSI ATTRATTI E GENERATI</b>	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 115 m<sup>3</sup>, i flussi attratti e generati per l'attività di scavo per sbancamento risultano pari a:</p> <table border="1" data-bbox="459 1608 1430 1807"> <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 Scavo di sbancamento con aggotamento acque


















### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<p>La lavorazione consiste nello scavo di terreno nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.) con quote di lavoro al di sotto del livello di falda una volta infissi gli elementi di confinamento dell'area di scavo necessari per l'abbassamento del livello della superficie piezometrica. La lavorazione è composta dalle seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scavo di terreno mediante escavatore,</li> <li>• Aggotamento delle acque,</li> <li>• Carico dei materiali di risulta su mezzi.</li> </ul>																																
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="454 1041 1428 1590"> <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> <tr> <td>  Pompa                 </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>50</td> <td></td> <td></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	 Pompa	1	20	40	50			SI
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																										
 Escavatore	1	20	40	60	80	90	SI																										
 Pala gommata	1	20	40	60	80	90	SI																										
 Pompa	1	20	40	50			SI																										
<b>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</b>	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 100 m<sup>3</sup>, i flussi attratti e generati per l'attività di scavo per sbancamento risultano pari a:</p> <table border="1" data-bbox="486 1736 1396 1926"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Scavo di sbancamento</td> <td>    </td> <td>    </td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Scavo di sbancamento	 	 																										
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti																															
Scavo di sbancamento	 	 																															

## L04 Palificazioni









### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<p>L'attività consiste nella realizzazione di fondazioni profonde. La realizzazione del palo è costituita da tre attività elementari che si susseguono temporalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trivellazione mediante utensile di perforazione ad elica continua (conclea)</li> <li>• Getto del calcestruzzo mediante pompa di getto collegata alla conclea</li> <li>• Posa in opera dell'armatura a getto ultimato secondo le dimensioni previste dal progetto.</li> </ul> <p>Profondità e diametro del palo variano in funzione dell'opera da realizzare. Complessivamente si hanno diametri compresi fra 250-1000 mm e profondità di 30-32 metri.</p>																																
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="440 1081 1423 1653"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trivellatrice </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</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>85</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Autogru </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td></td> <td></td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	Trivellatrice 	1	20	40	60	80	90	NO	Pompa Cls 	1	20	40	60	80	85	NO	Autogru 	1	20	40	60			NO
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																										
Trivellatrice 	1	20	40	60	80	90	NO																										
Pompa Cls 	1	20	40	60	80	85	NO																										
Autogru 	1	20	40	60			NO																										
<b>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</b>	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate i flussi attratti e generati per la realizzazione di palificazioni risultano:</p> <table border="1" data-bbox="528 1742 1332 1848"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Palificazioni</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Palificazioni																												
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti																															
Palificazioni																																	

## L05 Realizzazione fondazioni



### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<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"> <li>• scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera,</li> <li>• getto in cls.</li> </ul>																					
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="440 1122 1422 1554"> <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																
<b>FLUSSI ATTRATTI E GENERATI</b>	<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>																					

## L06 Formazione rilevati



### Informazioni progettuali

#### DESCRIZIONE

La lavorazione consiste nella formazione di rilevati con materiali inerti e/o materiali di risulta e/o terreno vegetale provenienti da attività di scavo o scotico fino alla quota di progetto. La prima parte dell'attività consiste nella posa in opera del materiale direttamente attraverso il ribaltamento del cassone del camion e la stesa mediante grader. Successivamente si procede alla compattazione del materiale previa bagnatura del terreno stesso. La lavorazione è composta quindi da quattro attività elementari che si esplicano in due fasi distinte:

#### Fase 1:

- Messa in opera del materiale mediante scarico diretto dal camion
- Stesa del materiale mediante grader


#### Fase 2:

- Bagnatura del terreno
- Compattazione a macchina del terreno



#### ATTREZZATURE E MACCHINARI

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

#### Fase 1

Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.
 Grader	1	20	40	60	80	90	NO

#### Fase 2

Tipo	Numero	Operatività%			Contemp.
 Autobotte	1	20	40		NO
 Rullo	1	20	40	50	NO

**FLUSSI ORARI  
ATTRATTI  
E  
GENERATI**

In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 120 m<sup>3</sup>, i flussi attratti e generati per la formazione di rilevato risultano pari a:
















Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti
<i>Formazione rilevato</i>		



## L07 Rinterri









### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<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"> <li>Messa in opera e stesa del materiale mediante escavatore</li> </ul>																
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="width: 20%;">Tipo</th> <th style="width: 10%;">Numero</th> <th colspan="5" style="width: 35%;">Operatività%</th> <th style="width: 10%;">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Escavatore </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>-</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	-										
<b>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</b>	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 115 m<sup>3</sup>, i flussi attratti e generati per l'attività di rinterro sono pari a:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Attività</th> <th style="width: 20%;">Flussi Generati</th> <th style="width: 20%;">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rinterro</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Rinterro												
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti															
Rinterro																	
																	

## L08 Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera






### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<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 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"> <li>• Scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera;</li> <li>• Getto in cls.</li> </ul>																					
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="419 1064 1428 1467"> <thead> <tr> <th data-bbox="419 1064 718 1108">Tipo</th> <th data-bbox="718 1064 861 1108">Numero</th> <th colspan="4" data-bbox="861 1064 1276 1108">Operatività%</th> <th data-bbox="1276 1064 1428 1108">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="419 1108 718 1310">  </td> <td data-bbox="718 1108 861 1310">1</td> <td data-bbox="861 1108 949 1310">20</td> <td data-bbox="949 1108 1037 1310">40</td> <td data-bbox="1037 1108 1125 1310">60</td> <td data-bbox="1125 1108 1212 1310">70</td> <td data-bbox="1276 1108 1428 1310">NO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="419 1310 718 1503">  </td> <td data-bbox="718 1310 861 1503">1</td> <td data-bbox="861 1310 949 1503">20</td> <td data-bbox="949 1310 1037 1503">40</td> <td data-bbox="1037 1310 1125 1503">60</td> <td data-bbox="1125 1310 1212 1503">80</td> <td data-bbox="1276 1310 1428 1503">NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%				Contemp.		1	20	40	60	70	NO		1	20	40	60	80	NO
Tipo	Numero	Operatività%				Contemp.																
	1	20	40	60	70	NO																
	1	20	40	60	80	NO																
<b>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</b>	<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>																					

## L09 Posa in opera di elementi prefabbricati



### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<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>								
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="427 1041 1431 1279"> <thead> <tr> <th data-bbox="427 1041 726 1077">Tipo</th> <th data-bbox="726 1041 869 1077">Numero</th> <th data-bbox="869 1041 1220 1077">Operatività%</th> <th data-bbox="1220 1041 1431 1077">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="427 1077 726 1279"> <p>Autogru</p>  </td> <td data-bbox="726 1077 869 1279">1</td> <td data-bbox="869 1077 1220 1279"> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px;">20</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px;">40</div> </div> </td> <td data-bbox="1220 1077 1431 1279">NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.	<p>Autogru</p> 	1	<div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px;">20</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px;">40</div> </div>	NO
Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.						
<p>Autogru</p> 	1	<div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px;">20</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px;">40</div> </div>	NO						
<b>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</b>	<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>								

## L10 Trasporto materiali



### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<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>										
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<p>La tipologia di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue:</p> <table border="1" data-bbox="566 929 1276 1612"> <thead> <tr> <th data-bbox="566 929 877 974">Tipo</th> <th data-bbox="877 929 1276 974">Materiale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="566 974 877 1120">  </td> <td data-bbox="877 974 1276 1120">Terre, inerti e Clb</td> </tr> <tr> <td data-bbox="566 1120 877 1288">  </td> <td data-bbox="877 1120 1276 1288">Cls</td> </tr> <tr> <td data-bbox="566 1288 877 1456">  </td> <td data-bbox="877 1288 1276 1456">Elementi prefabbricati</td> </tr> <tr> <td data-bbox="566 1456 877 1612">  </td> <td data-bbox="877 1456 1276 1612">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										
<b>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</b>	<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>										

## L11 Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale



### Informazioni progettuali













<b>DESCRIZIONE</b>	<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"> <li>• Nebulizzazione per contenimento dispersione polveri,</li> <li>• Demolizione di strutture e componenti,</li> <li>• Asportazione degli elementi demoliti e carico su mezzi per allontanamento materiale.</li> </ul>																
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="438 1153 1428 1646"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th>Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Demolitore                 </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: #FFD700; padding: 2px;">80</div> <div style="background-color: #FF0000; padding: 2px;">90</div> </div> </td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>  Escavatore                 </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;">36</div> </div> </td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>  Autobotte                 </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> </td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.	 Demolitore	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: #FFD700; padding: 2px;">80</div> <div style="background-color: #FF0000; padding: 2px;">90</div> </div>	NO	 Escavatore	1	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">20</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">36</div> </div>	NO	 Autobotte	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>	NO
Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.														
 Demolitore	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: #FFD700; padding: 2px;">80</div> <div style="background-color: #FF0000; padding: 2px;">90</div> </div>	NO														
 Escavatore	1	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">20</div> <div style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">36</div> </div>	NO														
 Autobotte	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>	NO														
<b>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</b>	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività media oraria di circa 30 m<sup>3</sup>, i flussi attratti e generati per l'attività di demolizione delle lastre in cls risulta pari a:</p> <table border="1" data-bbox="438 1769 1428 1915"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Demolizione manufatti edilizi</td> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Demolizione manufatti edilizi												
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti															
Demolizione manufatti edilizi																	



## L12 Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata



### Informazioni progettuali



<b>DESCRIZIONE</b>	<p>La lavorazione consiste nella rimozione “per smontaggio” delle strutture/elementi di manufatti compreso il carico per l’allontanamento.</p> <p>La tecnica si avvale di tutti gli strumenti di lavoro che permettono azioni precise e rapide per lo smontaggio di tutti gli elementi in assenza di polveri e vibrazioni (pinza idraulica, ponteggi, apparecchi di sollevamento, seghe, etc.).</p> <p>L’attività comprende anche il sollevamento attraverso una autogru dei materiali estratti e il carico su mezzi nella fase successiva a quella del taglio.</p> <p>La lavorazione è composta da quattro attività elementari non contemporanee:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nebulizzazione per contenimento dispersione polveri,</li> <li>• Rimozione “per smontaggio” delle strutture/elementi,</li> <li>• Taglio elementi per riduzione ingombro mediante escavatore con pinza idraulica,</li> <li>• Asportazione degli elementi e carico su mezzi per allontanamento materiale mediante autogru.</li> </ul>																									
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Tipo</th> <th style="text-align: center;">Numero</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Operatività%</th> <th style="text-align: center;">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  Pinza idraulica                 </td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  Utensili per il taglio                 </td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  Autobotte                 </td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  Autogru                 </td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%		Contemp.	 Pinza idraulica	1	20	40	NO	 Utensili per il taglio	1	20	40	NO	 Autobotte	1	20	40	NO	 Autogru	1	20	40	NO
Tipo	Numero	Operatività%		Contemp.																						
 Pinza idraulica	1	20	40	NO																						
 Utensili per il taglio	1	20	40	NO																						
 Autobotte	1	20	40	NO																						
 Autogru	1	20	40	NO																						

**FLUSSI ORARI  
 ATTRATTI  
 E  
 GENERATI**




In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività media oraria di circa 30 m<sup>3</sup>, i flussi attratti e generati per l'attività di demolizione delle lastre in cls risulta pari a:

<b>Attività</b>	<b>Flussi Generati</b>	<b>Flussi Attratti</b>
<i>Demolizione manufatti edilizi</i>		

## L13 Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni



### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<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>																
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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="440 943 1426 1151"> <thead> <tr> <th data-bbox="517 943 576 976">Tipo</th> <th data-bbox="708 943 810 976">Numero</th> <th colspan="5" data-bbox="943 943 1110 976">Operatività%</th> <th data-bbox="1275 943 1401 976">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="475 987 619 1133">                      Escavatore                 </td> <td data-bbox="754 1048 767 1070">1</td> <td data-bbox="852 1032 911 1093">20</td> <td data-bbox="932 1032 991 1093">40</td> <td data-bbox="1011 1032 1070 1093">60</td> <td data-bbox="1091 1032 1150 1093">80</td> <td data-bbox="1171 1032 1198 1093">90</td> <td data-bbox="1334 1048 1347 1070">-</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	-										
<b>FLUSSI ATTRATTI E GENERATI</b>	<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>																

## L14 Demolizione pavimentazioni in conglomerato cementizio



### Informazioni progettuali

#### DESCRIZIONE

La lavorazione consiste nella demolizione della pavimentazione in conglomerato cementizio compresa la sottofondazione fino ad una profondità massima di 2 metri. 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:

- Demolizione degli strati superficiali in cls,
- Demolizione degli strati di base e di fondazione in misto cementato e di sottofondazione,
- Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento che si esplicano in due fasi temporali distinte:

#### Fase 1

- Demolizione degli strati superficiali in cls,
- Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento

#### Fase 2





- Demolizione strati di base e di fondazione in misto cementato e di sottofondazione.
- Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento

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

#### ATTREZZATURE E MACCHINARI

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.

#### Fase 1

Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.
 Demolitore	1		NO
 Terna	1		NO

#### Fase 2

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.

**FLUSSI  
 ATTRATTI  
 E  
 GENERATI**

In base all'operatività delle macchine sopracitate i flussi attratti e generati per l'attività di demolizione delle lastre in cls risulta pari a:

<b>Attività</b>	<b>Flussi Generati</b>	<b>Flussi Attratti</b>
<i>Demolizione lastre cls</i>		



## L15 Demolizione pavimentazioni in conglomerato bituminoso



### Informazioni progettuali

#### DESCRIZIONE

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:

#### Fase 1

- Demolizione dello strato di usura e binder
- Asportazione del materiale e carico mezzi per allontanamento.

#### Fase 2


- Demolizione strati di base e di sottofondazione
- Asportazione del materiale e carico mezzi per allontanamento

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.

#### ATTREZZATURE E MACCHINARI

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.

#### Fase 1












Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.
Fresatric e 	1	20	40	60	80	90	NO

#### Fase 2

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.

#### FLUSSI ATTRATTI E GENERATI







In base all'operatività delle macchine sopracitate i flussi attratti e generati per l'attività di demolizione delle lastre in clb risulta pari a:

Attività	Flussi Generati				Flussi Attratti			
<i>Demolizione lastre clb</i>								
								

## L16 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione





### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<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"> <li>• Messa in opera del materiale mediante scarico diretto dal camion,</li> <li>• Stesa del materiale mediante grader;</li> </ul> <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compattazione a macchina del terreno.</li> </ul> <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>																												
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<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><b>Fase 1</b></p> <table border="1"> <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><b>Fase 2</b></p> <table border="1"> <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**













In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 120 m<sup>3</sup>, i flussi attratti e generati per la formazione di rilevato risultano pari a:

Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti
<i>Formazione rilevato</i>		

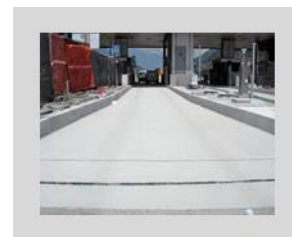
## L17 Realizzazione pavimentazioni in conglomerato bituminoso



### Informazioni progettuali

<b>DESCRIZIONE</b>	<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>L16</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"> <li>Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione (<i>attività L16</i>);</li> </ul> <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messa in opera dello strato di base, binder ed usura mediante scarico diretto da camion e stesa mediante vibrofinitrice,</li> <li>Compattazione a macchina del terreno.</li> </ul>																								
<b>ATTREZZATURE E MACCHINARI</b>	<p>Come detto per quanto riguarda la fase 1 si rimanda alla scheda relativa all'attività <i>L16</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><b>Fase 2</b></p> <table border="1" data-bbox="491 1391 1374 1697"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </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>  </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.		1	20	40	60	80	90	SI		1	20	40	60	80	90	SI
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																		
	1	20	40	60	80	90	SI																		
	1	20	40	60	80	90	SI																		
<b>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</b>	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 83 m<sup>3</sup>, i flussi attratti e generati per la formazione della pavimentazione in clb risultano pari a:</p> <table border="1" data-bbox="459 1865 1394 1980"> <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																									

## L18 Realizzazione pavimentazioni in conglomerato cementizio



### Informazioni progettuali

#### DESCRIZIONE

Nella realizzazione di pavimentazioni in conglomerato cementizio, le attività si esplicano in due fasi distinte: formazione della sottofondazione e della fondazione in misto cementato e messa in opera delle lastre di cls. Per quanto riguarda la prima, le attività di cantiere sono dettagliate nella scheda *L16* alla quale si rimanda per il dettaglio delle azioni.

In merito invece alla costruzione del restante pacchetto superficiale, queste si esplicano in un'unica fase attraverso la vibrofinitrice.

Fase 1

- Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione mediate stesa del misto granulare e cementato (attività *L16*)

Fase 2

- Realizzazione lastre di cls

#### ATTREZZATURE E MACCHINARI

Come detto per quanto riguarda la fase 1 di formazione della sottofondazione e della fondazione si rimanda alla scheda relativa all'attività *L16*.

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 inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora

#### Fase 2

Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.
Vibrofinitrice	1	20	40	60	80	90	NO



#### FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI

In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 60 mc, i flussi attratti e generati per la formazione della pavimentazione in cls risultano pari a:

Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti
Realizzazione pavimentazione cls Fase 2		



## 10.1.2 Screening ambientale

### 10.1.2.1 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 10.1.2.3.

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 ai singoli casi specifici.

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.

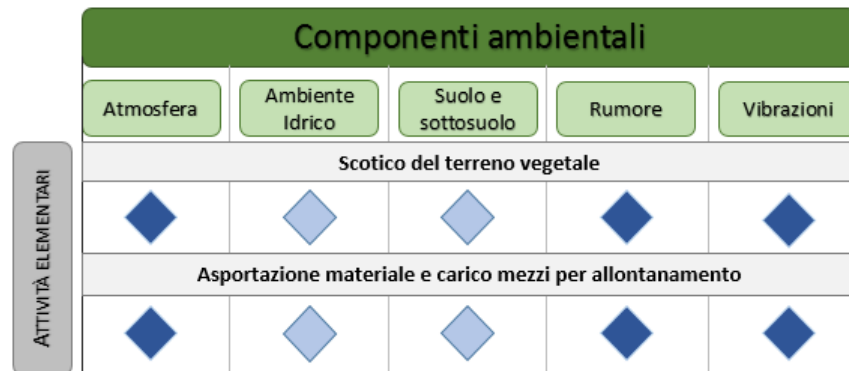
### 10.1.2.2 Le schede ambientali

## L01 Scavo di scotico



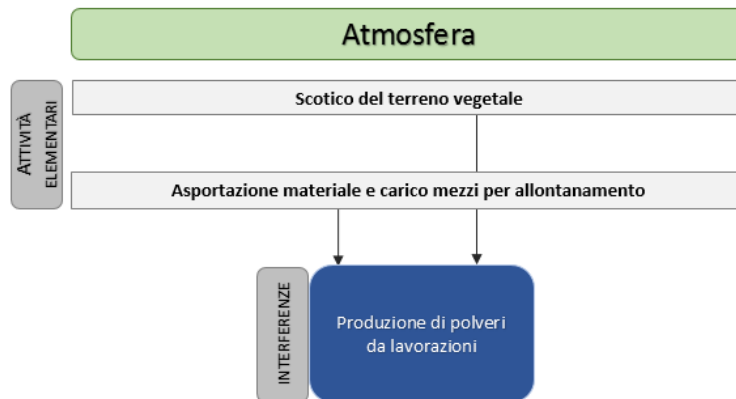
### Informazioni ambientali

#### 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 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:

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

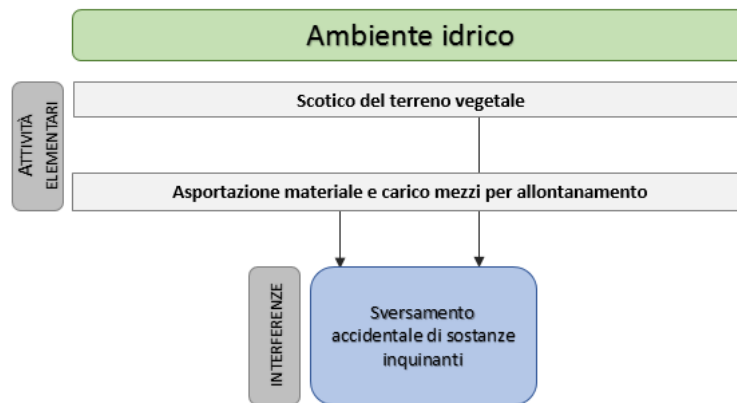
Dall'applicazione della formula e considerando un mezzo di lavoro è possibile calcolare l'emissione oraria pari circa a 32.4 grammi ora.

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

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

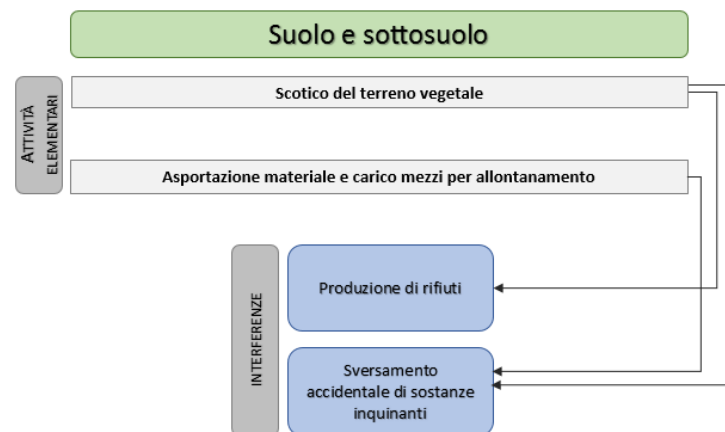
Dall'applicazione della formula conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 5.6 grammi/ora.

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



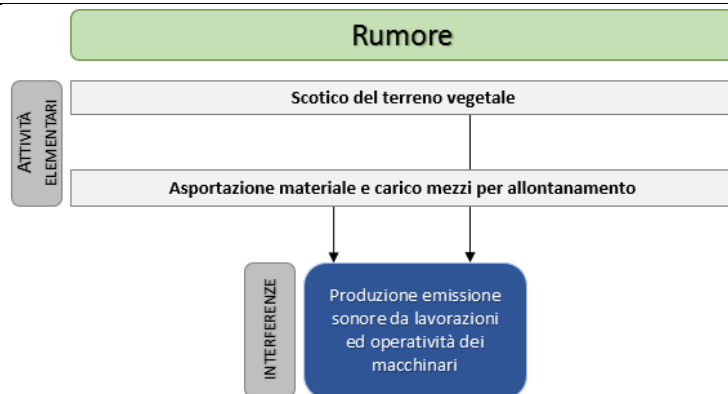
L'attività di scotico del terreno vegetale prevede una profondità tale da non interferire con l'eventuale presenza di falda acquifera nel terreno.

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.

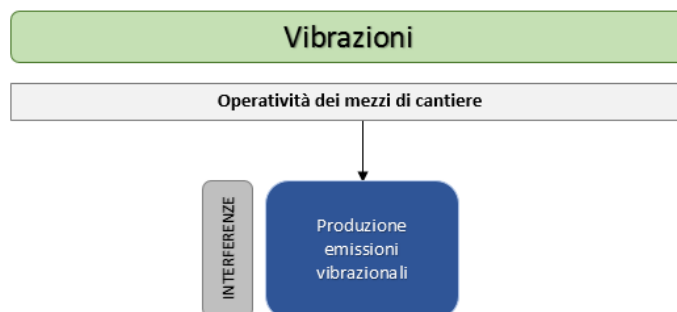
L'impiego di mezzi meccanici per l'attività in esame e per il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



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 <sup>2</sup> ]	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



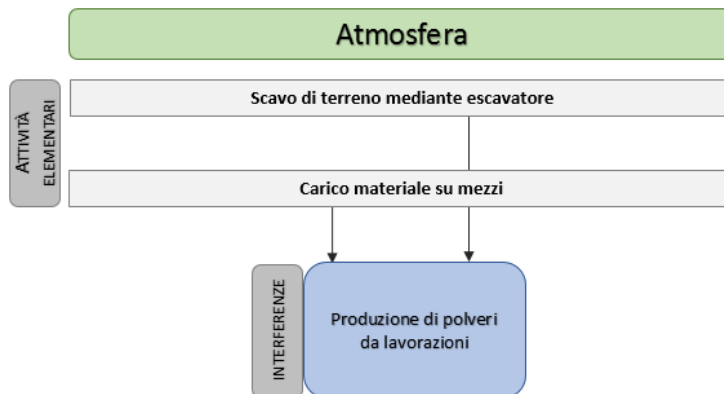
### Informazioni ambientali

#### 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

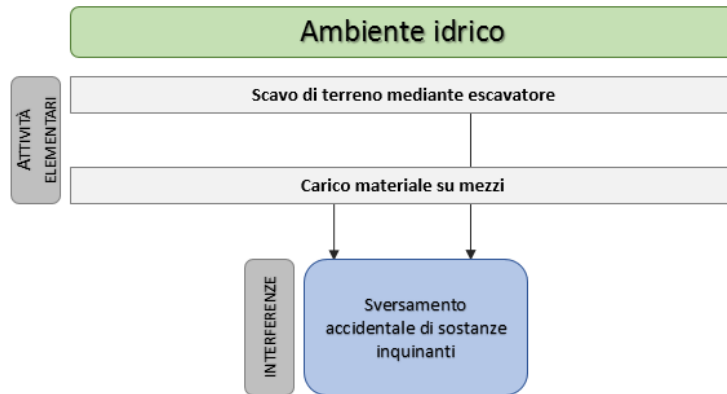


Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM10 si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione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

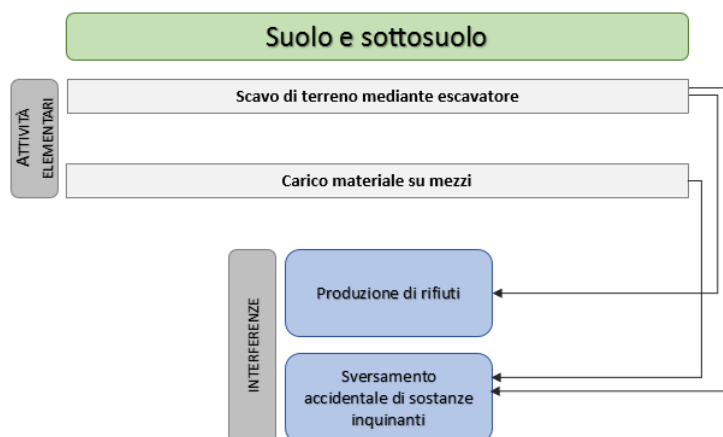
$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$



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.

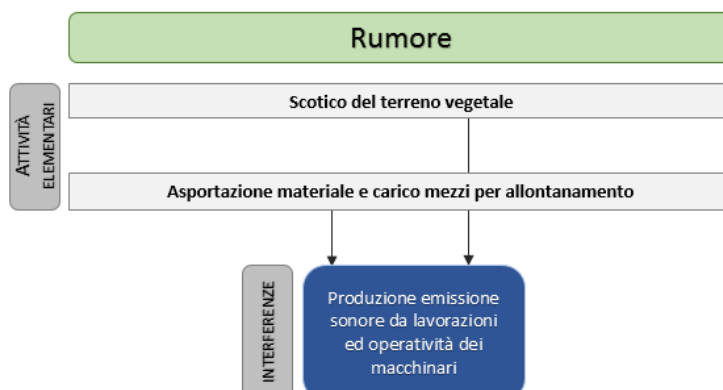


L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di scavo che il successivo carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



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.

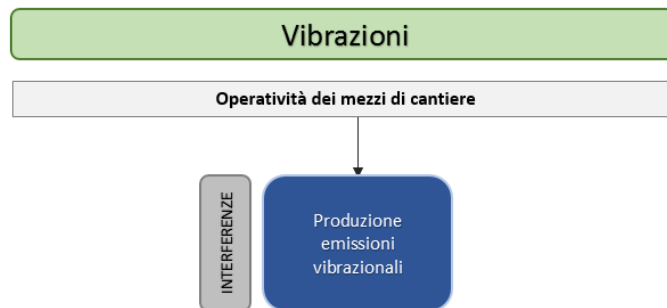


In funzione delle attività elementari individuate nella scheda progettuale relativa all'attività di scavo del terreno, i mezzi di cantiere impiegati sono l'escavatore per le azioni di scavo e la pala gommata per quelle di asportazione e carico su camion.

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:

<b>Tipologia di macchinario</b>	<b>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</b>
<i>Escavatore</i>	103
<i>Pala gommata</i>	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
<i>Pala Gommata [mm/s<sup>2</sup>]</i>	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>Escavatore [mm/s<sup>2</sup>]</i>	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 Scavo di sbancamento con aggettamento acque



### Informazioni ambientali

#### CREENING DELLE COMPONENTI

		Componenti ambientali				
		Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Scavo di terreno mediante escavatore	◆	◆	◇	◆	◆
	Aggettamento acque	◆	◆	◇	◆	◆
	Asportazione materiale carico mezzi per allontanamento	◆	◇	◇	◆	◆

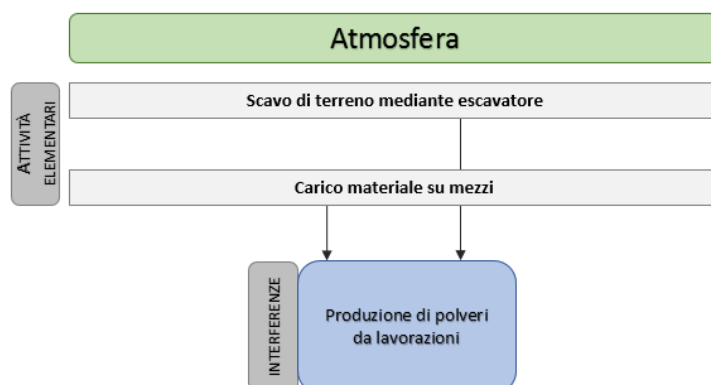
◇ Componente non interessata dall'attività

◇ Componente potenzialmente interessata dall'attività

◆ Componente interessata

Nota. Per tale attività la fase preliminare di preparazione dell'area di scavo non è stata considerata in quanto costituita da tre distinte lavorazioni trattate in specifiche schede scavo, posa in opera degli elementi di confinamento e rinterri.

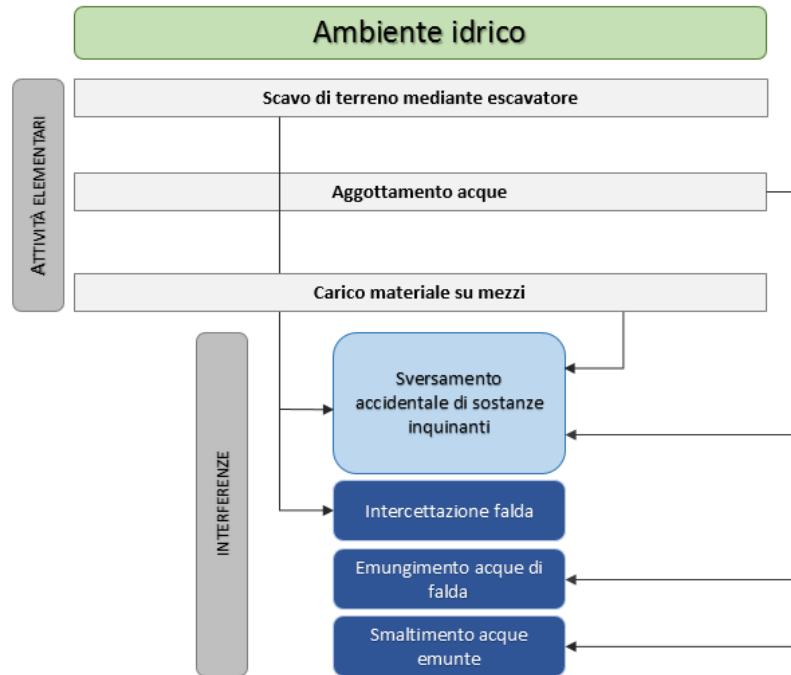
#### ASPETTI SPECIFICI



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:

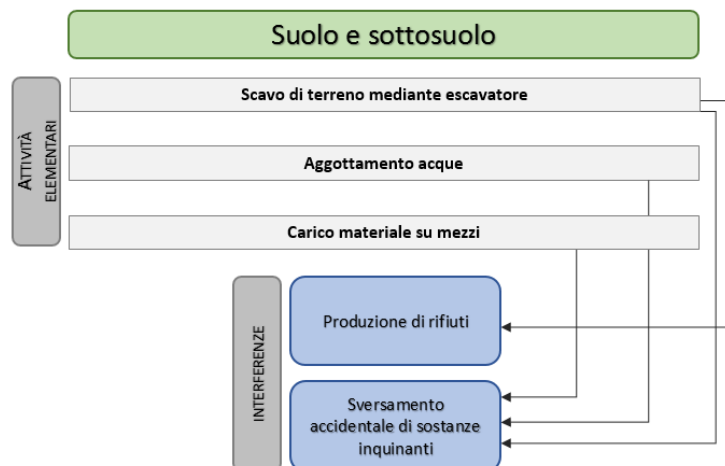
$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

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.



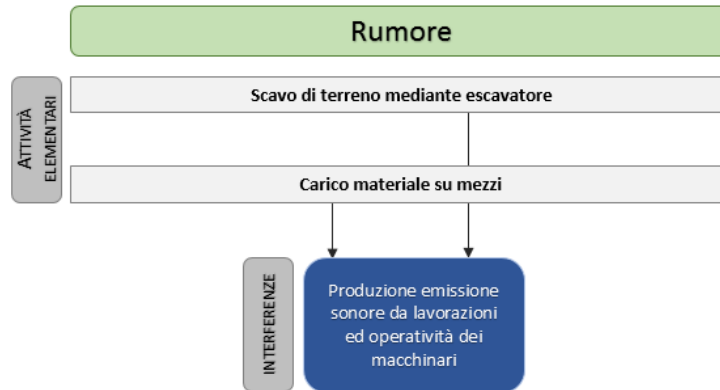
Nei casi in cui il piano di posa della fondazione si trovi al di sotto del livello di falda, sarà necessario mantenere il livello della superficie piezometrica al di sotto del piano di posa stesso; tale attività comporterà il prelievo delle acque sotterranee presenti nell'area e il loro smaltimento.

L'impiego di mezzi meccanici per lo svolgimento delle l'attività 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.

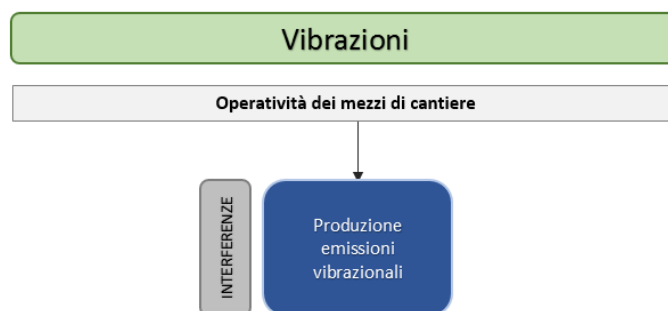


In funzione delle attività elementari individuate nella scheda progettuale relativa all'attività di scavo del terreno, i mezzi di cantiere impiegati sono l'escavatore per le azioni di scavo e la pala gommata per quelle di asportazione e carico su camion.

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:

<b>Tipologia di macchinario</b>	<b>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</b>
<i>Escavatore</i>	103
<i>Pala gommata</i>	101
<i>Pompa</i>	100

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
<i>Pala Gommata [mm/s<sup>2</sup>]</i>	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>Escavatore [mm/s<sup>2</sup>]</i>	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

## L04 Palificazioni



### Informazioni ambientali

#### SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Trivellazione con utensile ad elica continua				
	◇	◆	◆	◆	◇
	Getto del cls mediante pompa di getto collegata alla coclea				
	◇	◆	◆	◆	◇
	Posa in opera dell'armatura a getto				
	◇	◆	◆	◆	◇

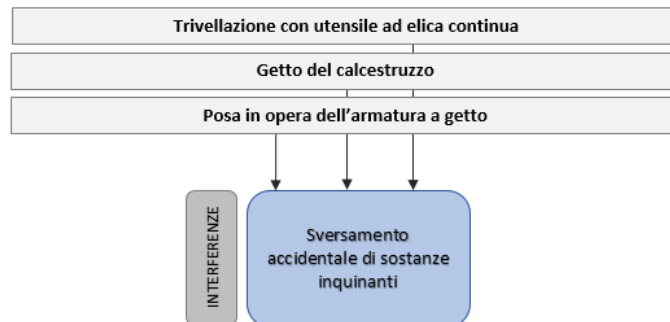
◇	Componente non interessata dall'attività
◆	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata

#### ASPETTI SPECIFICI

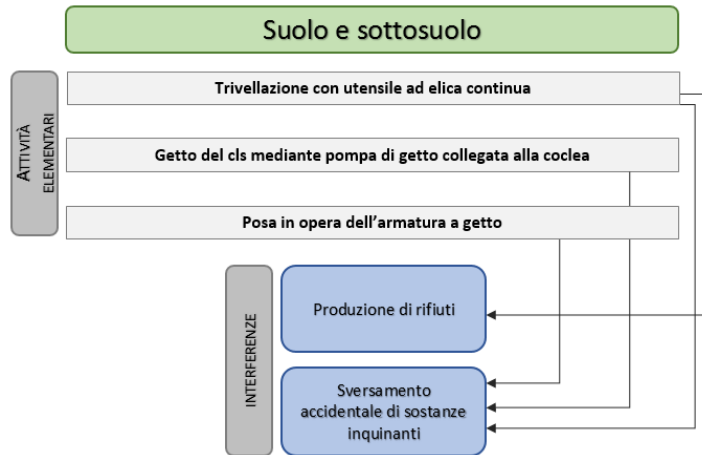
##### Atmosfera

In caso di scavo di materiale mediante palificazione, stante il livello della falda, non si prevede la possibilità di diffusione di materiale aerodisperso. Le attività relative alla palificazione inoltre possono essere svolte mediante l'utilizzo di eliche continue tali da indurre una drastica riduzione della quantità di terreno estratto, senza prevedere situazioni di scavo aperto.

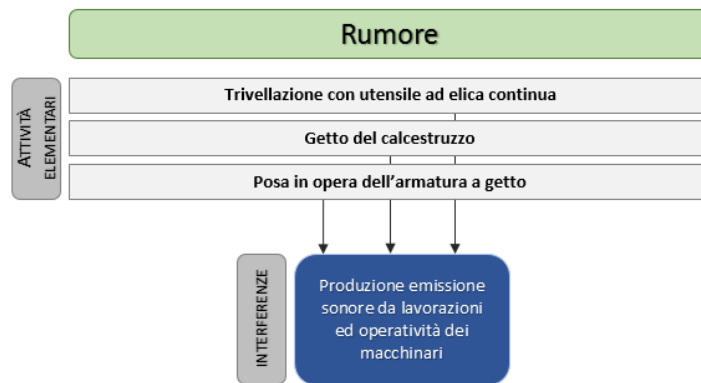
##### Ambiente idrico



Le attività di palificazione vengono svolte senza l'utilizzo di fanghi bentonitici. L'interferenza con l'ambiente idrico potrebbe aver luogo a causa dell'impiego di mezzi meccanici e di conseguenti sversamenti accidentali di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



L'impiego di mezzi meccanici per l'attività di palificazione 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 palificazione, i mezzi di cantiere impiegati sono la trivellatrice per le azioni di scavo per la realizzazione di pali, la pompa necessaria per il getto di cls e l'autogru per la movimentazione delle armature.

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:

<b>Tipologia di macchinario</b>	<b>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</b>
<i>Trivellatrice</i>	105
<i>Pompa CLS</i>	100
<i>Autogru</i>	100

**Vibrazioni**

Le interferenze vibrazionali possono essere considerate trascurabili

## L05 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				
	◇	◇	◇	◆	◇

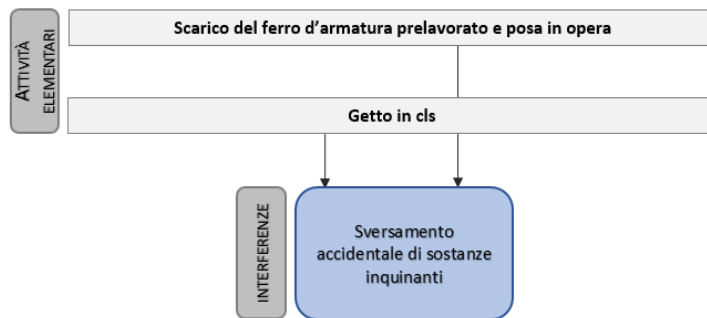
◇	Componente non interessata dall'attività
◇	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata

#### ASPETTI SPECIFICI

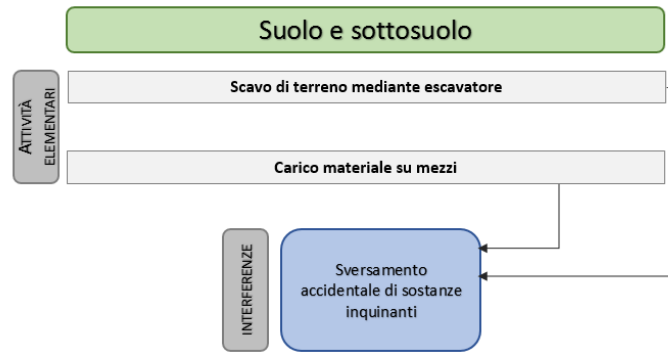
##### Atmosfera

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

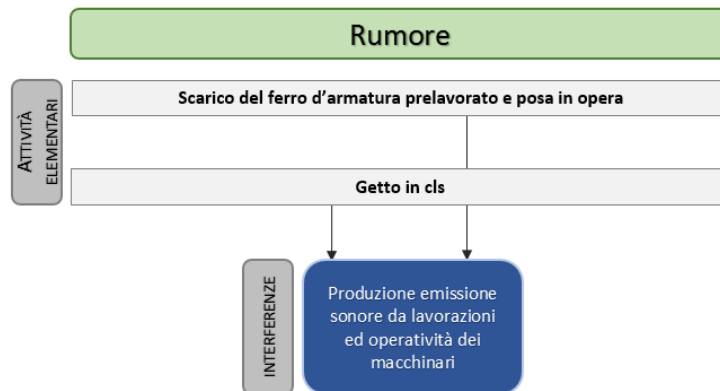
##### Ambiente idrico



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:

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

### Vibrazioni

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

## L06 Formazione rilevati

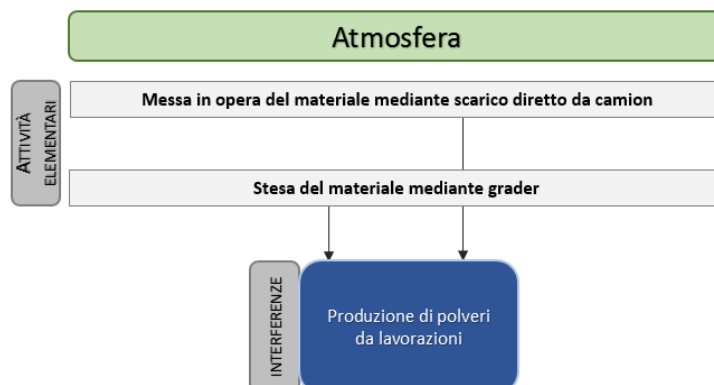


### Informazioni ambientali

#### 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	◆	◆	◆	◆	◆
	Bagnatura del terreno	◇	◆	◆	◆	◆
	Compattazione a macchina del terreno	◇	◆	◆	◆	◆
	<p>◇ Componente non interessata dall'attività</p> <p>◆ Componente potenzialmente interessata dall'attività</p> <p>◆ Componente interessata</p>					

#### 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.

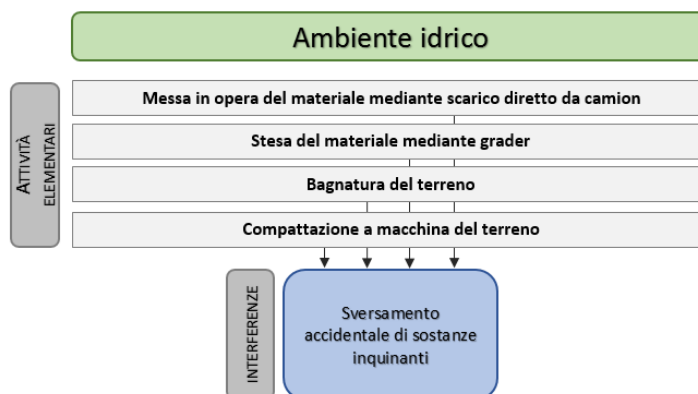
In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte.



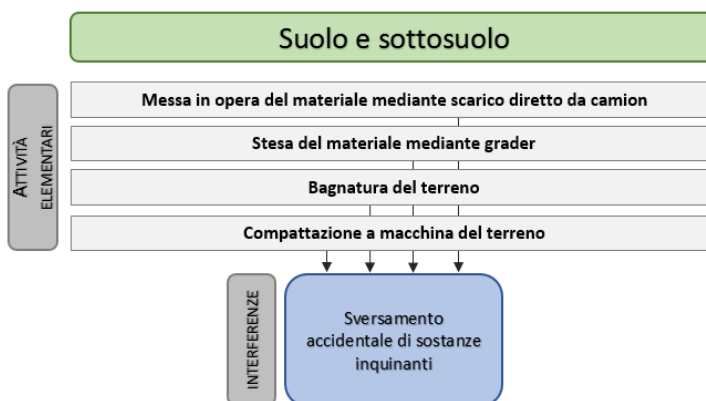
A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

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

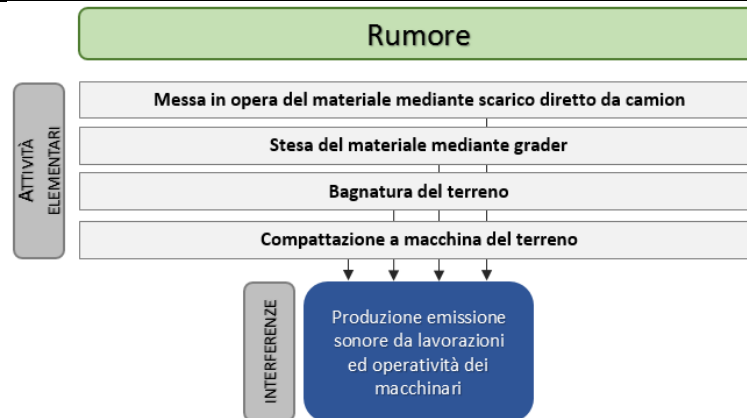
Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 8.0 grammi/ora.



Le attività elementari in cui è suddivisa la formazione di rilevati 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.

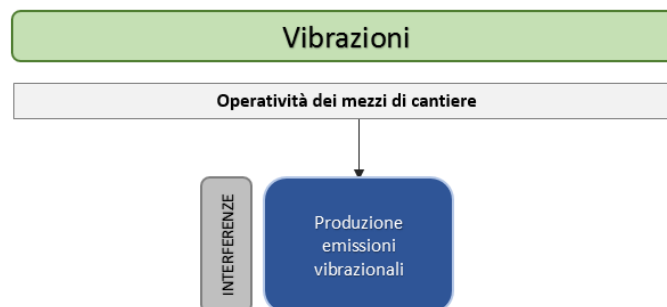


L'impiego di mezzi meccanici per l'attività di formazione dei rilevati potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



Per la realizzazione del rilevato i macchinari impiegati sono quelli individuati nella scheda progettuale. 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)]
Grader	95
Autobotte	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 questo caso le emissioni vibrazionali dell'autobotte e del grader possono essere assimilate a quelle di un autocarro.

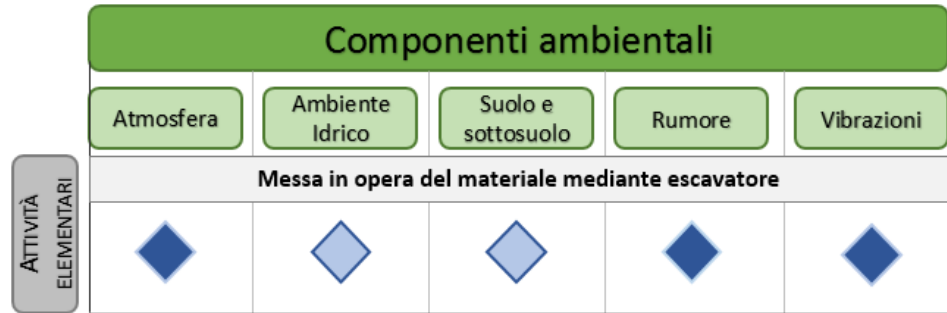
	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Rullo [mm/s <sup>2</sup> ]	2,7	4,2	3,9	4	5,4	7,9	7,6	8,2	10	12	17	89	51	18	89	45	225	99	99	89
Camion [mm/s <sup>2</sup> ]	0,8	1,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	1,1	2	2	2,1	5,6	3,3	3,3	3,3	2,1	1,4	0,9	1,1	1,4

## L07 Rinterri



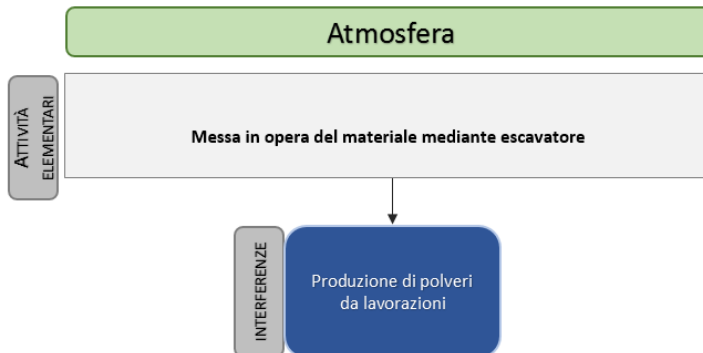
### Informazioni ambientali

#### SCREENING DELLE COMPONENTI



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

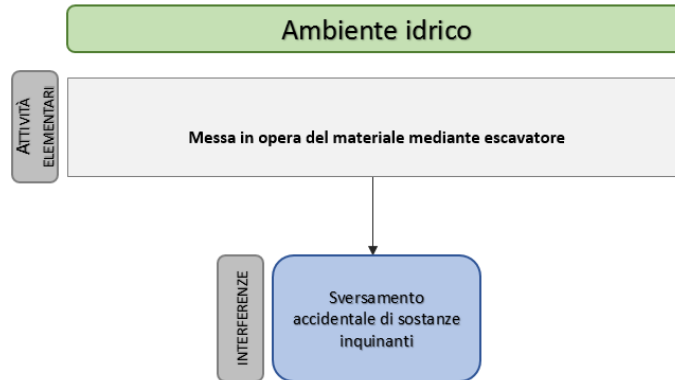
#### ASPETTI SPECIFICI



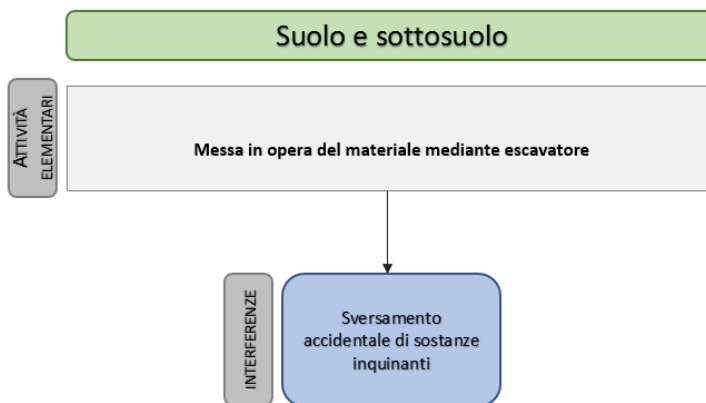
Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM10 si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione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

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

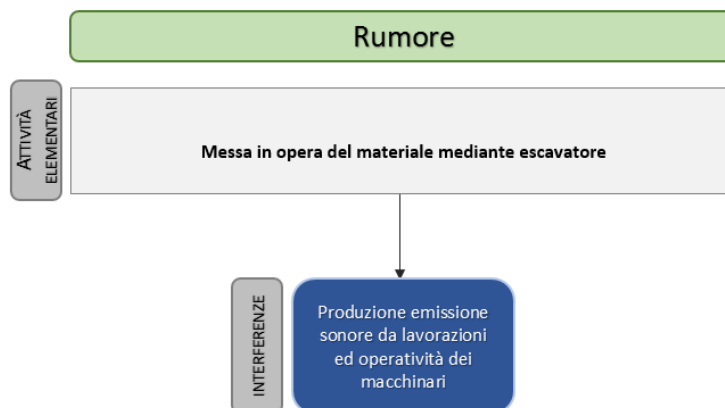
Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 7,2 grammi/ora.



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.



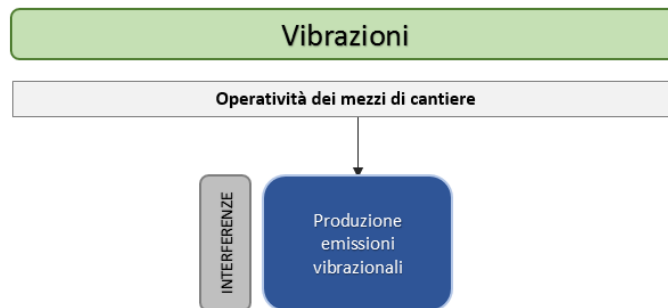
L'impiego di mezzi meccanici sia per la messa in opera del materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



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.

Escavatore [mm/s <sup>2</sup> ]	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

## L08 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				
	◇	◇	◇	◆	◇

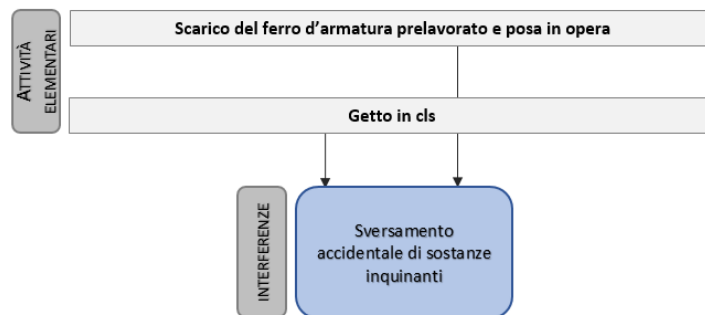
◇	Componente non interessata dall'attività
◇	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata

#### ASPETTI SPECIFICI

##### Atmosfera

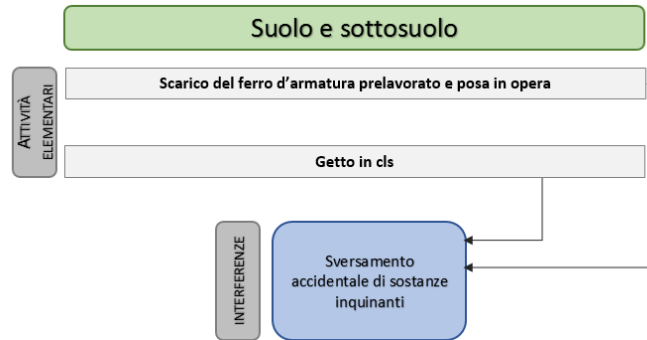
La produzione di polveri durante lo svolgimento della realizzazione delle fondazioni può essere ritenuta trascurabile.

##### Ambiente idrico

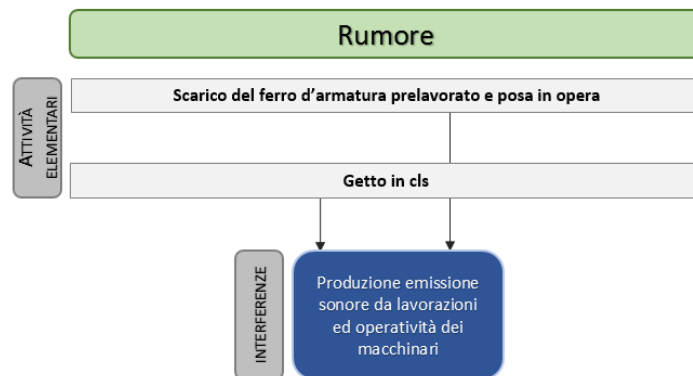


L'attività di realizzazione delle fondazioni prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.





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 (la scelta del macchinario dipenderà dallo specifico cantiere):

<b>Tipologia di macchinario</b>	<b>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</b>
<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.

## L09 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				
	◊	◊	◊	◼	◊

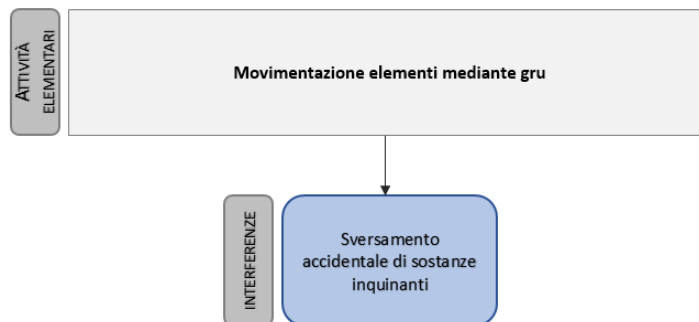
◊	Componente non interessata dall'attività
◊	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◼	Componente interessata

#### ASPETTI SPECIFICI

##### Atmosfera

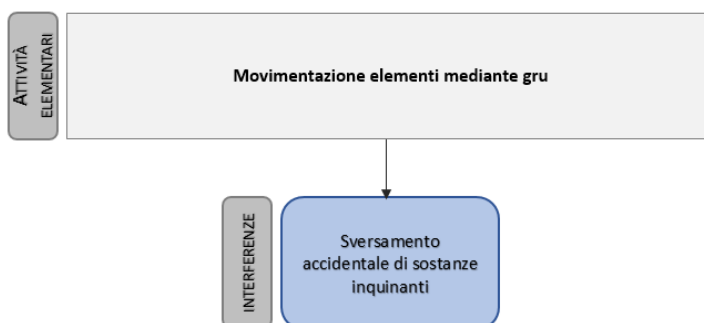
Le interferenze sulla componente atmosfera possono essere considerate trascurabili, poiché l'attività in esame non comporta la produzione di polveri.

##### Ambiente idrico



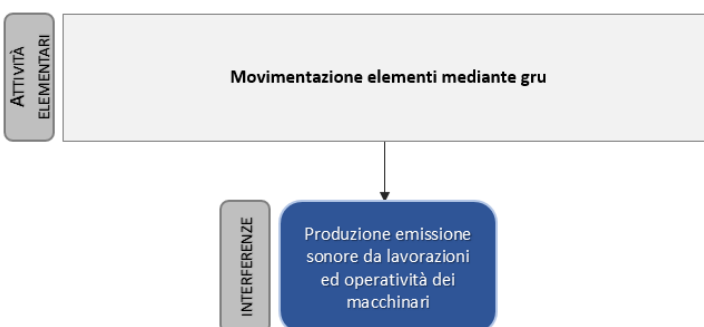
L'impiego di mezzi meccanici per la posa in opera degli elementi prefabbricati potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

## 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):

<i>Tipologia di macchinario</i>	<i>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</i>
<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

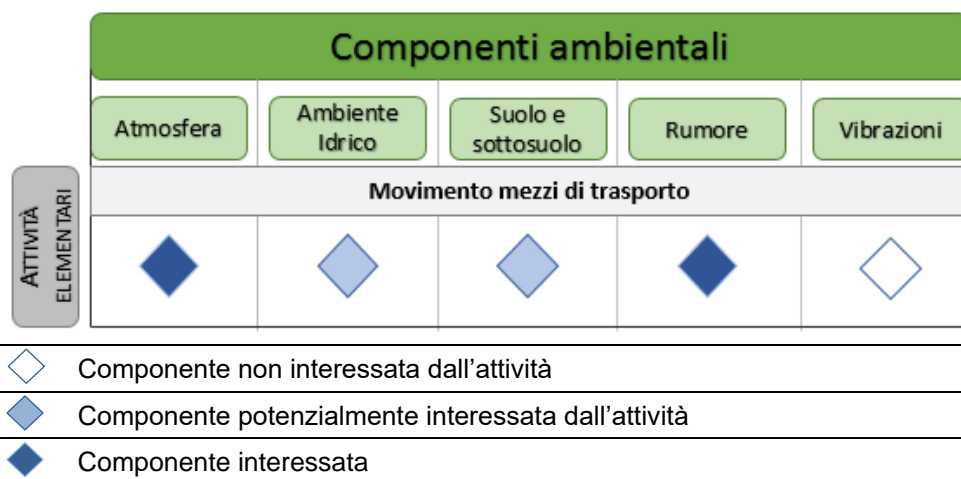
Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere in questo caso trascurabili.

## L10 Trasporto materiali

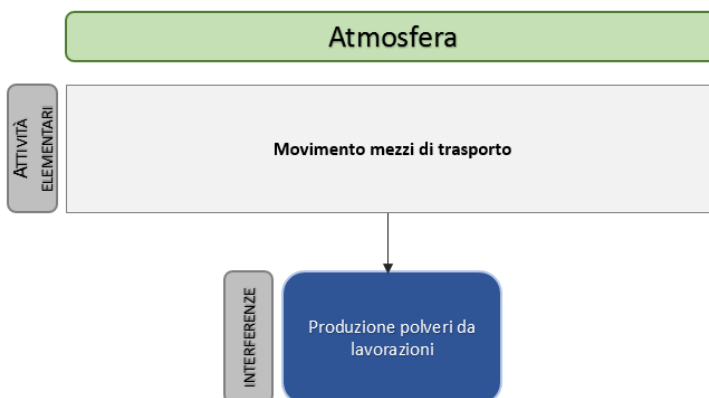


### Informazioni ambientali

#### SCREENING DELLE COMPONENTI



#### ASPETTI SPECIFICI



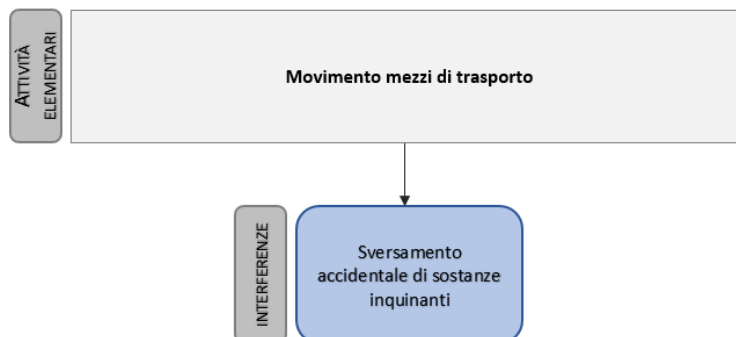
Con riferimento all'attività di movimentazione dei mezzi di trasporto dei materiali si deve fare riferimento non solo alla produzione delle polveri bensì all'intera gamma di inquinanti.

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.

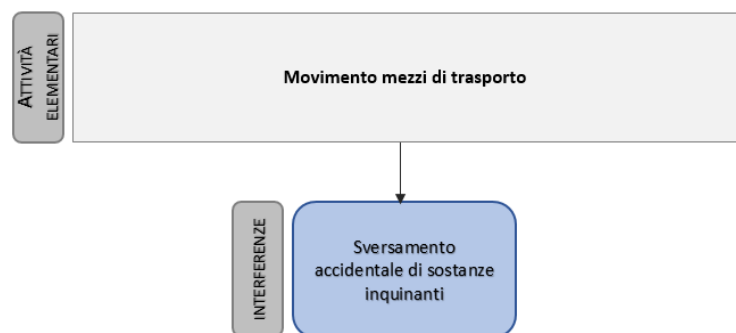
	NOx		PM10		CO	
	Euro IV [g/km]	Euro V [g/km]	Euro IV [g/km]	Euro V [g/km]	Euro IV [g/km]	Euro V [g/km]
Percorsi interni	5.529	6.545	0.045	0.047	1.112	1.889
Percorsi esterni	4.223	2.886	0.031	0.028	0.728	1.331

## Ambiente idrico



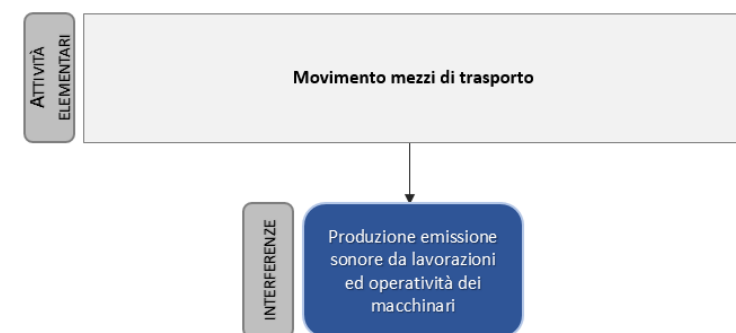
Il trasporto dei materiali prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

## 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).

<b>Tipologia di macchinario</b>	<b>Velocità media</b>	<b>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</b>
<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.



## L11 Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale



### Informazioni ambientali

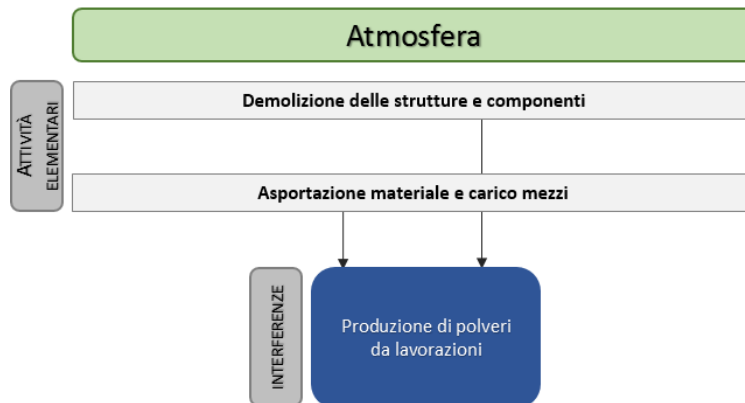
#### SCREENING DELLE COMPONENTI

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.

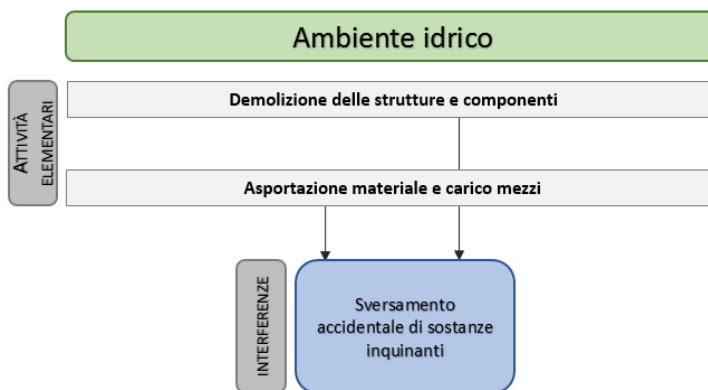
A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

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

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

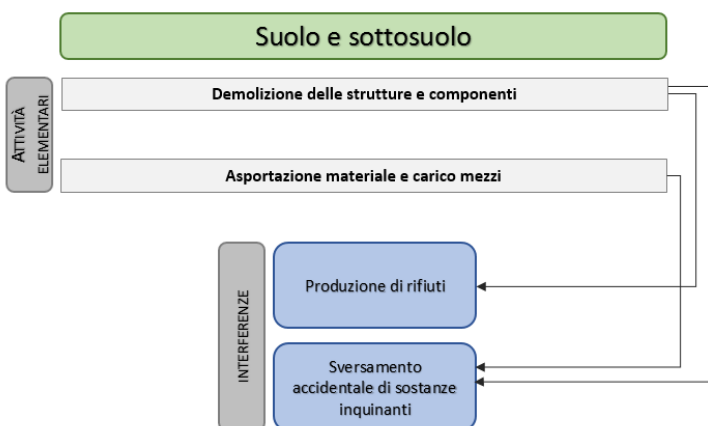
Al fine di ridurre le emissioni di polveri, è prevista la bagnatura delle strutture mediante impianto di nebulizzazione mobile.



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.

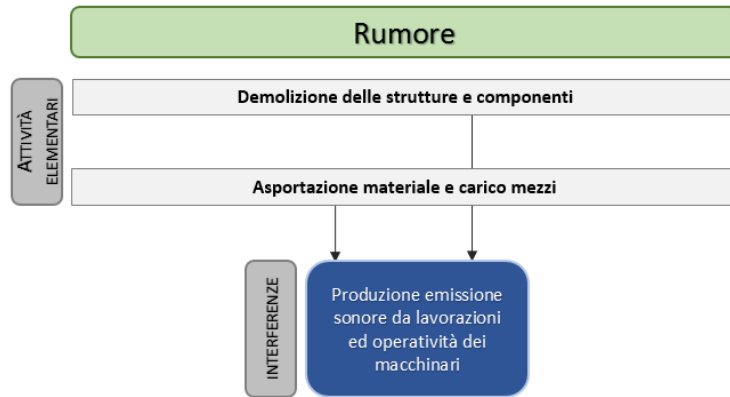
La presente attività consiste nella sola demolizione/scomposizione delle strutture; qualora l'attività di demolizione preveda l'attività di scavo, e in particolare in zone con potenziale presenza di falda acquifera, si rimanda all'attività specifica *L03 Scavo di sbancamento con aggotamento acque*.

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.



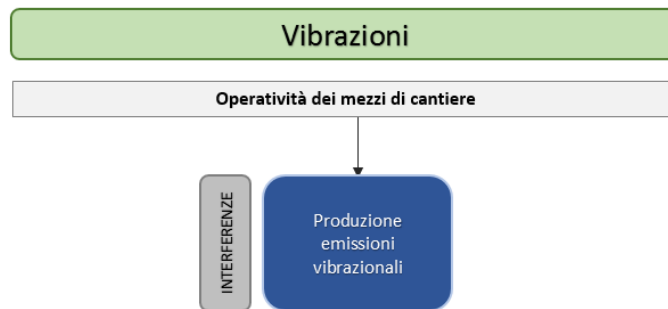
Dall'esecuzione della demolizione delle strutture si avrà la produzione di rifiuti che eventualmente potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione di altre attività.

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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	1,7	1,7	1,6	2,3	1,3	3	3,1	3,7	3,9	2,2	2,8	1,1	5,3
Camion [mm/s <sup>2</sup> ]	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 Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata



### Informazioni ambientali

#### SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	<b>Taglio elementi da demolire con tecnica controllata</b>				
	◇	◇	◇	◆	◇
	<b>Asportazione materiale e carico mezzi mediante gru</b>				
	◇	◇	◇	◆	◇

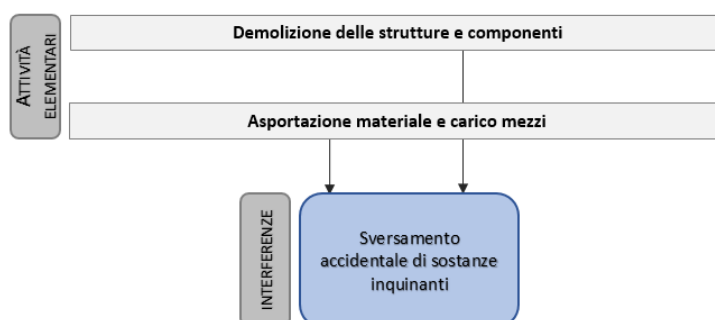
◇	Componente non interessata dall'attività
◇	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata

#### ASPETTI SPECIFICI

##### Atmosfera

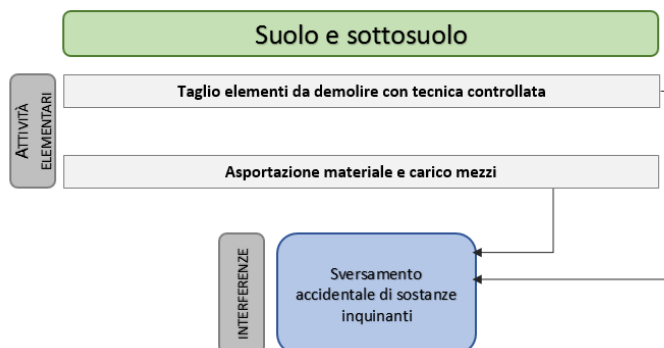
Nel caso specifico di attività di demolizione controllata, la componente atmosfera può essere trascurata in quanto tali tecniche di demolizione prevedono la rimozione "per smontaggio".

##### Ambiente idrico

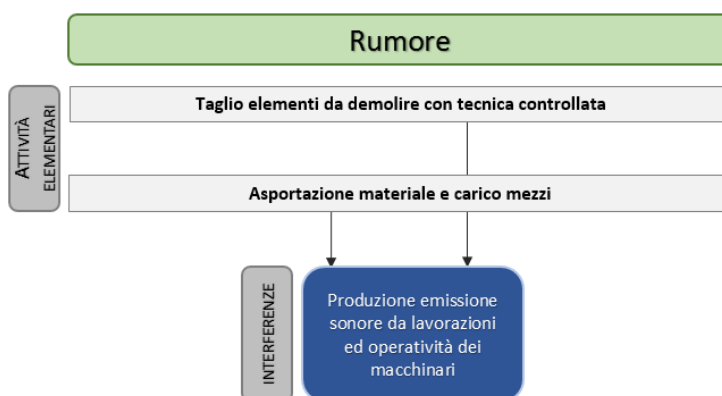


L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di taglio degli elementi da demolire con tecnica controllata e il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Per quanto riguarda le eventuali acque di ruscellamento prodotte dalle attività di bagnatura degli elementi da demolire/rimuovere, queste saranno trattate prima dell'immissione nel ricettore finale.



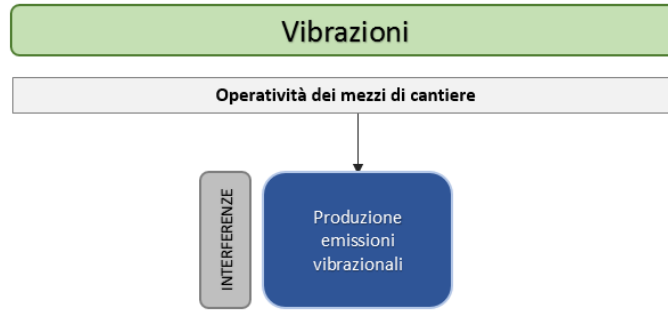
L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



In funzione delle attività elementari individuate nella scheda progettuale relativa all'attività di demolizione di manufatti edilizi attraverso tecnica controllata, i mezzi di cantiere impiegati sono la sega a disco diamantato, la autogru, l'autobotte per la bagnatura degli elementi e l'escavatore con pinza idraulica per il successivo taglio per la riduzione degli ingombri.

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:

<b>Tipologia di macchinario</b>	<b>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</b>
<i>Escavatore con pinza</i>	103
<i>Autobotte</i>	95
<i>Autogru</i>	100



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 e l'autogru 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
<i>Escavatore [mm/s<sup>2</sup>]</i>	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
<i>Camion [mm/s<sup>2</sup>]</i>	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



## L13 Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni



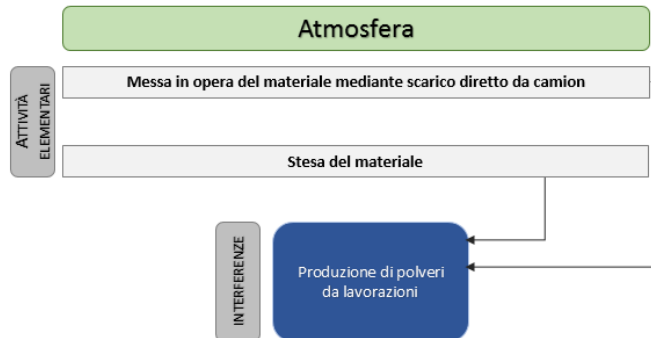
### Informazioni ambientali

#### SCREENING DELLE COMPONENTI

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

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

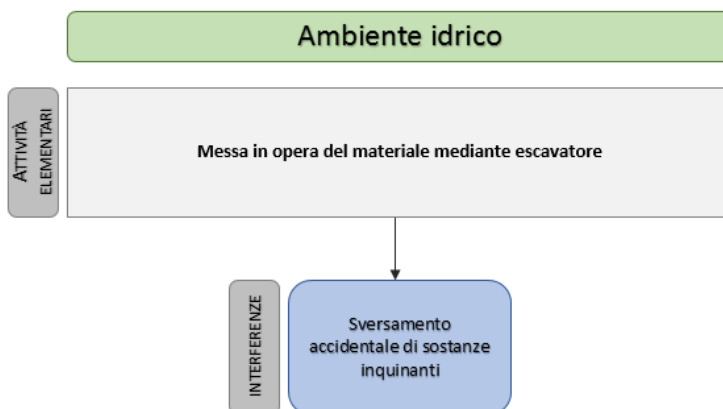
#### ASPETTI SPECIFICI



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:

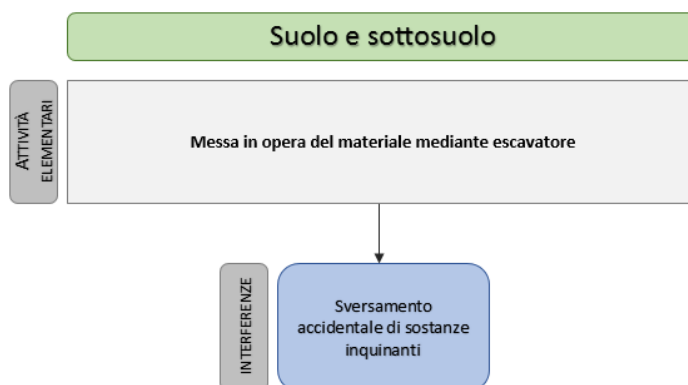
$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

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.



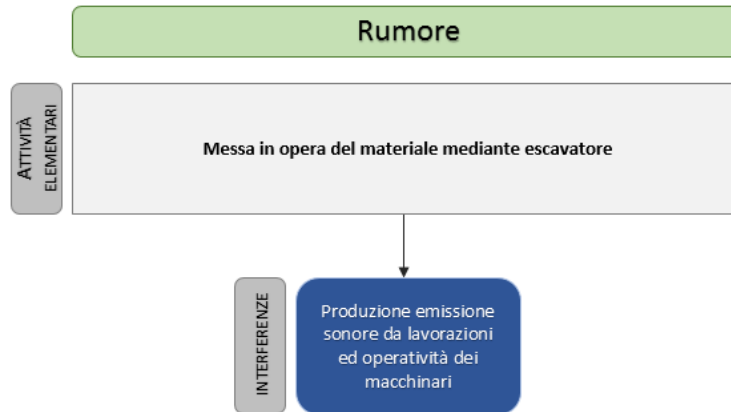
L'impiego di mezzi meccanici per la messa in opera del materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

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.

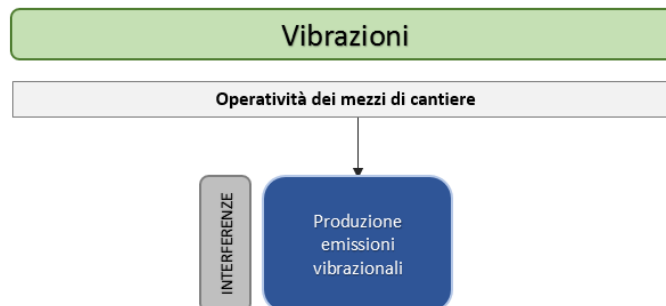
L'area temporanea di stoccaggio ad ogni modo sarà pavimentata e dotata di rete di raccolta e convogliamento che confluisce le acque meteoriche in un specifico impianto di trattamento prima di poterle immettere nel recapito finale.



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:

<i>Tipologia di macchinario</i>	<i>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</i>
<i>Escavatore</i>	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.

<i>Escavatore [mm/s<sup>2</sup>]</i>	<i>Frequenza [Hz]</i>																			
	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

## L14 Demolizione pavimentazioni in conglomerato cementizio



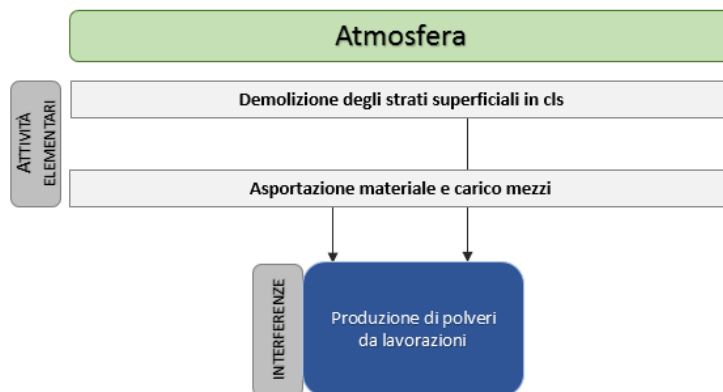
### Informazioni ambientali

#### SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Demolizioni strati superficiali in cls				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Demolizioni strati di base e di fondazione in misto cementato e di sottofondazione <sup>(1)</sup>				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento				
	◆	◆	◆	◆	◆

◇	Componente non interessata dall'attività
◆	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata
<sup>(1)</sup> 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



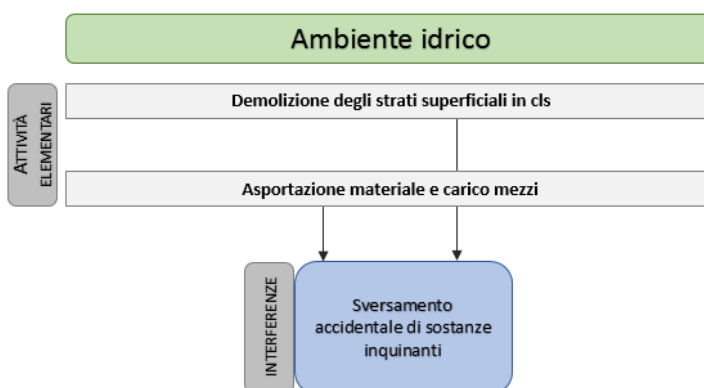
Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM10 si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata.

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:

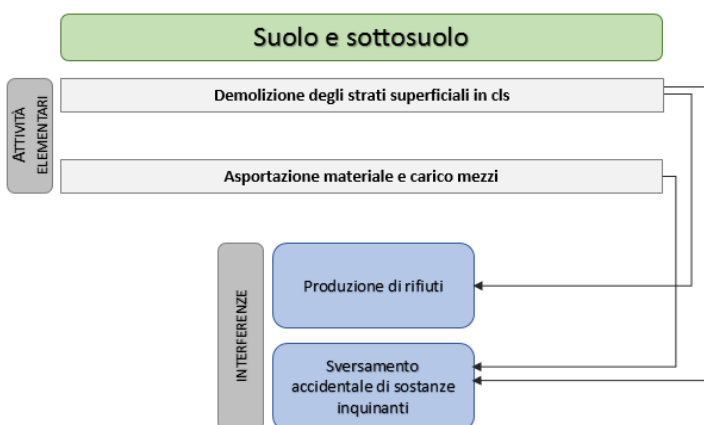
$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

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.



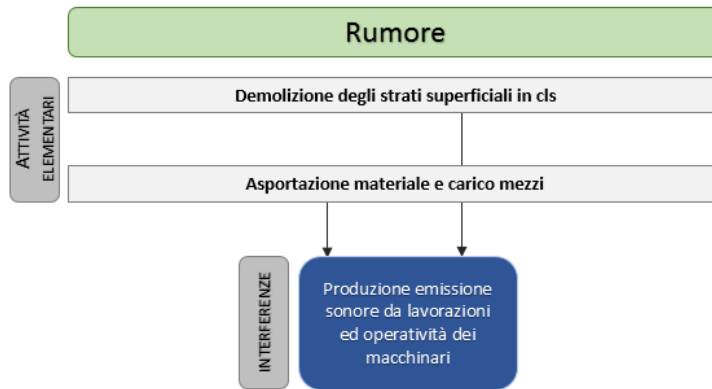
L'attività di demolizione degli strati superficiali in cls prevede una profondità tale da non interferire con l'eventuale presenza di falda acquifera nel terreno.

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 degli strati in cls si avrà la produzione di rifiuti che eventualmente potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione di altre attività.

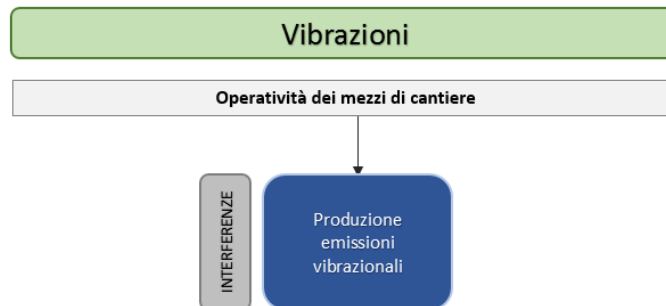
L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



In funzione delle attività elementari individuate nella scheda progettuale relativa all'attività di demolizione delle lastre di cls, i mezzi di cantiere impiegati sono il demolitore per lo smantellamento delle lastre in cls e la terna 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 essere i seguenti:

<b>Tipologia di macchinario</b>	<b>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</b>
<i>Demolitore</i>	105
<i>Terna</i>	101



In ognuna delle attività elementari sopra definite è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere. Per ciascun mezzo di cantiere s'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
<i>Terna</i> [mm/s <sup>2</sup> ]	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>Demolitore</i> [mm/s <sup>2</sup> ]	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

## L15 Demolizione pavimentazioni in conglomerato bituminoso



### Informazioni ambientali

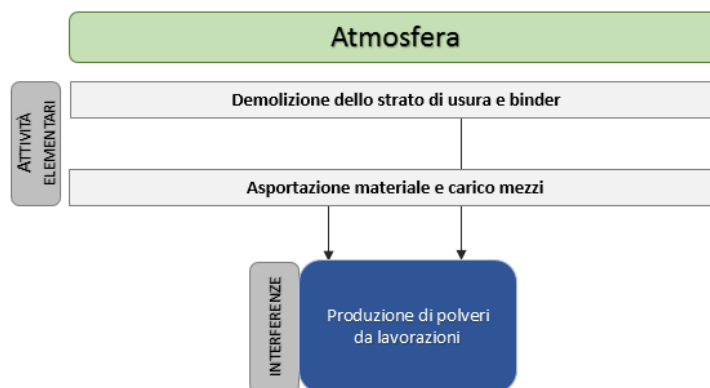
#### SCREENING DELLE COMPONENTI

		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 <sup>(1)</sup>	◆	◆	◆	◆	◆
	Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento	◆	◆	◆	◆	◆
		◆	◆	◆	◆	◆

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

<sup>(1)</sup> 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.

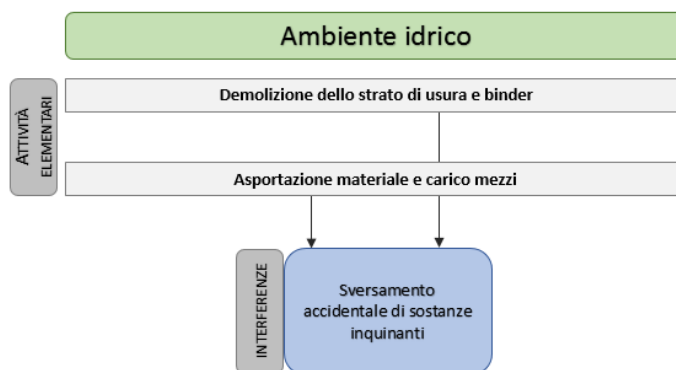
In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte.



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

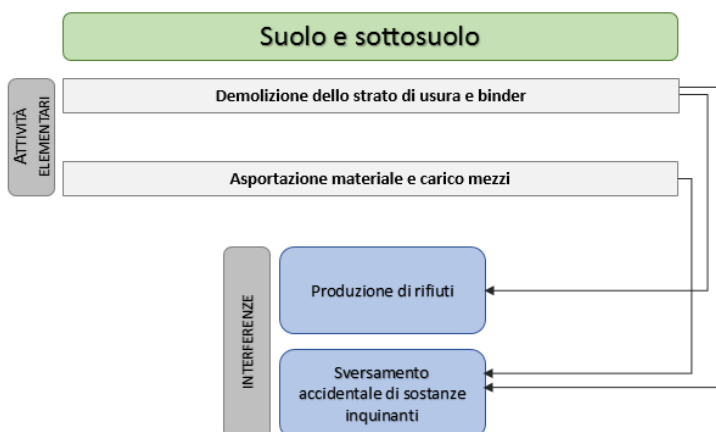
$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

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.



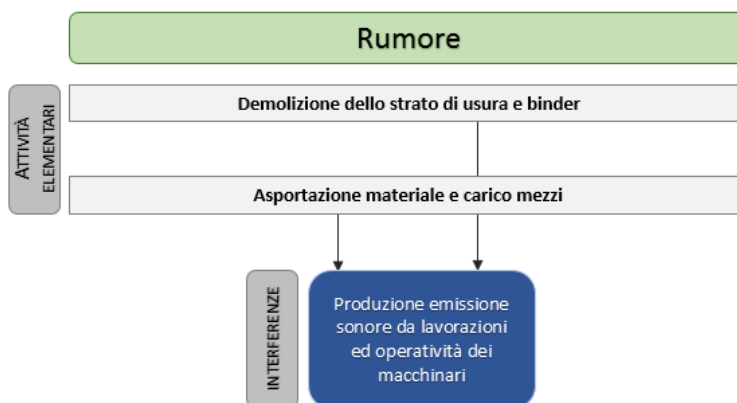
L'attività di demolizione dello strato di usura e del binder prevede una profondità tale da non interferire con l'eventuale presenza di falda acquifera nel terreno.

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.

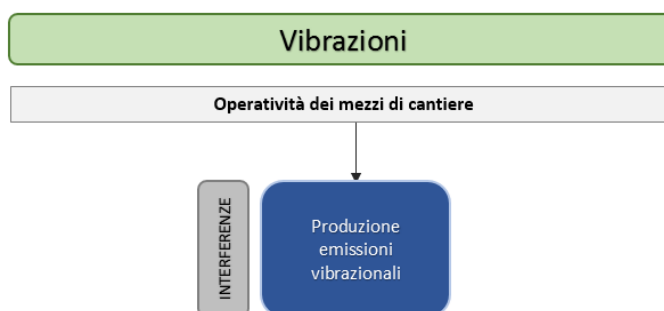
L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



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 <sup>2</sup> ]	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

## L16 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione



### Informazioni ambientali

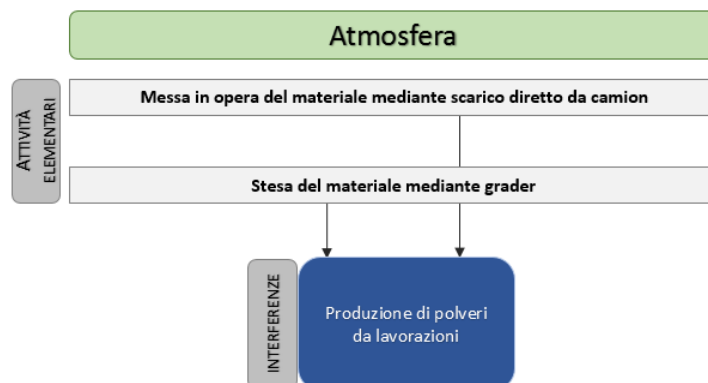
#### SCREENING DELLE COMPONENTI

		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



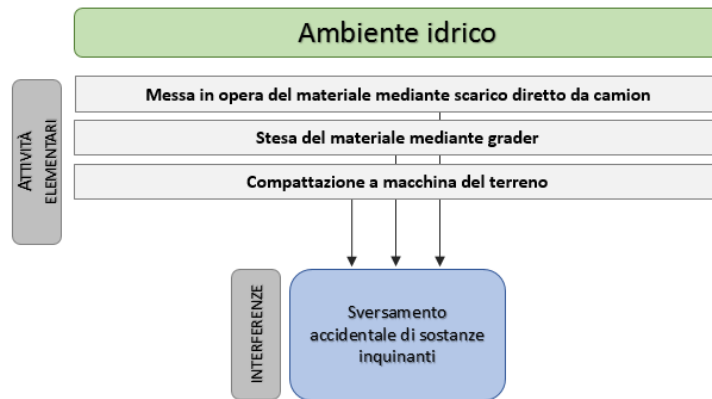
Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM10 si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata.

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.

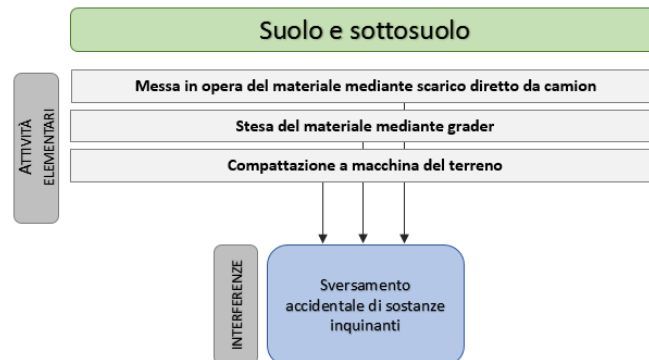
A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

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

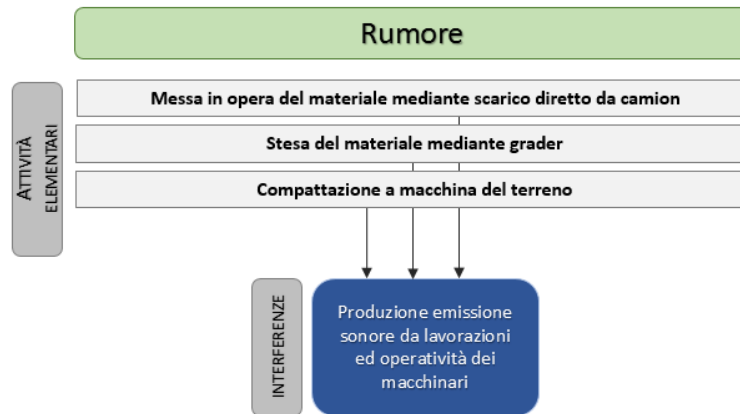
Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 8.0 grammi/ora.



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.

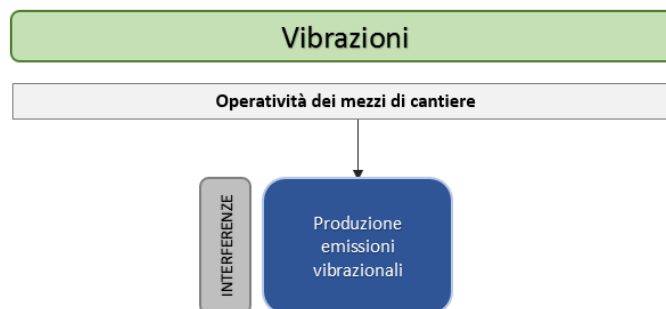


L'impiego di mezzi meccanici per l'attività di formazione delle sottofondazioni e delle fondazioni potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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

## L17 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 <sup>(1)</sup>				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Messa in opera dello strato di base				
	◇	◆	◆	◆	◆
	Compattazione a macchina del terreno				
	◇	◆	◆	◆	◆

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

<sup>(1)</sup> Per questa attività si rimanda alla scheda di dettaglio *L16 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.*

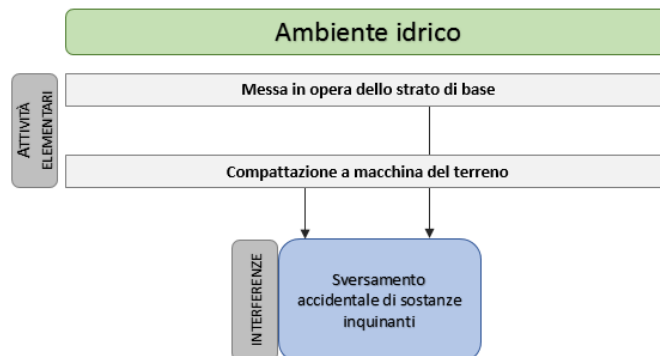
#### ASPETTI SPECIFICI

##### Atmosfera

La produzione di polveri durante lo svolgimento la messa in opera dello strato di base e durante la compattazione a macchina del terreno può essere ritenuta trascurabile.

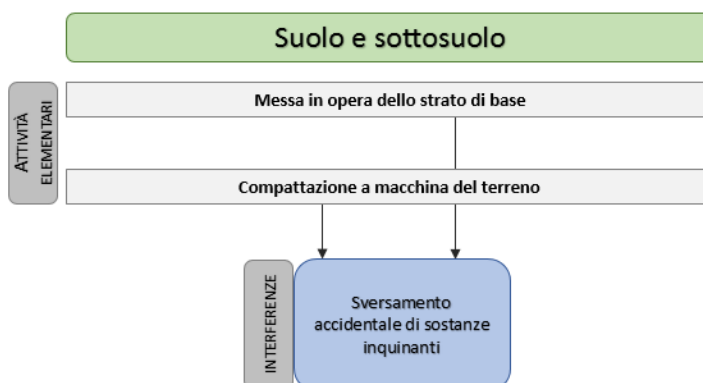
Per l'attività elementare *Formazione della sottofondazione e fondazione* si rimanda alla scheda *L16 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.*

##### Ambiente idrico

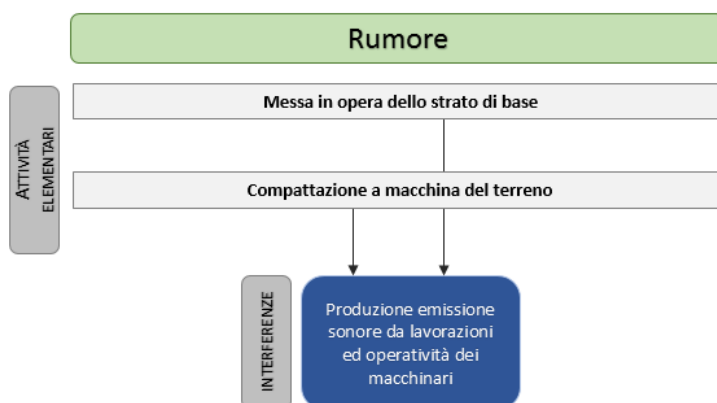


L'attività di costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento

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.



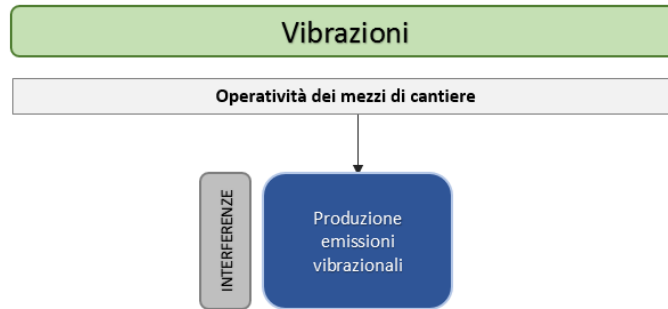
Nella costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso viene considerata solamente l'attività di realizzazione del solo pacchetto superficiale in quanto la formazione delle sottofondazioni e fondazioni è stata trattata come attività separata (attività *L16 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni 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:

<b>Tipologia di macchinario</b>	<b>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</b>
<i>Vibrofinitrice</i>	106
<i>Rullo</i>	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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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

## L18 Realizzazione pavimentazioni in conglomerato cementizio



### Informazioni ambientali

#### SCREENING DELLE COMPONENTI

Componenti ambientali					
	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
ATTIVITÀ ELEMENTARI	Formazione della sottofondazione e della fondazione <sup>(1)</sup>				
	◆	◆	◆	◆	◆
	Realizzazione lastre in cls				
	◇	◆	◆	◆	◆

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

<sup>(1)</sup> Per questa attività si rimanda alla scheda di dettaglio *L16 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.*

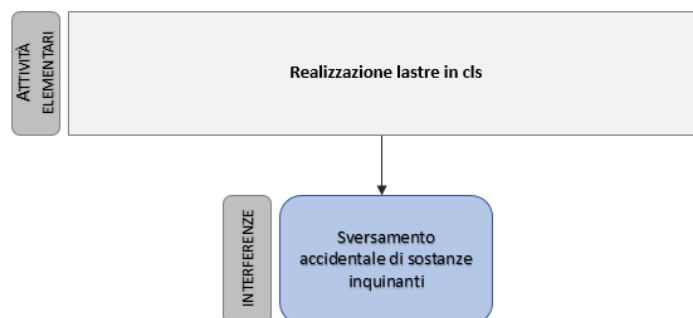
#### ASPETTI SPECIFICI

##### Atmosfera

La produzione di polveri durante lo svolgimento dell'attività di realizzazione delle lastre in cls può essere ritenuta trascurabile.

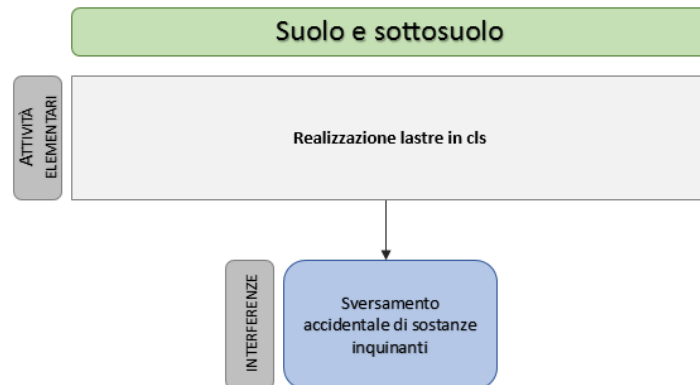
Per l'attività elementare *Formazione della sottofondazione e fondazione* si rimanda alla scheda *L16 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.*

##### Ambiente idrico

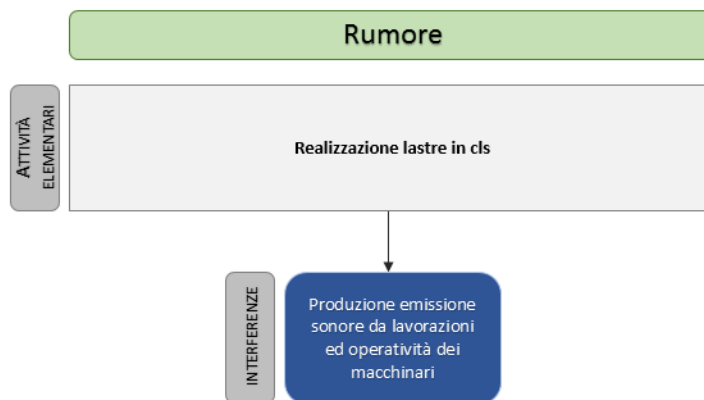


L'attività di realizzazione delle lastre in cls prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive

che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



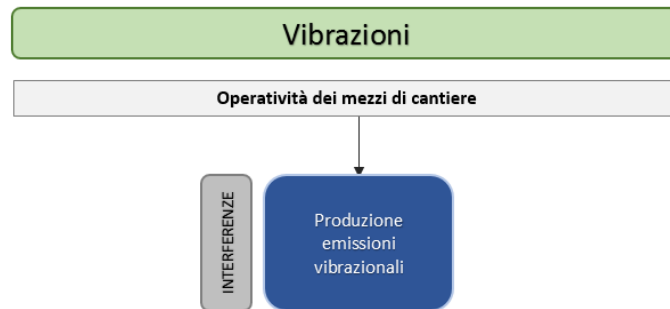
L'impiego di mezzi meccanici per l'attività di realizzazione delle lastre in cls potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



Nella costruzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio viene considerata solamente l'attività di realizzazione di lastre in cls in quanto la formazione delle sottofondazioni e fondazioni è stata trattata come attività separata (attività L16 *Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione*).

In questo caso verrà utilizzata la vibrofinitrice per la realizzazione del pacchetto superficiale in cls. Da quanto indicato dalla Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, il livello di potenza sonora associato risulta il seguente:

<b>Tipologia di macchinario</b>	<b>Potenza Sonora <math>L_w</math> [dB(A)]</b>
Vibrofinitrice	101



Per l'attività elementare sopra definita è previsto l'utilizzo di mezzi di cantiere.

Per ciascun mezzo 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.

Le emissioni vibrazionali della vibrofinitrice possono essere assimilate a quelle di un dozer.

Dozer [mm/s <sup>2</sup> ]	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

### 10.1.2.3 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 sugli interventi in esame, che sono caratterizzati 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.

<b>Attività elementare</b>		<b>Componenti</b>				
		<b>A</b>	<b>Ai</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>V</b>
L01	Scavo di scotico	◆	◆	◆	◆	◆
L02	Scavo di sbancamento	◆	◆	◆	◆	◆
L03	Scavo di sbancamento con aggettamento acque	◆	◆	◆	◆	◆
L04	Palificazioni	◇	◆	◆	◆	◇
L05	Realizzazione fondazioni	◇	◆	◆	◆	◇
L06	Formazione rilevati	◆	◆	◆	◆	◆
L07	Rinterri	◆	◆	◆	◆	◆
L08	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera	◇	◆	◆	◆	◇
L09	Posa in opera di elementi prefabbricati	◇	◆	◆	◆	◇
L10	Trasporto materiali	◆	◆	◆	◆	◇
L11	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale	◆	◆	◆	◆	◆
L12	Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata	◇	◆	◆	◆	◇
L13	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni	◆	◆	◆	◆	◆
L14	Demolizione pavimentazione in conglomerato cementizio	◆	◆	◆	◆	◆
L15	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso	◆	◆	◆	◆	◆
L16	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione	◆	◆	◆	◆	◆
L17	Realizzazione pavimentazioni in conglomerato bituminoso	◆	◆	◆	◆	◆
L18	Realizzazione pavimentazioni in conglomerato cementizio	◇	◆	◆	◆	◆
A = Atmosfera; Ai = Ambiente Idrico; S = Suolo e sottosuolo; R = Rumore; V = Vibrazione ◆ Componente interessata; ◆ Componente potenzialmente interessata; ◇ Componente non interessata						

**Tabella 10-6 Screening specifico in funzione delle attività elementari**

## 10.2 L'analisi degli effetti

### 10.2.1 Atmosfera

#### 10.2.1.1 Introduzione e metodologia

Con riferimento a quanto riportato nei capitoli precedenti, nel presente paragrafo si intende valutare l'interferenza tra i cantieri, nonché le attività in essi 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.

Quanto processo può essere sintetizzato nella Figura 10-1, 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.



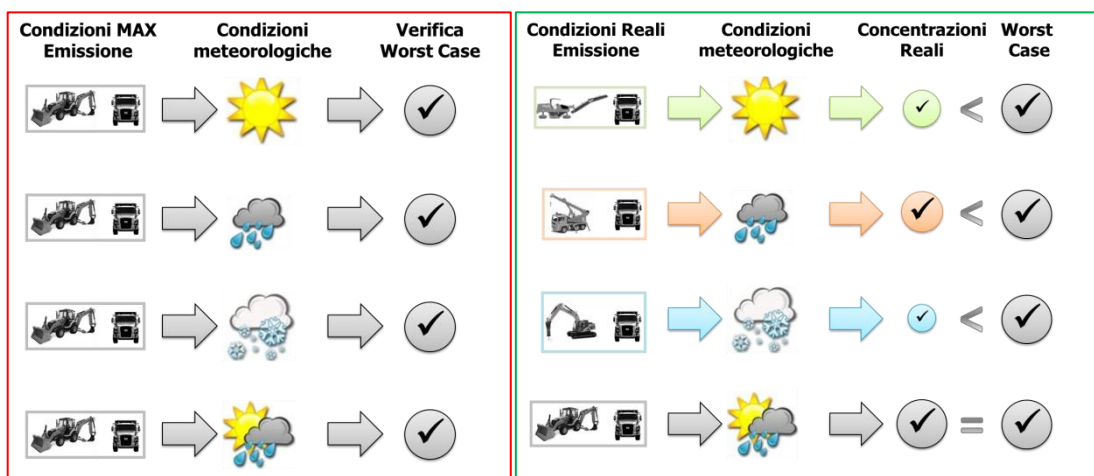


Figura 10-1 Confronto e verifica Worst Case – caso reale

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.

#### 10.2.1.2 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"<sup>1</sup> 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.

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 stessa<sup>2</sup>:

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

<sup>1</sup> AERMOD Tech Guide – Gaussian Plume Air Dispersion Model. Version 7.6

<sup>2</sup> US EPA, User Guide for the AMS EPA regulatory model AERMOD – USA (2004)

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

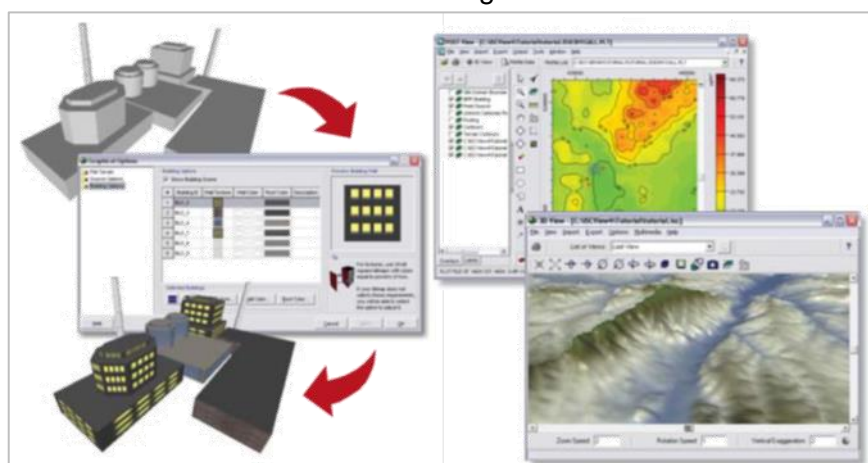
Tale impostazione supera le tipologie di modelli precedenti (ISC3), permettendo di superare i limiti dei modelli gaussiani i quali non erano in grado di simulare, in maniera sufficientemente rappresentativa, le condizioni di turbolenza dello strato limite atmosferico. Il codice prende in considerazione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

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

Per ognuna di tali sorgenti il modello fa corrispondere un diverso algoritmo di calcolo delle concentrazioni. Definita un'area di indagine, il modello calcola il contributo di ciascuna sorgente in corrispondenza dei punti ricettori, i quali possono essere o punti singoli 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.

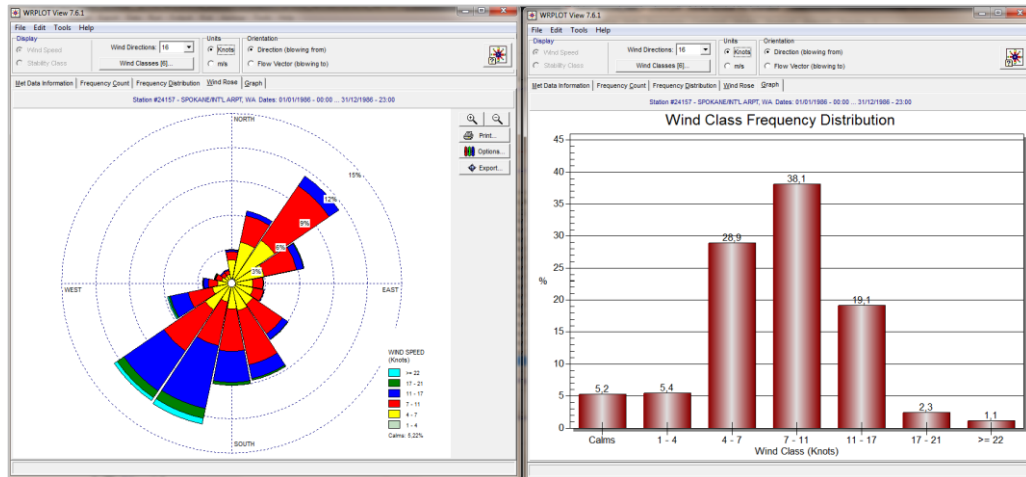
Infine vengono considerati anche gli effetti derivanti dalla conformazione degli edifici. Grazie al modellatore 3D è possibile avere una rappresentazione grafica dell'area d'intervento sia in termini di terreno che in termini di edifici e sorgenti.



**Figura 10-2 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.

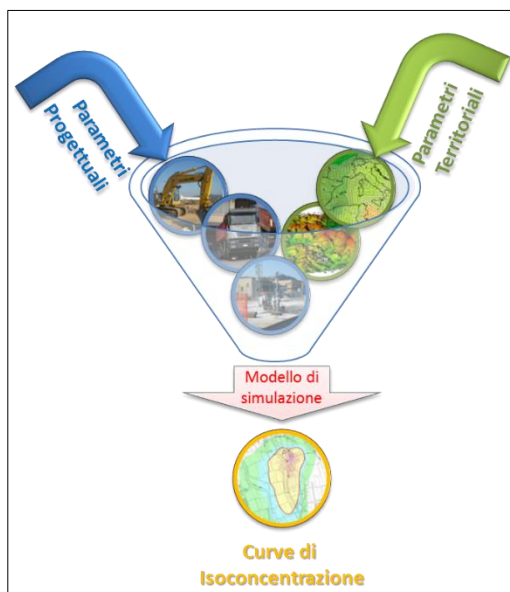


**Figura 10-3 Esempio di applicazione del modulo Aermet**

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 10-4 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. È evidente che i valori associati ai parametri relativi l'orografia possano essere assunti costanti nel tempo, e come invece debbano essere considerati variabili nel tempo, anche se affetti da un andamento periodico, i valori dei 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.

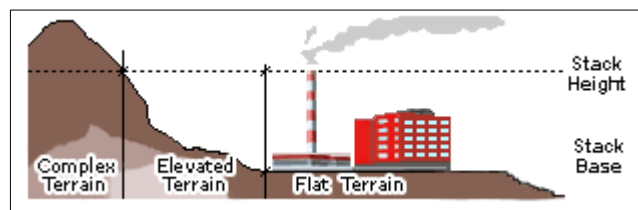
La seconda famiglia di parametri, definisce il quadro “Emissivo” del progetto, ovvero definisce tutti i fattori di emissione relativi alle differenti operazioni effettuate all’interno del processo realizzativo e di esercizio. Nel caso in esame vengono definiti tutti i fattori di emissione relativi alle 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.

### 10.2.1.3 Gli input territoriali

#### 10.2.1.3.1 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 10-5** Tipologie di configurazioni territoriali

#### 10.2.1.3.2 I dati meteorologici

In relazione ai dati meteorologici si è fatto specifico riferimento ai dati registrati nel 2022 dalla stazione meteorologica interna al sedime dell’Aeroporto di Venezia Marco Polo. I dati grezzi sono stati rielaborati, al fine di renderli compatibili con il processore meteorologico AERMET. Nello specifico la localizzazione della stazione meteo è riportata in Figura 10-6.





**Figura 10-6 Stazione meteo dell'aeroporto di Venezia "Marco Polo".**

I dati fanno riferimento all'arco temporale di un anno compreso tra il 01.01.20122 e il 31.12.2022, 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.

```
1610516010100999360040300000
1610516010101999360040320000
1610516010102999360040320000
1610516010103999330030300000
...
```

**Tabella 10-7 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato "SCRAM"**

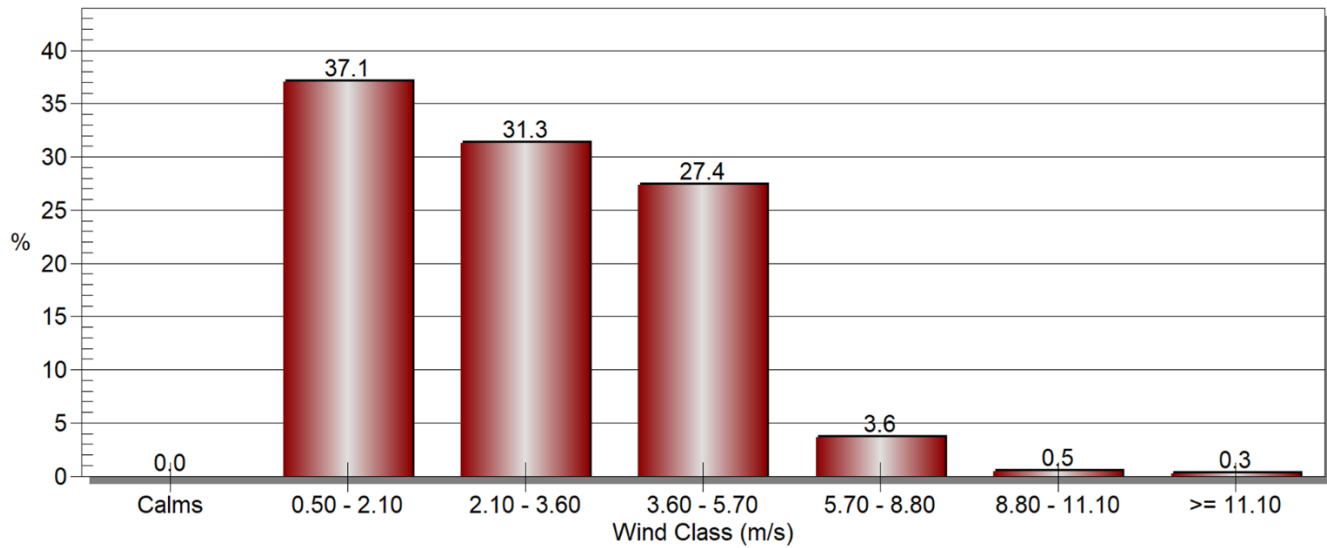
Per leggere il file il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

- 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.

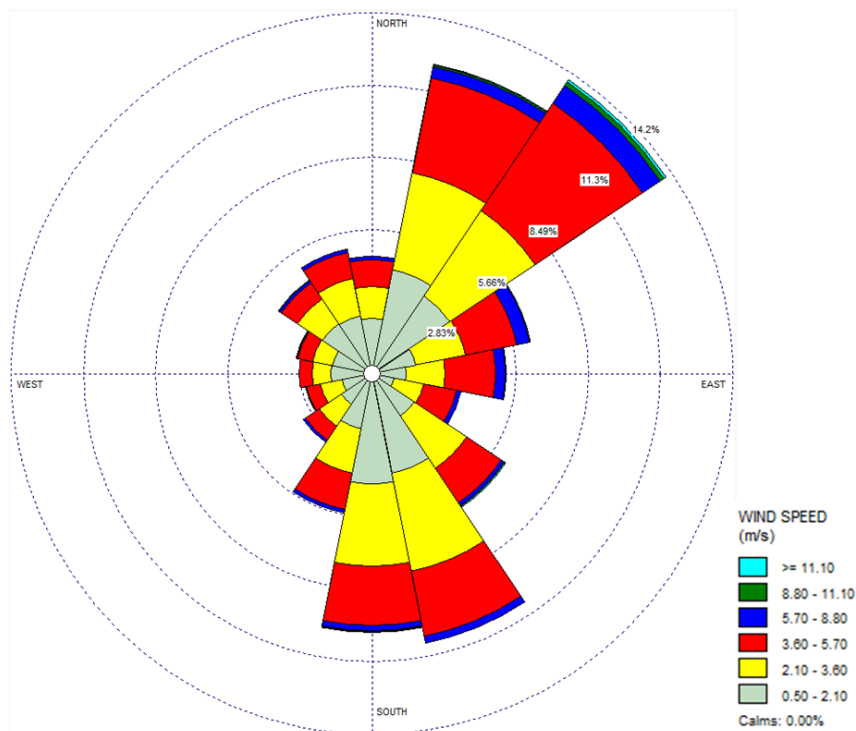
Per i dati meteorologici in quota, si è fatto riferimento al modulo di calcolo automatico presente in AERMET, il quale fornisce in maniera automatica, attraverso algoritmi di correlazione con i dati al suolo, il profilo di stabilità atmosferica in quota.

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

### Wind Class Frequency Distribution



**Figura 10-7 Vento – distribuzione in frequenza (Fonte: elaborazione dati della stazione meteo dell’aeroporto di Venezia, anno 2022)**



**Figura 10-8 Rosa dei venti relativa all’anno 2022 (Fonte: elaborazione dati della stazione meteo dell’aeroporto di Venezia, anno 2022)**



#### 10.2.1.4 Gli input progettuali

##### 10.2.1.4.1 Inquinanti analizzati e limiti

L'analisi atmosferica è stata condotta valutando le potenziali modifiche alla qualità dell'aria causate dalle attività di cantiere legate alla realizzazione degli interventi oggetto del presente documento. In particolare, gli inquinanti analizzati nel corso dello studio atmosferico sono i seguenti:

- Particolato grossolano (PM<sub>10</sub>);
- Particolato fine (PM<sub>2.5</sub>);
- Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

Nel presente paragrafo si richiamano in via sintetica i limiti così come definiti dal D.Lgs. 155/10 Allegato XI per gli inquinanti monitorati.

Azione Elementare	Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
Tutte	PM <sub>10</sub>	1 Giorno	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
		Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
	PM <sub>2.5</sub>	Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>
Trasporto Materiali	NO <sub>2</sub>	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
		Anno Civile	40 µg/m <sup>3</sup>

**Tabella 10-8 Limiti normativi (Fonte: D.lgs. 155/10 Allegato XI)**

##### 10.2.1.4.2 La definizione della configurazione critica

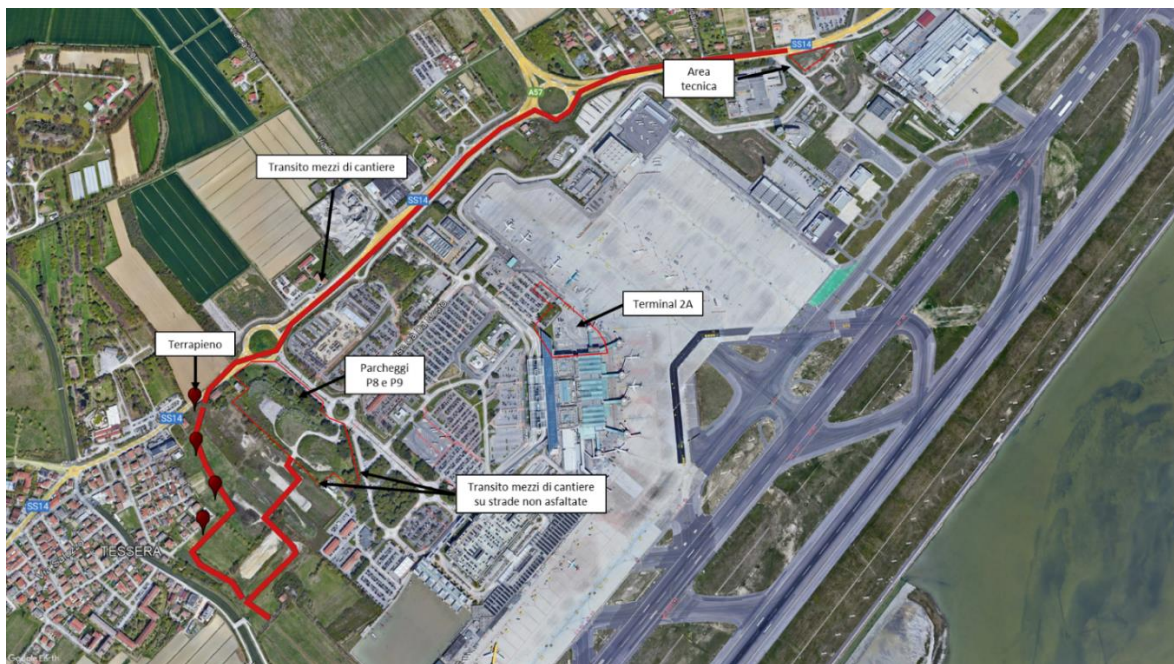
Le simulazioni effettuate attraverso il software Aermid View saranno realizzate attraverso l'implementazione di diversi scenari di lavorazione, volti, come già detto, alla definizione del *Worst-Case scenario*.

In particolare, è stato possibile effettuare uno screening delle attività in relazione alla principale fonte di inquinamento atmosferico data dalla generazione di poveri in atmosfera. In base a tale considerazione, l'attività di studio diffusivo per la fase di cantiere è stata svolta prendendo in considerazione due scenari oggetto di simulazione diffusiva. In particolare, per lo scenario 1 (cfr. Figura 10-9) sono state prese in considerazione le lavorazioni relative alla realizzazione: dei parcheggi P8 e P9, dell'ampliamento del terminal TL2A, del nuovo deposito di area tecnica e della realizzazione del "lotto sud" del terrapieno presso l'abitato di Tessera, situato a sud-ovest dell'aeroporto. Per lo scenario 2, invece, è stata unicamente presa in considerazione la realizzazione del terrapieno lato nord. Nello specifico, sono state prese in considerazione come attività di cantierizzazione le seguenti lavorazioni:

- Movimentazione dei materiali nel nuovo deposito di area tecnica;
- Attività di scavo per la realizzazione dei parcheggi;
- Lavori di demolizione, carico e scarico del materiale relativi all'ampliamento del terminal TL2A;
- Realizzazione del Terrapieno;

Oltre alle aree di cantiere soprariportate, l'analisi diffusiva ha considerato i traffici di cantiere indotti dalle attività di cantiere per il trasporto dei materiali di scavo dalle aree di cantiere fino ai siti di deposito temporaneo. In particolare, è stato considerato il traffico indotto dai parcheggi P8-P9 e dal nuovo deposito di area tecnica fino all'area di deposito localizzata tra l'aeroporto di Venezia e l'abitato di Tessera. Oltre a tali contributi, sono stati presi in considerazione i traffici di cantiere per il trasporto del materiale di riempimento del terrapieno, proveniente dall'area di deposito sopracitata.

Nella figura sottostante sono riportate in dettaglio le aree di cantiere considerate nell'ambito della simulazione diffusiva, nonché i percorsi dagli autocarri per il trasporto dei materiali verso i siti di deposito intermedio per il loro riutilizzo nella realizzazione del terrapieno.



**Figura 10-9 Sorgenti considerate nell'ambito della simulazione diffusiva – Scenario**

**1**



**Figura 10-10 Sorgenti considerate nell'ambito della simulazione diffusiva – Scenario 2**

Nella Tabella sottostante sono riportati, per ciascun cantiere, i mezzi previsti per le lavorazioni.

Area di cantiere	Macchina di cantiere	Quantità
Nuovo deposito Area Tecnica	Pala meccanica	1
	Escavatore	1
Terminal 2A Fase 1	Pala meccanica	2
	Escavatore	2
	Autogrù	2
	Autocarro	2
	Trivellatrice	2
Parcheggi P8 e P9	Escavatore	2
	Pala meccanica	2
	Rullo	2
Terrapieno nord	Escavatore	2
	Rullo	1
	Pala gommata	1
Terrapieno sud	Escavatore	2
	Rullo	1
	Pala gommata	1

**Tabella 10-9 Mezzi previsti per le lavorazioni in cantiere**

Una volta definite le sorgenti emmissive, è stata svolta, per ogni area di cantiere, l'analisi emissiva. In particolare, gli inquinanti analizzati sono stati i seguenti:

- particolato grossolano (PM<sub>10</sub>);
- particolato fine (PM<sub>2,5</sub>),
- biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

Si specifica come per le polveri grossolane (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) il contributo emissivo è stato calcolato come la somma del contributo derivante dalle lavorazioni di cantiere e dei



macchinari impiegati; viceversa, per quanto riguarda biossido di azoto, è stata considerata solamente l'emissione derivante dai gas di scarico delle macchine di cantiere, tralasciando il contributo legato alla movimentazione e stoccaggio del materiale poiché trascurabile.

#### 10.2.1.4.31 fattori di emissione

##### Carico e scarico di materiale particolato

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 "attive", 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"<sup>3</sup>. 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 10-10.

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

**Tabella 10-10 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)**

<sup>3</sup> 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.

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 10-11.

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

**Tabella 10-11 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF (Fonte: EPA AP42)**

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 2,85 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 PM<sub>10</sub> corrispondenti alla configurazione critica di cantiere.

Seguendo tali ipotesi di calcolo, è stato determinato il fattore di emissione relativo alle operazioni di carico e scarico del materiale di risulta nel cantiere situato più a sud, pari a 0,0006 g/s di materiale particolato grossolano PM<sub>10</sub>.

#### Erosione del vento sui cumuli

All'interno delle aree di stoccaggio viene tenuta in considerazione, come altra attività che genera emissioni di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>, l'erosione del vento sui cumuli di materiale depositati.

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<sub>i</sub> è pari

all'erosione potenziale corrispondente alla velocità massima del vento al giorno. Il valore di  $k$  è, anche in questo caso, tabellato.

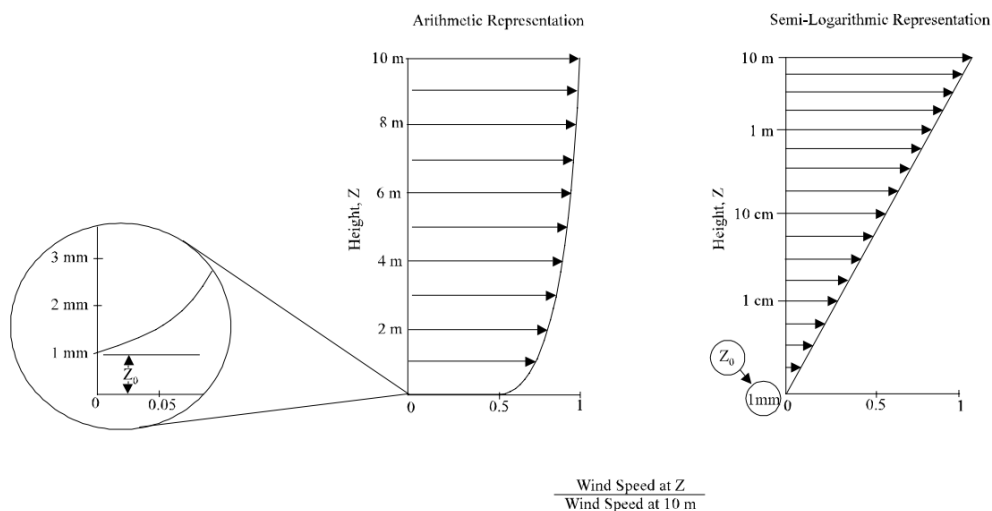
Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)			
30 $\mu\text{m}$	<15 $\mu\text{m}$	<10 $\mu\text{m}$	<2.5 $\mu\text{m}$
1,0	0,6	0,5	0,075

**Tabella 10-12 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP-42)**

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 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 10-11 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 seguente.

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

**Tabella 10-13 Valore di velocità di attrito limite**

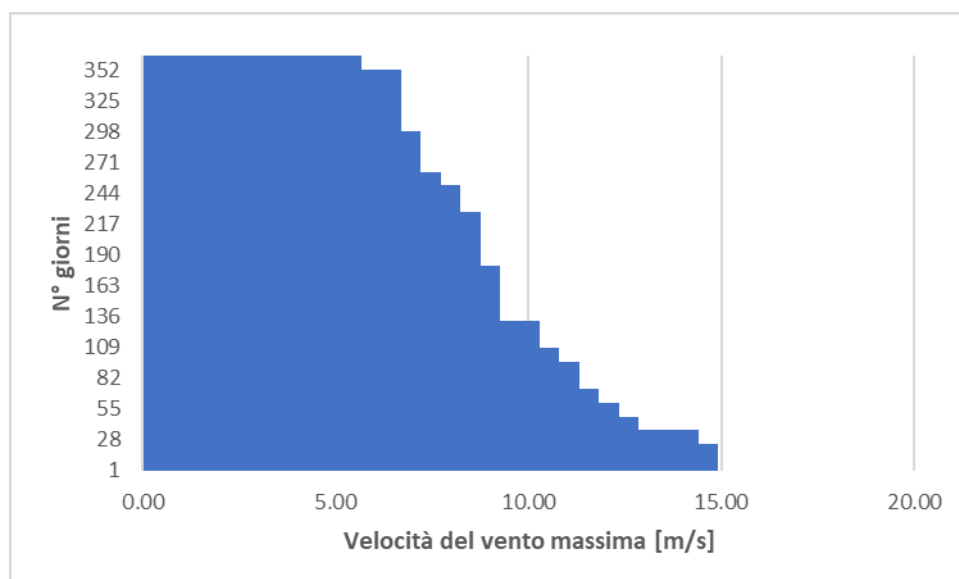
La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici utilizzati per le simulazioni. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10 metri, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

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

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

È importante evidenziare come tale formulazione sia valida per cumuli "bassi", cioè cumuli per i quali il rapporto base su altezza è inferiore a 2. In relazione alla specifica operatività del cantiere, si è ipotizzata la realizzazione di tali tipologie 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".

Ordinando i valori di  $u_{10}^+$  in senso decrescente in funzione dei diversi giorni dell'anno è possibile determinare il grafico di *Figura 10-12*.

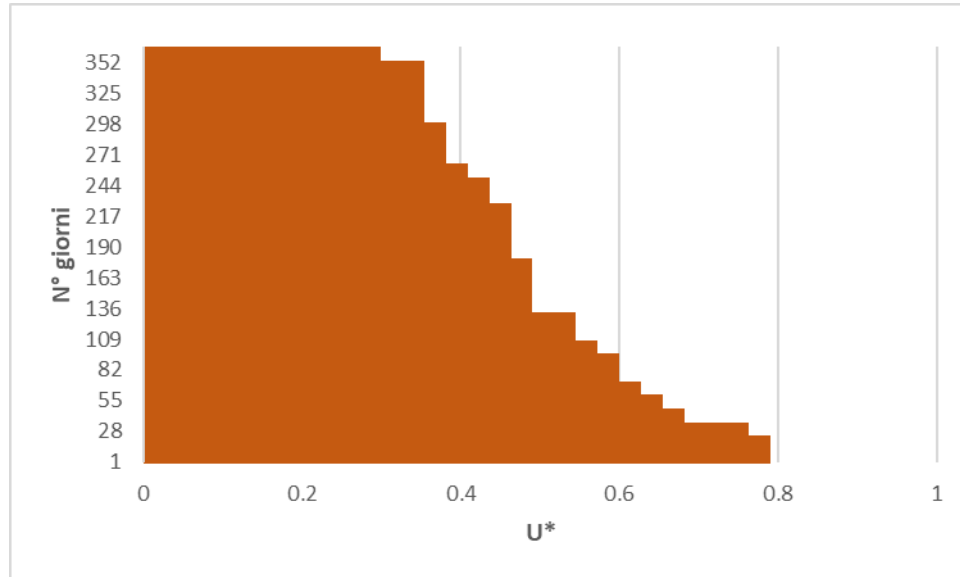


**Figura 10-12 Velocità del vento max ordinata in senso crescente**





Da tali valori è quindi stato possibile determinare i valori di  $u^*$  così come riportato in *Figura 10-13*.



**Figura 10-13 - Valori di  $u^*$  ordinati in senso crescente**

Dall'analisi dei risultati emerge come  $u^*$  non assuma mai valori soglia e pertanto l'erosione potenziale risulta nulla.

#### Le sorgenti emissive

Come detto in precedenza, i gas di scarico dei macchinari previsti nelle aree di cantiere e utilizzati per lo spostamento di materiale da un punto all'altro (traffico di cantiere) costituiscono una potenziale sorgente di emissione di  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$ .

Per la stima dei fattori di emissione dei mezzi di cantiere, si è fatto riferimento alle elaborazioni della South Coast Air Quality Management District, "Off road mobile Source emission Factor". Tali fattori vengono espressi in funzione della categoria dell'equipaggiamento, della potenza espressa in cavalli (HP) e del fattore di carico.

Il calcolo delle emissioni proposto nel documento citato si basa sulla seguente formula:

$$E = n \times H \times EF$$

In cui:

- E esprime la massa di emissioni prodotta per unità di tempo [lb/g];
- n il numero di veicoli per ciascuna categoria;
- H le ore al giorno di funzionamento dell'apparecchiatura [h];
- EF il fattore di emissione della fonte mobile "Off road mobile Source Emission Factor" [lb/h].

Di seguito vengono riassunti i fattori di emissione per ciascun mezzo di cantiere in uso all'interno delle aree di intervento, in funzione dell'inquinante considerato ( $\text{NO}_x$  e  $\text{PM}_{10}$ ).

Macchina di cantiere	N° mezzi	Emissione [g/s]	
		PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>
Autogrù	2	0,006	0,152
Autocarro	2	0,004	0,110
Escavatore	5	0,011	0,213
Pala meccanica	5	0,014	0,264
Rullo	2	0,006	0,089
Trivellatrice	2	0,003	0,079

Tabella 10-14 Fattori di emissione (fonte: South Coast Air Quality Management District - "Off road mobile Source emission Factor")

Nella Tabella 10-15 sono riportati i valori delle emissioni relativi al traffico di cantiere. Per tale calcolo è stato fatto riferimento ai fattori di emissione forniti dall'ISPRA, Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia. In particolare, è stata utilizzata la classe Heavy Duty Trucks – Diesel, tenendo conto del numero dei mezzi impiegati e della lunghezza del percorso.

NO <sub>x</sub> (g/km)	PM <sub>10</sub> (g/km)
5,655959	0,228147

Tabella 10-15 Fattori di emissione relativi al traffico di cantiere considerati (Fonte: ISPRA, <https://fettransp.isprambiente.it/#/home>)

### Sintesi fattori di emissione

In merito ai fattori di emissione per ogni area di cantiere si può far riferimento alla seguente Tabella.

ID AREE	Fattore di emissione areale [g/s]			
	PM <sub>10</sub>			NO <sub>x</sub>
	Attività cantiere	Mezzi cantiere	Totale	Mezzi cantiere
Nuovo deposito Area Tecnica	0,0006	0,0049	0,0055	0,0953
Terminal 2A	0,0006	0,0224	0,0225	0,5319
Parcheggi P8 e P9	0,0006	0,0158	0,0164	0,2796
Terrapieno	-	0,0021	0,0021	0,0426
Transito mezzi di cantiere	-		4,62E-06	0,000115

Tabella 10-16 Fattori di emissione areali PM<sub>10</sub> e NO<sub>x</sub>

#### 10.2.1.4.4 La maglia di calcolo ed i ricettori

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 per entrambi gli scenari di simulazione, le cui caratteristiche sono sinteticamente riportate in Tabella 10-17.

<b>Coordinate SW della maglia Asse X (WGS84, 32N)</b>	290423,81
<b>Coordinate SW della maglia Asse Y (WGS84, 32N)</b>	5040880,47
<b>Passo lungo l'asse X (m)</b>	21
<b>Passo lungo l'asse Y (m)</b>	21
<b>N° di punti lungo l'asse X</b>	200
<b>N° di punti lungo l'asse Y</b>	200
<b>N° di punti di calcolo totali</b>	441

**Tabella 10-17 Coordinate maglia dei punti di calcolo**

Al fine di valutare al meglio le ricadute sull'ambiente circostante, oltre alla maglia di calcolo appena definita sono stati individuati due ricettori rappresentativi per la salute umana, situati in corrispondenza dei due edifici residenziali più vicini alle aree di cantiere.

Nella tabella seguente sono riportate le coordinate per ciascun punto ricettore.

<b>Punto ricettore</b>	<b>Coordinata X (m)</b>	<b>Coordinata Y (m)</b>
<b>R1</b>	293060,00	5043326,00
<b>R2</b>	292755,00	5043349,00
<b>R3</b>	292646,00	5043308,00
<b>R4</b>	291359,00	5042391,00
<b>R5</b>	291351,00	5042347,00
<b>R6</b>	291383,00	5042300,00
<b>R7</b>	291421,00	5042254,00
<b>R8</b>	291380,00	5042209,00
<b>R9</b>	291332,00	5042121,00
<b>R10</b>	291382,00	5042082,00
<b>R11</b>	291434,00	5042040,00

**Tabella 10-18 Coordinate ricettori per la salute umana**



**Figura 10-14 Individuazione dei ricettori potenzialmente esposti.**

#### 10.2.1.5 I dati di output

Nel seguente paragrafo si riportano i risultati ottenuti dalle simulazioni dei cantieri considerati, relativi ai livelli di concentrazione di  $PM_{10}$  e  $NO_2$  che verranno generati dalle attività previste all'interno di tali aree.

Al fine di avere una migliore comprensione dei risultati ottenuti a seguito delle simulazioni diffusive, per ogni inquinante indagato ( $PM_{10}$  e  $NO_2$ ) è stato inizialmente analizzato lo stato di qualità dell'aria prendendo in considerazione il solo contributo risultante della simulazione, valutato in termini di concentrazione media annua e di massima giornaliera per il  $PM_{10}$  ed in termini di media annua e di massima oraria per il biossido di azoto.

Successivamente è stata svolta un'analisi di dettaglio sui ricettori individuati andando a sommare i valori di concentrazione ottenuti, per entrambi gli inquinanti e per ciascun intervallo di mediazione temporale, allo stato iniziale di qualità dell'aria definito attraverso i valori di media annua di particolato  $PM_{10}$  e biossido di azoto registrati per l'anno 2022 dalla centralina Lab. Mobile-Stz.33, situata all'interno del sedime aeroportuale di Venezia (cfr. Figura 10-15).





**Figura 10-15 Localizzazione della centralina di Venezia; “Lab. Mobile-Stz.33”**

Nello specifico, i valori di concentrazione media annua registrati dalla centralina per l’anno 2022 sono i seguenti:

- 41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il particolato grossolano ( $\text{PM}_{10}$ );
- 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il particolato fine ( $\text{PM}_{2,5}$ );
- 29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ )

Scenario 1 - Analisi delle concentrazioni di  $\text{PM}_{10}$

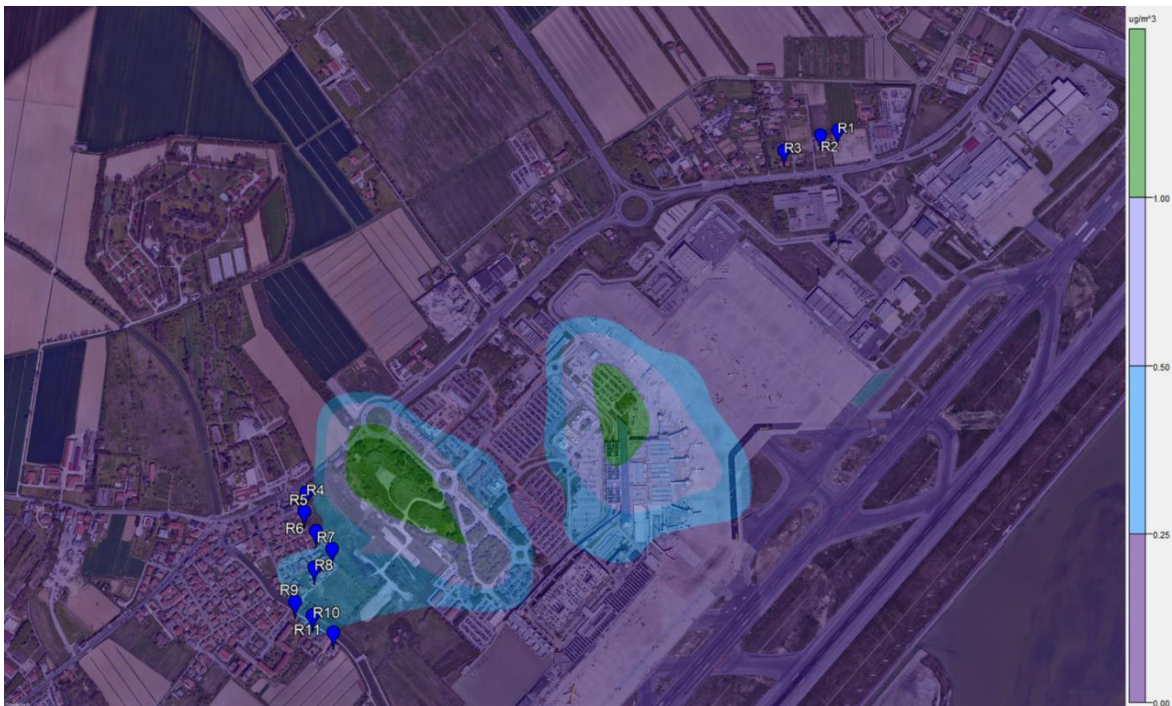
In Figura 10-16 è riportato il grafico di superficie relativo ai valori del 90,4° percentile della concentrazione giornaliera, stimati nell’area di riferimento considerata per valutare il contributo emissivo-diffusivo derivante dalle lavorazioni individuate per il *Worst Case Scenario*. Come si evince dalle curve di isoconcentrazione, i valori stimati in corrispondenza di tutti e 11 i ricettori considerati, sono nettamente inferiori al valore limite giornaliero che la norma (Dlgs 155/20210) pone pari a  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Assumendo che Considerando anche la concentrazione di fondo dell’inquinante nell’area soggetta ai lavori sia posta pari al valor medio annuale calcolato in base alle rilevazioni eseguite dalla centralina **Lab.Mobile-Stz.33** e sommando a quest’ultimo con i valori ricavati con le simulazioni, non viene superato ugualmente il valore limite di  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  (cfr. Tabella 10-19).

Recettore	90,4° percentile della concentrazione giornaliera di $\text{PM}_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media annua di $\text{PM}_{10}$ registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualità dell’aria complessiva ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite normativo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – valore giornaliero
R1	0,151	41	41,151	50

Recettore	90,4° percentile della concentrazione giornaliera di PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di PM <sub>10</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> ) – valore giornaliero
R2	0,080	41	41,080	50
R3	0,040	41	41,040	50
R4	0,161	41	41,161	50
R5	0,174	41	41,174	50
R6	0,235	41	41,235	50
R7	0,441	41	41,441	50
R8	0,467	41	41,467	50
R9	0,228	41	41,228	50
R10	0,258	41	41,258	50
R11	0,212	41	41,212	50

**Tabella 10-19 90,4° Percentile della concentrazione giornaliera di PM10 – Scenario 1**



**Figura 10-16 90,4° Percentile della concentrazione giornaliera di PM10 – Scenario 1**

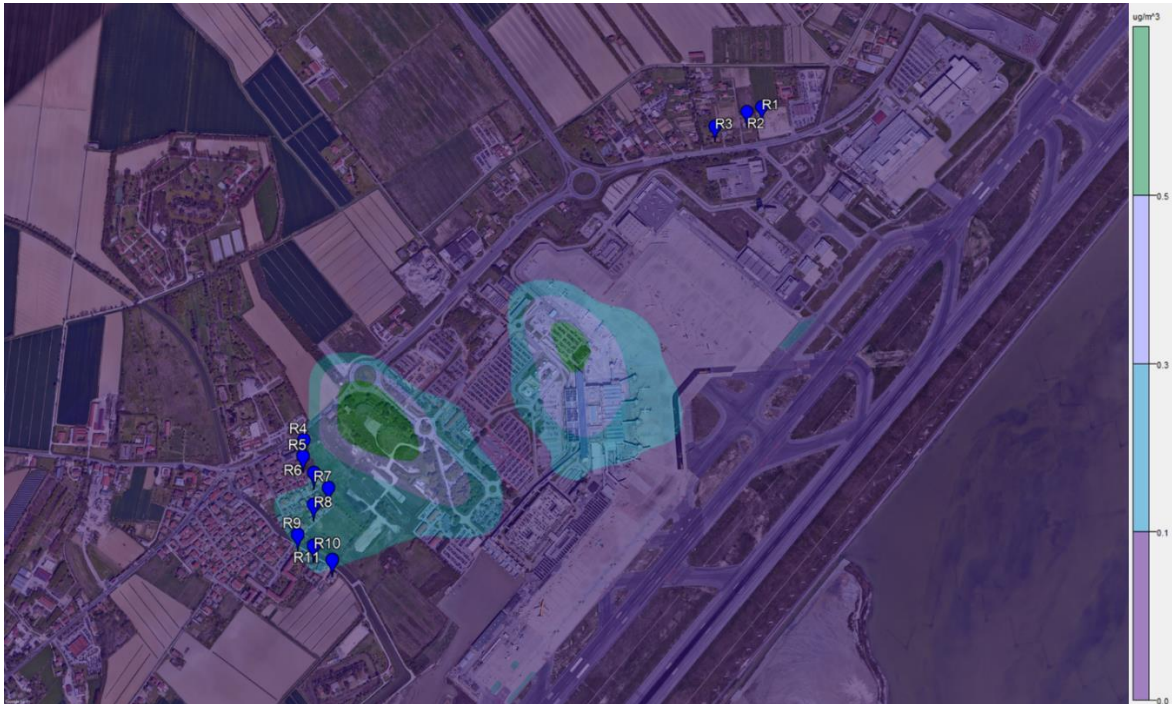
Nella tabella sono riportati sia i valori di media annua del PM10 derivanti dalla simulazione sia i valori complessivi della qualità dell'aria, questi ultimi sono al di sopra del limite imposto



dalla norma; ciò è dovuto all'elevato valore di fondo dell'inquinante PM<sub>10</sub> registrato dalla centralina di riferimento, che risulta essere superiore al limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>. Tuttavia, la variazione percentuale della concentrazione, dovuta alla fase di costruzione, incide al massimo per lo 0,6% (Recettore R8) rispetto al valore totale. Dunque, considerando anche le brevi tempistiche della fase di cantiere, si può affermare che l'impatto della singola opera non influenza, in modo concreto, le emissioni dell'inquinante PM10 nell'area circostante. (Figura 10-17, Tabella 10-20).

Recettore	Concentrazione media annua di PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di PM <sub>10</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )	Incremento % della concentrazione dovuta alla fase di cantiere
R1	0,063	41	41,063	40	0,2%
R2	0,040	41	41,040	40	0,1%
R3	0,019	41	41,019	40	0,0%
R4	0,076	41	41,076	40	0,2%
R5	0,082	41	41,082	40	0,2%
R6	0,119	41	41,119	40	0,3%
R7	0,209	41	41,209	40	0,5%
R8	0,227	41	41,227	40	0,6%
R9	0,102	41	41,102	40	0,2%
R10	0,110	41	41,110	40	0,3%
R11	0,093	41	41,093	40	0,2%

**Tabella 10-20 Media annua della concentrazione di PM10 – Scenario 1**



**Figura 10-17 Concentrazioni di PM10 valore annuo – Scenario 1**

Scenario 1 - Analisi delle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub>

Per quanto riguarda i risultati emersi in corrispondenza dei recettori residenziali, in termini di media annua di PM<sub>2.5</sub>, questi sono riportati nella seguente tabella.

Recettore	Concentrazione media annua di PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di PM <sub>2.5</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )
R1	0,038	22	22,038	25
R2	0,024	22	22,024	25
R3	0,012	22	22,012	25
R4	0,046	22	22,046	25
R5	0,049	22	22,049	25
R6	0,071	22	22,071	25
R7	0,125	22	22,125	25
R8	0,136	22	22,136	25
R9	0,061	22	22,061	25
R10	0,066	22	22,066	25

Recettore	Concentrazione media annua di PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di PM <sub>2.5</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )
R11	0,056	22	22,056	25

**Tabella 10-21 Concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> – Scenario 1**

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R7 ed è pari, comprensivo del valore di fondo, a 22,642 µg/m<sup>3</sup>. Tale valore risulta essere inferiore al limite normativo di 25 µg/m<sup>3</sup>.

Scenario 1 - Analisi delle concentrazioni di NO<sub>2</sub>

In Figura 10-18 è riportato il grafico di superficie relativo al 99,98° percentile della concentrazione oraria, pari al 18° massimo valore, stimata nell'area di riferimento considerata per valutare il contributo emissivo-diffusivo derivante dalle lavorazioni individuate per il *Worst Case Scenario*. Come si evince dalle curve di isoconcentrazione, i valori ottenuti dalla simulazione diffusiva in corrispondenza di tutti gli 11 ricettori risultano essere inferiori al limite normativo di 200 µg/m<sup>3</sup>.

Considerando anche la concentrazione di fondo dell'inquinante e sommando quest'ultima con i valori ricavati dalle simulazioni, il valore stimato sui ricettori è sempre inferiore al limite imposto dalla normativa (cfr. Tabella 10-22).

Recettore	99,98° percentile della concentrazione oraria di NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di NO <sub>2</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )
R1	2,171068	29	31,17106845	200
R2	2,38654	29	31,38653951	200
R3	1,248057	29	30,24805713	200
R4	4,472098	29	33,47209842	200
R5	4,052043	29	33,05204322	200
R6	4,958221	29	33,95822087	200
R7	7,20551	29	36,20551	200
R8	5,780725	29	34,78072499	200
R9	3,965446	29	32,96544568	200
R10	4,728357	29	33,72835708	200

Recettore	99,98° percentile della concentrazione oraria di NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di NO <sub>2</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )
R11	4,898413	29	33,89841343	200

Tabella 10-22 99,98° Percentile della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> – Scenario 1

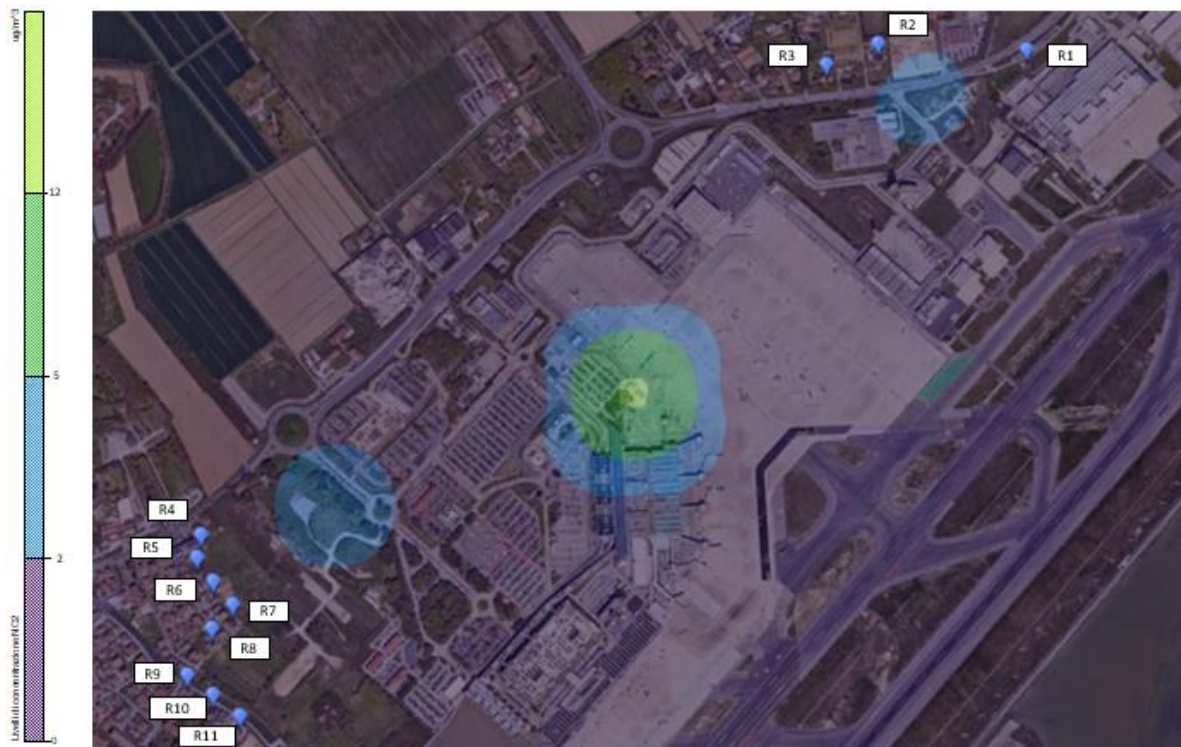


Figura 10-18 99,98° Percentile della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> – Scenario 1

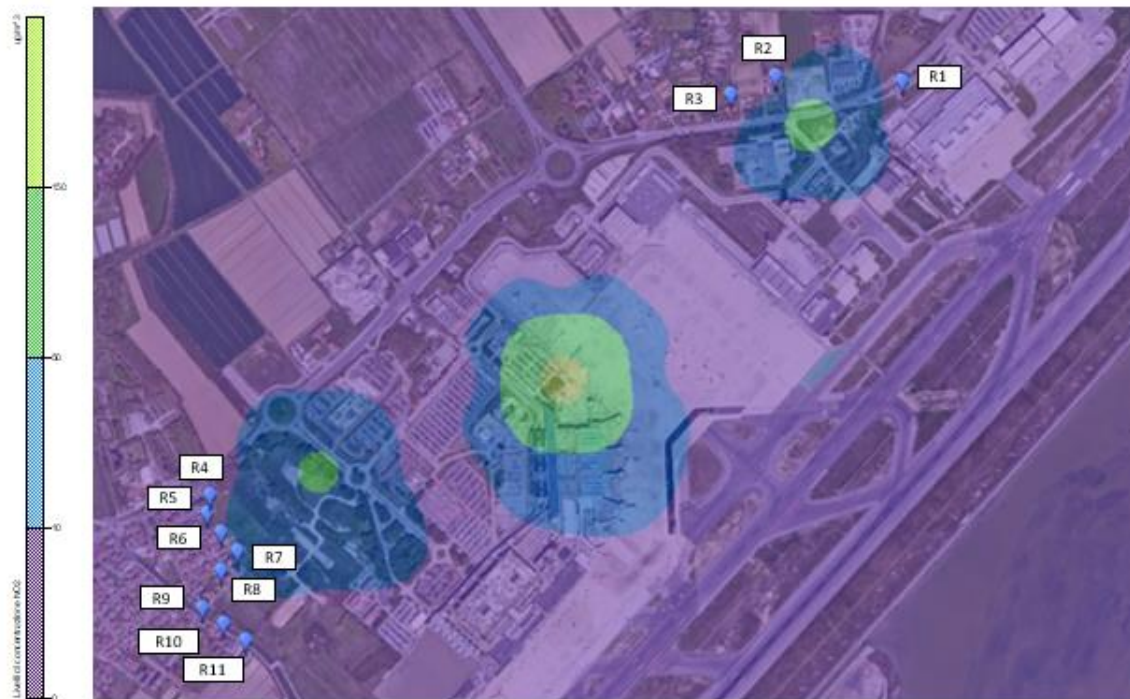
Analoghe considerazioni possono essere fatte per quanto riguarda la concentrazione media annua stimata per il biossido di azoto, il cui limite normativo è pari a 40 µg/m<sup>3</sup> ( Tabella 10-23, Figura 10-19).

Recettore	Concentrazione media annua di NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di NO <sub>2</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )
R1	0,0610	29	29,0610	40
R2	0,1103	29	29,1103	40
R3	0,0447	29	29,0447	40
R4	0,1764	29	29,1764	40



Recettore	Concentrazione media annua di NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di NO <sub>2</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )
R5	0,1657	29	29,1657	40
R6	0,1906	29	29,1906	40
R7	0,2338	29	29,2338	40
R8	0,1810	29	29,1810	40
R9	0,1261	29	29,1261	40
R10	0,1350	29	29,1350	40
R11	0,1310	29	29,1310	40

**Tabella 10-23 Media annua della concentrazione di NO<sub>2</sub>**



**Figura 10-19 Concentrazioni di NO<sub>2</sub> valore annuo – Scenario 1**

### Scenario 2 - Analisi delle concentrazioni di PM<sub>10</sub>

In figura Figura 10-16 è riportato il grafico di superficie relativo ai valori del 90,4° percentile della concentrazione giornaliera stimati nell'area di riferimento considerata per valutare il contributo emissivo-diffusivo derivante dalle lavorazioni individuate per il *Worst Case Scenario*. Come si evince dalle curve di isoconcentrazione, i valori stimati in corrispondenza di tutti e 11 i ricettori considerati sono nettamente inferiori al valor limite giornaliero definito dalla norma cioè 50µg/m<sup>3</sup>.

Considerando anche la concentrazione di fondo dell'inquinante nell'area soggetta ai lavori, e sommando quest'ultima con i valori ricavati dalle simulazioni, non viene superato ugualmente tale limite (cfr. Tabella 10-19).

Recettore	90,4° percentile della concentrazione giornaliera di PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di PM <sub>10</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )
R1	0,003	41	41,003	50
R2	0,003	41	41,003	50
R3	0,003	41	41,003	50
R4	0,009	41	41,009	50
R5	0,010	41	41,010	50
R6	0,019	41	41,019	50
R7	0,051	41	42,051	50
R8	0,059	41	42,059	50
R9	0,027	41	41,027	50
R10	0,023	41	41,023	50
R11	0,017	41	41,017	50

**Tabella 10-24 90,4° Percentile della concentrazione giornaliera di PM10 – Scenario 2**



**Figura 10-20 90,4° Percentile della concentrazione giornaliera di PM<sub>10</sub> – Scenario 2**

Nella tabella sono riportati sia i valori di media annua di PM<sub>10</sub> derivanti della simulazione sia i valori complessivi della qualità dell'aria, questi ultimi sono al di sopra del limite imposto dalla normativa; ciò è dovuto all'elevato valore di fondo dell'inquinante PM<sub>10</sub> registrato dalla centralina di riferimento, che risulta essere superiore al limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>. Tuttavia, la variazione percentuale della concentrazione, dovuta alla fase di costruzione, incide al massimo dello 0,041% (Ricettore R9) rispetto al valore totale. Dunque, considerando anche le brevi tempistiche della fase di cantiere, si può affermare che l'impatto della singola opera non influenza, in modo concreto, le emissioni dell'inquinante PM<sub>10</sub> nell'area circostante ad essa. (Figura 10-17, Tabella 10-20).

Recettore	Concentrazione media annua di PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di PM <sub>10</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )	Incremento % della concentrazione dovuta alla fase di cantiere
R1	0,001	41	41,001	40	0,002%
R2	0,001	41	41,001	40	0,002%
R3	0,001	41	41,001	40	0,002%
R4	0,004	41	41,004	40	0,010%
R5	0,005	41	41,005	40	0,010%



Recettore	Concentrazione media annua di PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di PM <sub>10</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )	Incremento % della concentrazione dovuta alla fase di cantiere
R6	0,008	41	41,008	40	0,012%
R7	0,016	41	41,016	40	0,020%
R8	0,017	41	41,017	40	0,039%
R9	0,010	41	41,010	40	0,041%
R10	0,010	41	41,010	40	0,024%
R11	0,007	41	41,007	40	0,017%

**Tabella 10-25 Media annua della concentrazione di PM10 – Scenario 2**



**Figura 10-21 Concentrazioni di PM10 valore annuo – Scenario 2**

Scenario 2 - Analisi delle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub>

Per quanto riguarda i risultati emersi in corrispondenza dei recettori residenziali, in termini di media annua di PM<sub>2,5</sub>, questi sono riportati nella seguente tabella.

Recettore	Concentrazione media annua di PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di PM <sub>2.5</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )
R1	0,0006	22	22,0006	25
R2	0,0006	22	22,0006	25
R3	0,0006	22	22,0006	25
R4	0,0024	22	22,0024	25
R5	0,0024	22	22,0024	25
R6	0,003	22	22,003	25
R7	0,0048	22	22,0048	25
R8	0,0096	22	22,0096	25
R9	0,0102	22	22,0102	25
R10	0,006	22	22,006	25
R11	0,0042	22	22,0042	25

**Tabella 10-26 Concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> – Scenario 2**

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R9 ed è pari, comprensivo del valore di fondo, a 22,01 µg/m<sup>3</sup>. Tale valore risulta essere inferiore al limite normativo di 25 µg/m<sup>3</sup>.

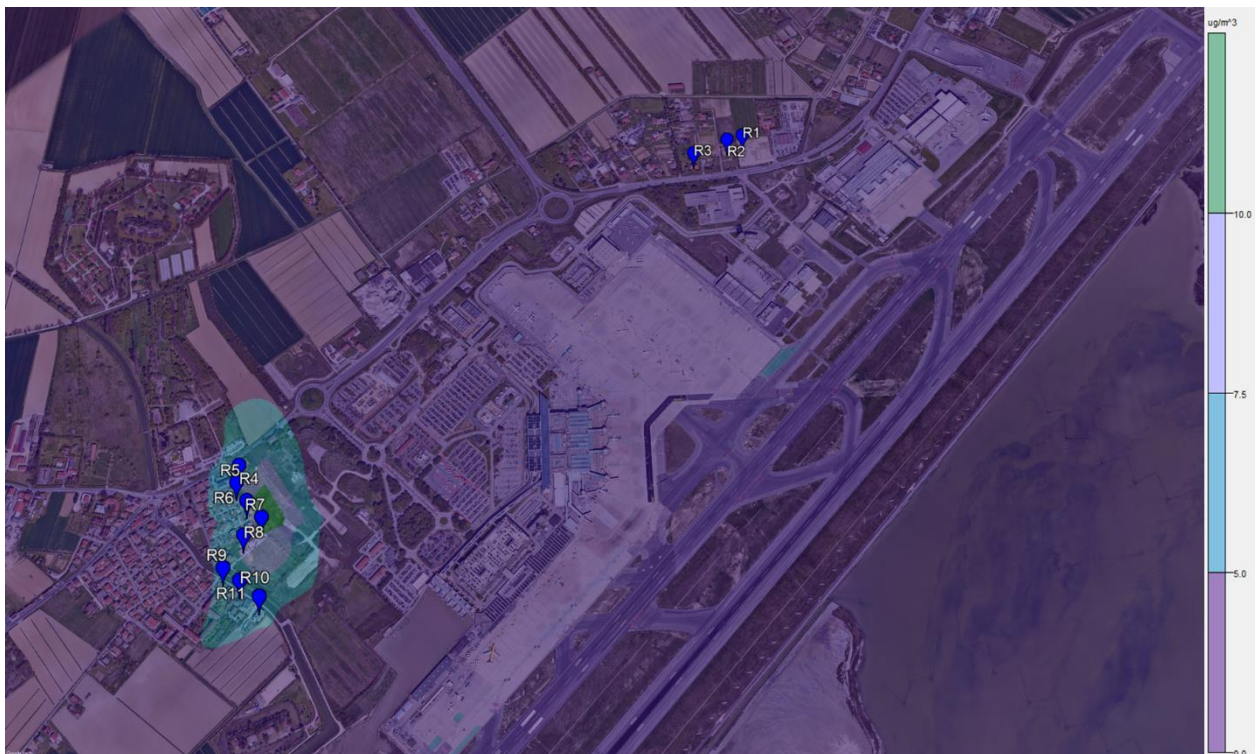
Scenario 2 - Analisi delle concentrazioni di NO<sub>2</sub>

In Figura 10-18 è riportato il grafico di superficie relativo al 99,98° percentile della concentrazione oraria, pari al 18° massimo valore, stimata nell'area di riferimento considerata per valutare il contributo emissivo-diffusivo derivante dalle lavorazioni individuate per il *Worst Case Scenario*. Come si evince dalle curve di isoconcentrazione, i valori ottenuti dalla simulazione diffusiva in corrispondenza di tutti gli 11 ricettori risultano essere inferiori al limite normativo di 200 µg/m<sup>3</sup>.

Considerando anche la concentrazione di fondo dell'inquinante e sommando quest'ultima con i valori ricavati dalle simulazioni, il valore stimato sui ricettori è sempre inferiore al limite imposto dalla normativa (cfr. Tabella 10-22).

Recettore	99,98° percentile della concentrazione oraria di NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua di NO <sub>2</sub> registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 (µg/m <sup>3</sup> )	Qualità dell'aria complessiva (µg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )
R1	0.87669	29	29.88	200
R2	0.64196	29	29.64	200
R3	0.62509	29	29.63	200
R4	7.18818	29	36.19	200
R5	7.72185	29	36.72	200
R6	6.46315	29	35.46	200
R7	10.42922	29	39.43	200
R8	7.87297	29	36.87	200
R9	5.48739	29	34.49	200
R10	6.38149	29	35.38	200
R11	5.38523	29	34.39	200

**Tabella 10-27 99,98° Percentile della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> – Scenario 2**



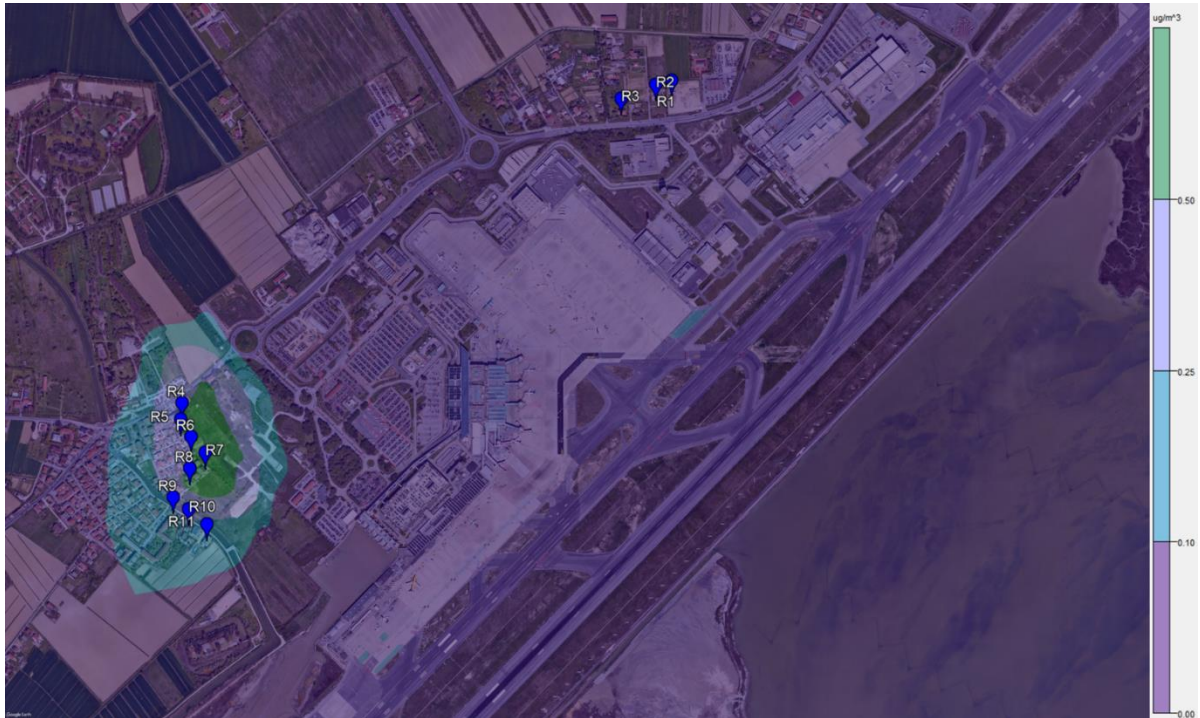
**Figura 10-22 99,98° Percentile della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> – Scenario 2**

Analoghe considerazioni possono essere fatte per quanto riguarda la concentrazione media annua stimata per il biossido di azoto, il cui limite normativo è pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( Tabella 10-23, Figura 10-19).

Recettore	Concentrazione media annua di $\text{NO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media annua di $\text{NO}_2$ registrata dalla centralina Lab.Mobile-Stz.33 anno 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualità dell'aria complessiva ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Limite normativo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
R1	0.0074	29	29.007	40
R2	0.0083	29	29.008	40
R3	0.0090	29	29.009	40
R4	0.5651	29	29.565	40
R5	0.4725	29	29.472	40
R6	0.4886	29	29.489	40
R7	0.8491	29	29.849	40
R8	0.5670	29	29.567	40
R9	0.2353	29	29.235	40
R10	0.2120	29	29.212	40
R11	0.1412	29	29.141	40

**Tabella 10-28 Media annua della concentrazione di  $\text{NO}_2$  – Scenario 2**





**Figura 10-23 Concentrazioni di NO2 valore annuo – Scenario 2**

## 10.2.2 Rumore

### 10.2.2.1 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.

In analogia a quanto fatto per la componente Atmosfera, anche in questo caso si farà 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 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 nell'esecuzione delle diverse attività.

Attraverso il software di simulazione e, in generale, attraverso una corretta modellazione acustica degli scenari di cantiere, è possibile stimare ai ricettori considerati, i livelli di pressione sonora indotti dalle suddette azioni e confrontarli con i limiti normativi al fine di verificare il rispetto; è inoltre possibile individuare le eventuali misure mitigative necessarie alla riduzione del rumore sia in prossimità della sorgente che dei ricettori stessi.

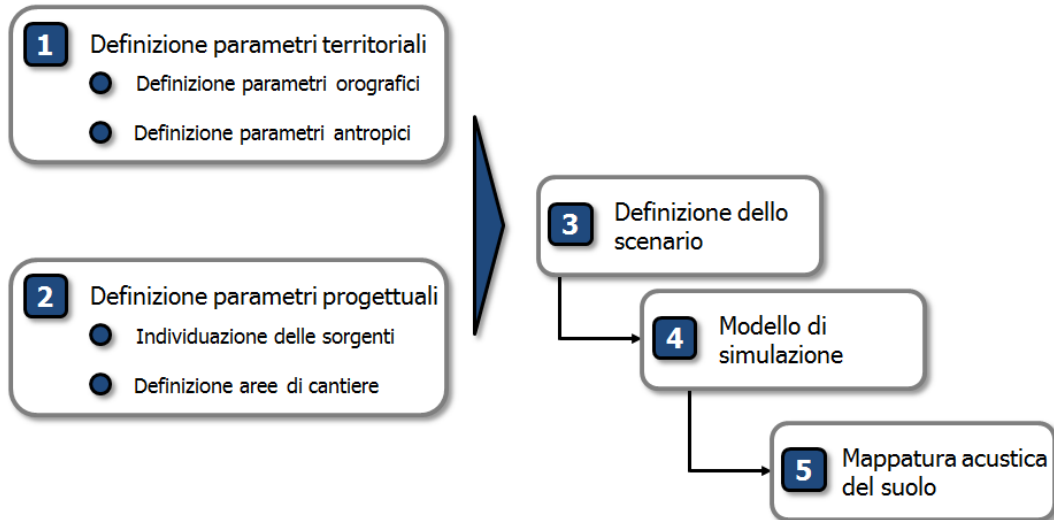
L'analisi è stata effettuata al variare delle diverse azioni di cantiere per poi verificare le eventuali interferenze con l'ambiente circostante. Così facendo è stato possibile individuare le condizioni operative rappresentative degli scenari peggiori in termini di emissioni acustiche e di contemporaneità 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 il modello di calcolo si valutano poi 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 10-24 Iter logico utilizzato per lo studio acustico**

#### 10.2.2.2 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.

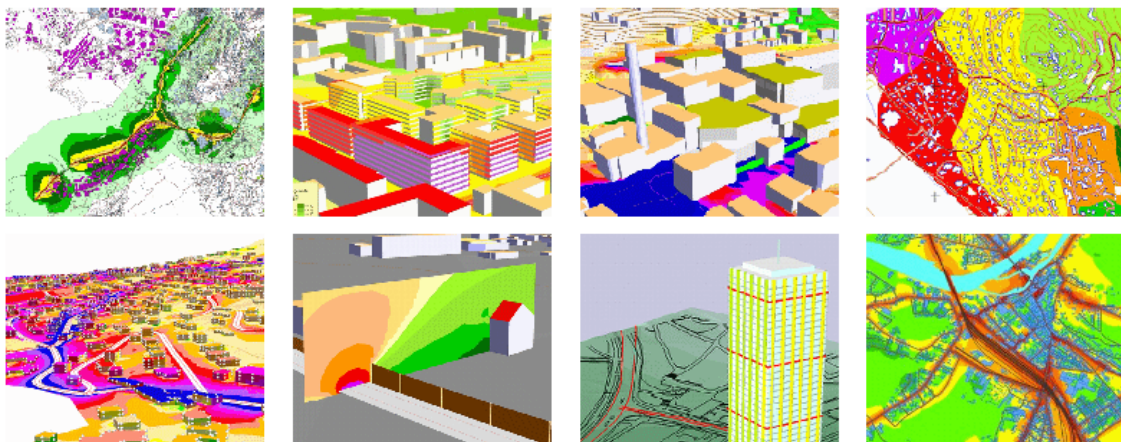
Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade e ferrovie, disponibili all'interno del software, è presente inoltre la ISO 9613-2, riconosciuta dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.194 «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale»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

Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione 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 durante il sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza muovendosi direttamente all’interno di scenari virtuali tridimensionali.



**Figura 10-25 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. 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 presso un ricettore, per ognuna delle sue facciate e per ogni piano, restituendo anche l’orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello. È possibile 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.

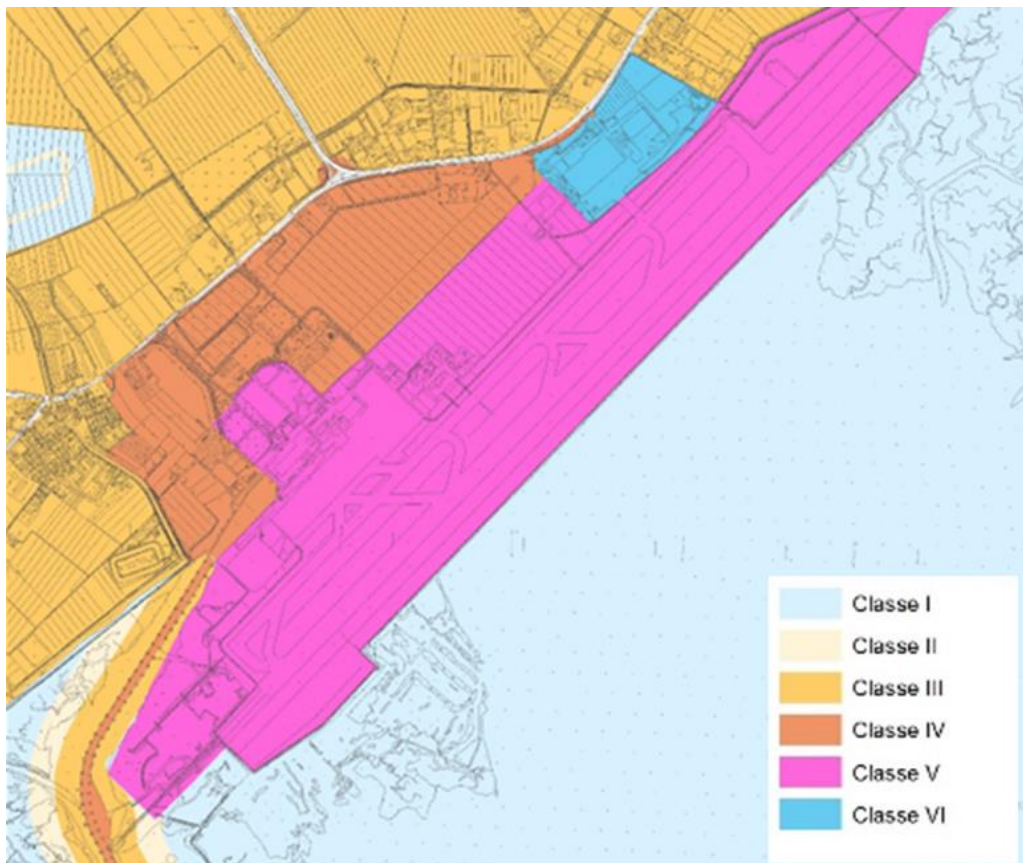
Per la modellazione delle sorgenti industriali, il codice prende in considerazione quattro diversi tipi:

- 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.

### 10.2.2.3 I limiti normativi

Per quanto riguarda i limiti normativi il Comune di Venezia è dotato di Piano di classificazione acustica (Figura 10-26), approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.39 del 10.02.2005.



**Figura 10-26 Piano di classificazione acustica del Comune di Venezia**

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

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

**Tabella 10-29 Limiti acustici normativi definiti dalla classificazione acustica comunale**

Per quanto concerne le attività di cantiere dal punto di vista acustico, queste sono regolamentate dal Regolamento comunale per la disciplina delle emissioni rumorose in deroga ai limiti acustici vigenti, Approvato con Deliberazione del Commissario Straordinario con i poteri del Consiglio Comunale n. 33 del 20.03.2015.

In particolare, agli art.13, 15 e 16 del Titolo IV del suddetto regolamento vengono riportate le modalità per la richiesta in deroga, le fasce orarie in cui è estesa la deroga e i limiti di immissione sonora.

Nello specifico le autorizzazioni in deroga sono concesse per valori di immissione, in facciata ai ricettori maggiormente esposti, di 70 dB(A) e per la fascia oraria 08:00 – 12:00 e 14:00 – 19:00.

#### 10.2.2.4 I parametri territoriali

Un fattore di fondamentale importanza per poter sviluppare una corretta modellazione 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 valori dei parametri orografici (curve di livello) e di 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.



**Figura 10-27 Modellazione 3D dell'area di intervento**

### 10.2.2.5 Definizione degli scenari critici

Per quanto riguarda gli scenari critici considerati e le lavorazioni associate si fa riferimento a quanto riportato nel Paragrafo 10.1.1.2.

Si specifica come siano stati considerati due scenari di riferimento, entrambi nel periodo diurno, di seguito definiti.

<b>Scenario 1</b>		
<b>Intervento</b>		<b>Attività di cantiere</b>
<b>Intervento 1.04</b> Ampliamento terminal - TL2A Fase 1	a	Scavo per piano interrato
	b	Trasporto a sito temporaneo
<b>Intervento 5.2.1</b> Realizzazione parcheggi P8 e P9	a	Scavo
	b	Trasporto a sito temporaneo
<b>Intervento 10.1.2.5</b> Realizzazione terrapieno sud Fase 1	a	Scavo e preparazione basamento terrapieno
	b	Trasporto a sito temporaneo
<b>Intervento 8.1.2</b> Realizzazione nuovo deposito AT e area a servizio GS	a	Scavo
	b	Trasporto a sito temporaneo

**Tabella 10-30 Lavorazioni previste nello scenario maggiormente critico**

<b>Scenario 2</b>		
<b>Intervento</b>		<b>Attività di cantiere</b>
<b>Intervento 10.1.2.5</b> Realizzazione terrapieno nord- Fase 2	a	Scavo e preparazione basamento terrapieno
	b	Trasporto a sito temporaneo

**Tabella 10-31 Lavorazioni previste nello scenario maggiormente critico**



### 10.2.2.6 I parametri progettuali

#### **Caratterizzazione della sorgente emissiva**

Le sorgenti emissive presenti all'interno dei cantieri fissi sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri e con frequenza centrale pari a 500 Hz.

In Tabella 10-32 sono state evidenziate le lavorazioni associate agli scenari critici.

<b>Scenario 1</b>				
<b>Area di cantiere</b>	<b>Macchinari</b>	<b>Num.</b>	<b>%</b>	<b>Potenza acustica [dBA]</b>
Area Tecnica	Pala meccanica	1	60	104,0
	Escavatore	1	60	102,0
Terminal 2° Fase 1	Pala meccanica	2	60	104,0
	Escavatore	2	60	102,0
	Autogrù	2	50	99,6
	Autocarro	2	100	101,0
	Trivellatrice	2	50	110,0
Parcheggi P8 e P9*	Escavatore	2	60	104,0
	Pala meccanica	2	60	102,0
	Rullo	2	60	103,0
Terrapieno sud	Escavatore	2	60	104,0
	Rullo	1	60	102,1
	Pala gommata	1	60	102,0
<b>Scenario 2</b>				
Terrapieno nord	Escavatore	2	60	104,0
	Rullo	1	60	102,1
	Pala gommata	1	60	102,0

\*Per la realizzazione del parcheggio P8- sono stati considerati due turni di lavoro da 8 ore

**Tabella 10-32 Caratterizzazione delle sorgenti acustiche**

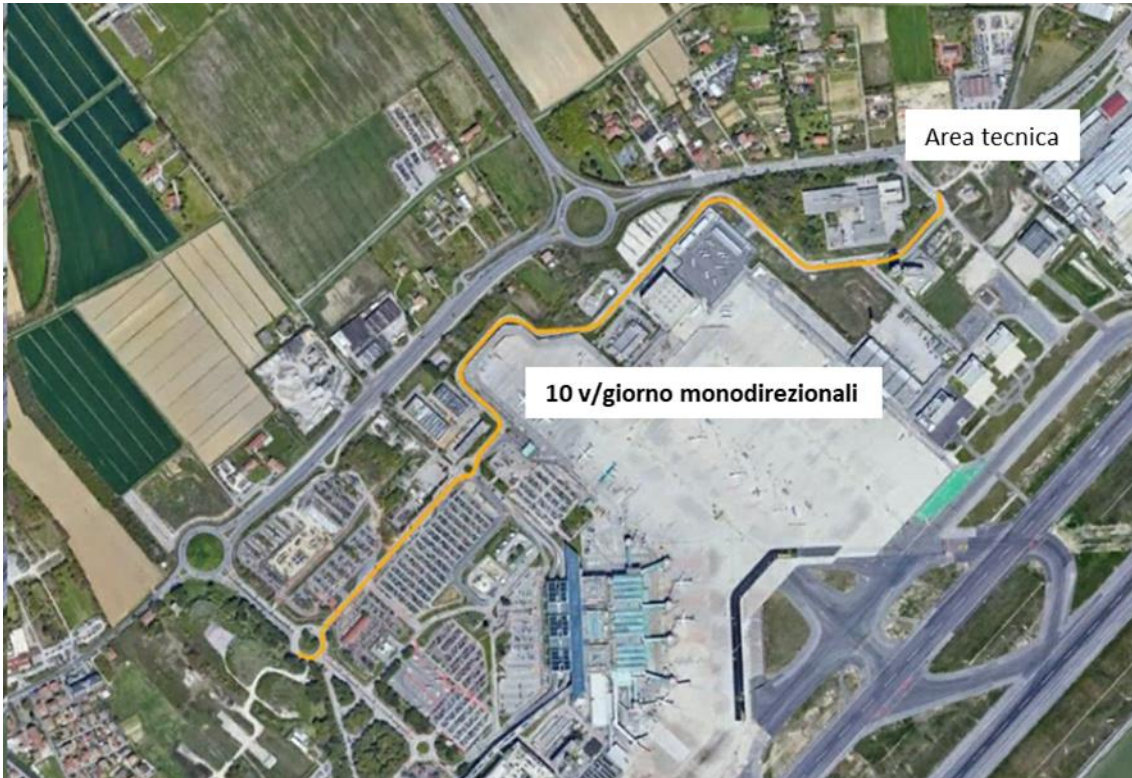
I dati emissivi dei macchinari riportati in tabella sono desunti dalla fonte: "Conoscere per prevenire n°11: la valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" redatto dal Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia.

#### **I traffici di cantiere**

Oltre alle aree di cantiere soprariportate, l'analisi acustica ha considerato i traffici di cantiere indotti dalle attività di cantiere per il trasporto dei materiali di scavo dalle aree di cantiere fino ai siti di deposito temporaneo. In particolare, è stato considerato il traffico indotto dai parcheggi P8-P9 e dall'area tecnica fino all'area di deposito localizzata tra l'aeroporto di Venezia e l'abitato di Tessera. Oltre a tali contributi, sono stati presi in considerazione i traffici di cantiere per il trasporto del materiale di riempimento del terrapieno, proveniente dall'area di deposito sopracitata.

Nella figura sottostante sono riportate in dettaglio le aree di cantiere considerate nell'ambito della simulazione acustica, nonché i percorsi degli autocarri per il trasporto dei materiali verso i siti di deposito intermedio e per il loro riutilizzo per la realizzazione del terrapieno.





**Figura 10-28 Traffici di cantiere dall'area tecnica**

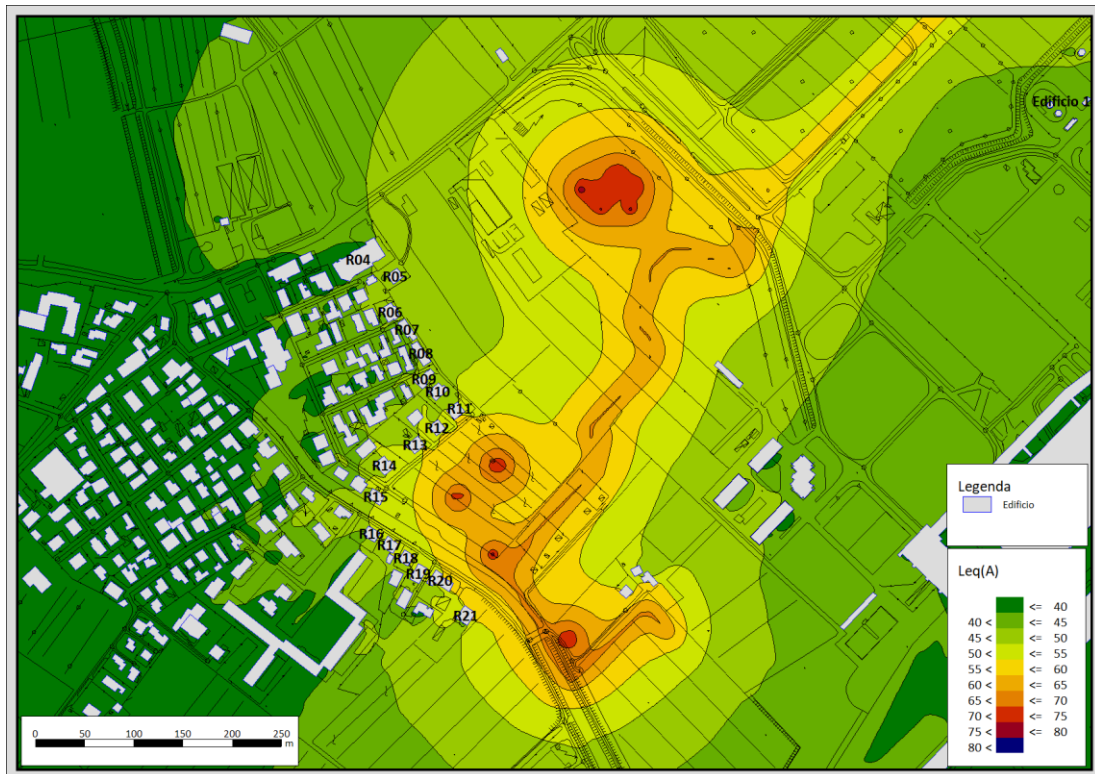


**Figura 10-29 Traffici di cantiere verso i cumuli**

### 10.2.2.7 Risultati delle simulazioni

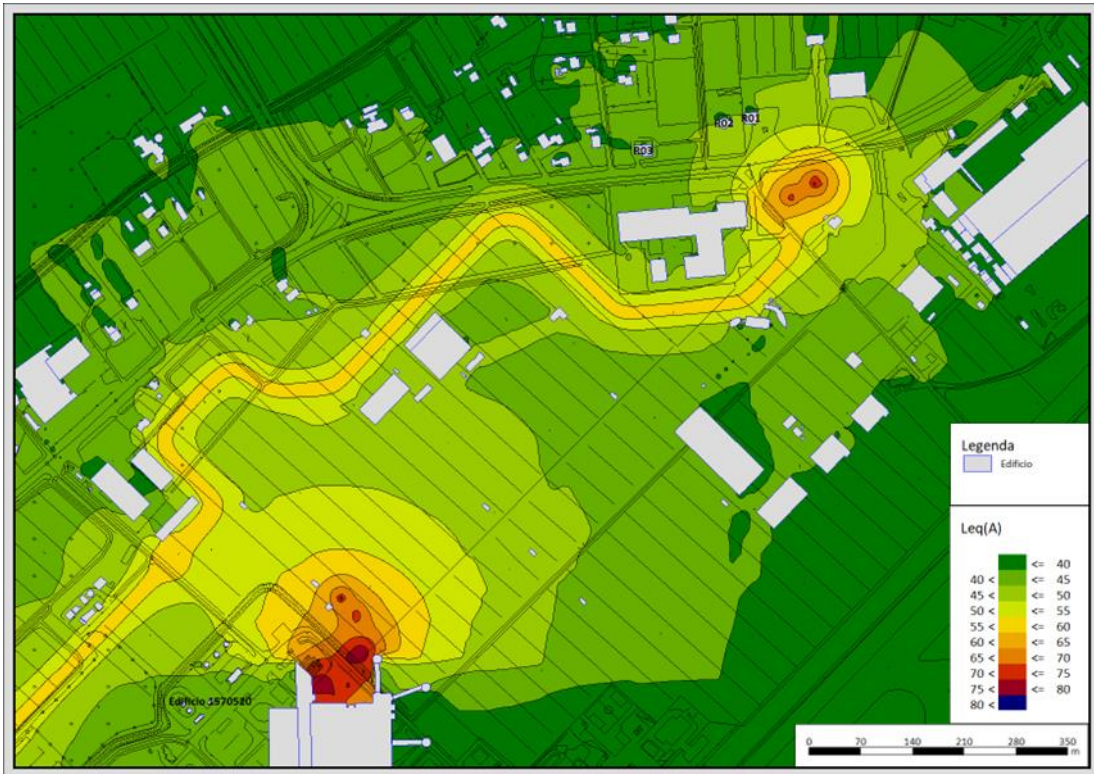
Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in  $Leq(A)$  in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.

Nella figura seguente vengono rappresentate le curve di isolivello acustico relative allo scenario di corso d'opera per i due scenari selezionati.

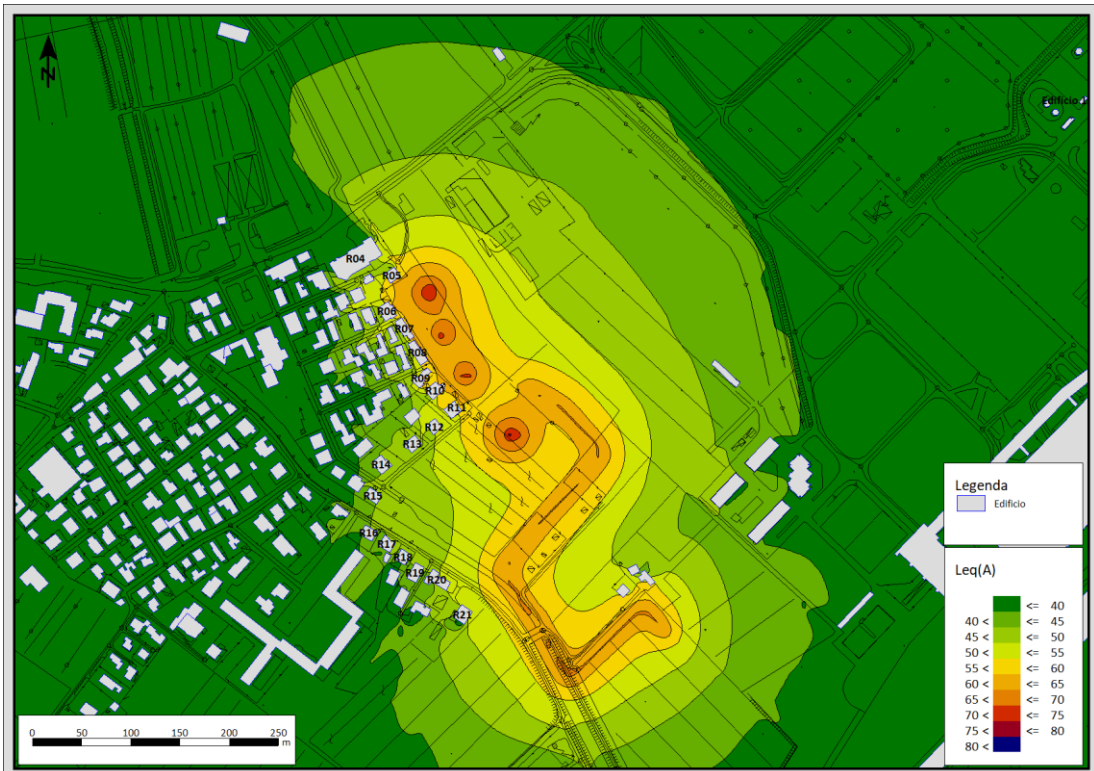


**Figura 10-30 Mappatura acustica scenario 1 interventi P8-P9 e terrapieno sud**





**Figura 10-31 Mappatura acustica scenario 1 interventi TL2A e AT**



**Figura 10-32 Mappatura acustica scenario 2 interventi terrapieno nord**

Al fine di avere un quadro complessivo del rumore ambientale previsto allo stato di corso d'opera ed effettuare il successivo confronto con i limiti di immissione acustica del Comune di Venezia, sono stati analizzati i livelli acustici allo stato attuale, dedotti dalle centraline fonometriche dell'aeroporto di Venezia.



**Figura 10-33 Localizzazione delle centraline di rumore prese a riferimento come rumore di fondo**

Periodo misura	RUM03.1-ID1702	RUM4.1-ID1701
gen-23	55,8	55,5
feb-23	55,5	55,0
mar-23	56,1	56,7
apr-23	56,4	55,8

**Tabella 10-33 Risultanze monitoraggio acustico delle centraline dell'aeroporto di Venezia**

Per il proseguo della trattazione i dati riportati in Tabella 10-33 verranno utilizzati come rappresentativi del rumore di fondo da sommare ai livelli acustici ai ricettori risultanti dalle simulazioni modellistiche e poter dunque fare il confronto con i valori limiti assoluti di immissione del PCCA del Comune di Venezia.

Come valori complessivi si è dunque preso a riferimento la media energetica dei valori registrati (il microfono delle centraline è posto a 4 metri rispetto il piano campagna) che

risultano essere rispettivamente 56,0 dB(A) per il punto RUM03.1-ID1702 e di 55,8 dB(A) per il punto RUM4.1-ID1701.

Livelli acustici ai ricettori scenario 1					
ID Ricettore	Rumore di fondo (a) [dB(A)]	Rumore di cantiere (b) [dB(A)]	Rumore complessivo (a+b) [dB(A)]	Limite di immissione assoluta [dB(A)]	Residuo in facciata [dB(A)]
R01	55,8	49,8	56,8	60	-
R02	55,8	48,4	56,5	60	-
R03	55,8	45,3	56,2	60	-
R04	56,0	47,4	56,6	60	-
R05	56,0	48,2	56,7	60	-
R06	56,0	47,6	56,6	60	-
R07	56,0	47,9	56,6	60	-
R08	56,0	48,0	56,6	60	-
R09	56,0	47,6	56,6	60	-
R10	56,0	48,2	56,7	60	-
R11	56,0	51,9	57,4	60	-
R12	56,0	55,7	58,9	60	-
R13	56,0	55,1	58,6	60	-
R14	56,0	53,2	57,8	60	-
R15	56,0	52,2	57,5	60	-
R16	56,0	52,2	57,5	60	-
R17	56,0	53,3	57,9	60	-
R18	56,0	54,3	58,2	60	-
R19	56,0	54,7	58,4	60	-
R20	56,0	56,0	59,0	60	-
R21	56,0	57,2	59,7	60	-

Tabella 10-34 Livelli acustici ai ricettori scenario 1 (altezza 4 metri da p.c.)

Livelli acustici ai ricettori scenario 2					
ID Ricettore	Rumore di fondo (a) [dB(A)]	Rumore di cantiere (b) [dB(A)]	Rumore complessivo (a+b) [dB(A)]	Limite di immissione assoluta [dB(A)]	Residuo in facciata [dB(A)]
R01	55,8	30,3	55,8	60	-
R02	55,8	30,6	55,8	60	-
R03	55,8	31,6	55,8	60	-
R04	56,0	52,6	57,6	60	-
R05	56,0	59,4	61,0	60	-1,0
R06	56,0	60,7	62,0	60	-2,0
R07	56,0	61,2	62,3	60	-2,3
R08	56,0	62,0	63,0	60	-3,0
R09	56,0	60,2	61,6	60	-1,6
R10	56,0	62,2	63,1	60	-3,1
R11	56,0	60,2	61,6	60	-1,6
R12	56,0	52,3	57,5	60	-
R13	56,0	49,9	57,0	60	-
R14	56,0	47,5	56,6	60	-
R15	56,0	48,0	56,6	60	-
R16	56,0	45,3	56,4	60	-
R17	56,0	46,2	56,4	60	-



Livelli acustici ai ricettori scenario 2					
ID Ricettore	Rumore di fondo (a) [dB(A)]	Rumore di cantiere (b) [dB(A)]	Rumore complessivo (a+b) [dB(A)]	Limite di immissione assoluta [dB(A)]	Residuo in facciata [dB(A)]
R18	56,0	47,4	56,6	60	-
R19	56,0	48,2	56,7	60	-
R20	56,0	50,3	57,0	60	-
R21	56,0	54,0	58,1	60	-

**Tabella 10-35 Livelli acustici ai ricettori scenario 2 (altezza 4 metri da p.c.)**

Come si evince dalla Tabella 10-34 e dalla Tabella 10-35, l'attività più critica per entrambi gli scenari analizzati stante la ridotta distanza area di lavoro – ricettori è associata all'intervento per la realizzazione del lotto nord del terrapieno vegetato. In tal senso se per lo scenario 1 non si evincono superamenti dei limiti assoluti di immissione del PCCA del comune di Venezia per lo scenario 2, le risultanze delle simulazioni, mostrano delle condizioni di potenziale criticità.

Quale opera di mitigazione è stata individuata l'adozione di una recinzione di cantiere realizzata con materiale fonoassorbente, di altezza pari a 3 metri da installare lungo il lato est dell'area di cantiere nord

Per la modellazione delle barriere acustiche è stato considerato un coefficiente di assorbimento acustico relativo a pannelli di medie prestazioni il cui spettro delle frequenze risulta il seguente:

Frequenza [Hz]	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
Coefficiente di assorbimento	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,85	0,85	0,85	0,85	0,8	0,75	0,7

**Tabella 10-36 Coefficiente di assorbimento in funzione dello spettro delle frequenze per le barriere fonoassorbenti considerate**





— Barriera anti-rumore (h=3m)

**Figura 10-34 Localizzazione interventi di mitigazione**

Di seguito si riportano le risultanze delle simulazioni in termini di mappatura acustica e valori calcolati ad 1 metro dalla facciata dei ricettori con l'inserimento della barriera acustica sopra descritta.

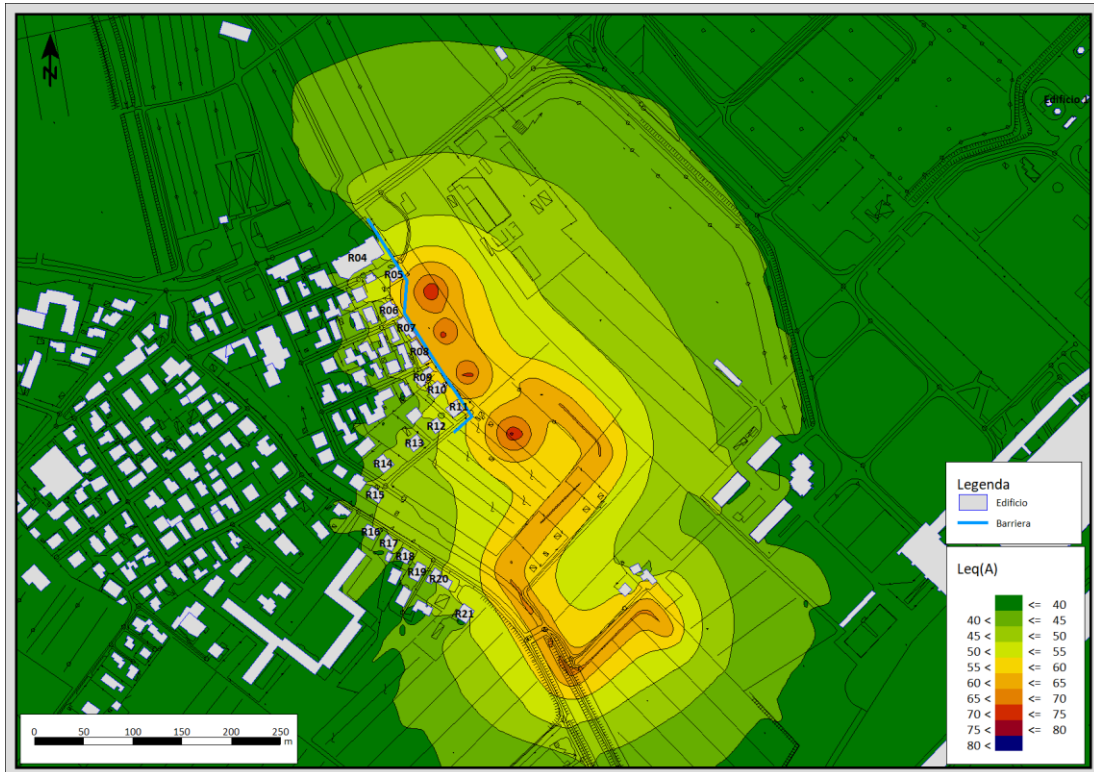


Figura 10-35 Mappatura acustica e calcolo in facciata agli edifici residenziali nel periodo diurno con l'adozione della barriera acustica

Livelli acustici ai ricettori scenario 2 – Post mitigazione					
ID Ricettore	Rumore di fondo (a) [dB(A)]	Rumore di cantiere (b) [dB(A)]	Rumore complessivo (a+b) [dB(A)]	Limite di immissione assoluta [dB(A)]	Residuo in facciata [dB(A)]
R01	55,8	30,3	55,8	60	-
R02	55,8	30,6	55,8	60	-
R03	55,8	31,6	55,8	60	-
R04	56,0	51,4	57,3	60	-
R05	56,0	58,8	60,6	60	-0,6
R06	56,0	58,2	60,2	60	-0,2
R07	56,0	61,1	62,3	60	-2,3
R08	56,0	61,4	62,5	60	-2,5
R09	56,0	57,9	60,1	60	-0,1
R10	56,0	60,3	61,7	60	-1,7
R11	56,0	59,3	61,0	60	-1,0
R12	56,0	51,3	57,3	60	-
R13	56,0	49,8	56,9	60	-
R14	56,0	47,4	56,6	60	-
R15	56,0	47,9	56,6	60	-
R16	56,0	45,2	56,3	60	-
R17	56,0	46,2	56,4	60	-
R18	56,0	47,3	56,5	60	-
R19	56,0	48,2	56,7	60	-
R20	56,0	50,2	57,0	60	-
R21	56,0	54,0	58,1	60	-

Tabella 10-37 Livelli acustici ai ricettori scenario 2 (altezza 4 metri da p.c.)

Come si evince dalla Figura 10-35 e dalla Tabella 10-37, attraverso l'adozione dell'intervento di mitigazione descritto, si ha un miglioramento dell'impatto residuo in facciata agli edifici, ma tuttavia persistono alcuni superamenti dei limiti acustici in facciata agli edifici dei limiti imposti dal PCCA del comune di Venezia.

In riferimento a tali superamenti si tiene a specificare quanto segue:

- Lo scenario considerato risulta essere fortemente cautelativo in quanto per le simulazioni acustiche è stata considerata un'emissione acustica dei mezzi di cantiere dedotta dalla bibliografia di settore che non tiene conto dello scavo di materiale terrigeno "sciolto" e pertanto il rumore generato dall'attrito pala-materiale risulterebbe sicuramente più attenuato;
- Le lavorazioni valutate per le simulazioni riguardano attività su un'area vasta e i suddetti superamenti non persisteranno durante tutto l'arco della giornata, ma limitatamente alle fasi in cui l'operatività sarà concentrata sull'asse del singolo ricettore;
- I livelli acustici osservati rispettano i valori massimi concessi per le attività di cantiere e fissati dalla normativa regionale e dal regolamento acustico comunale pari a 70 dB(A);
- I livelli acustici massimi stimati in facciata agli edifici con le opere di mitigazione previste si aggirano intorno ai 62,5 dB(A), che seppur siano al di sopra dei limiti normativi, è la soglia attribuita dalla bibliografia di settore a moderate difficoltà nella conversazione;
- Il livello acustico è calcolato in facciata all'edificio ed ipotizzando in via cautelativa un abbattimento del sistema muro-infissi-vetro pari a 20 dB(A), si può stimare un valore massimo all'interno degli ambienti pari a 42,5 dB(A).

#### 10.2.2.8 Conclusioni

Al fine di poter stimare la rumorosità indotta dalla attività di cantiere si è fatto riferimento al modello di calcolo SoundPlan.

Al fine di avere un quadro complessivo del rumore ambientale previsto allo stato di corso d'opera sono stati analizzati i livelli acustici allo stato attuale dedotti dalle centraline fonometriche dell'aeroporto di Venezia.

A partire dunque dai dati delle centraline rappresentativi del rumore di fondo e dai livelli acustici ai ricettori, risultanti dalle simulazioni modellistiche della fase di cantiere, si è potuto effettuare il confronto con i valori limite assoluti di immissione del PCCA del Comune di Venezia.

Dalle simulazioni condotte è emerso che l'attività più critica per entrambi gli scenari analizzati, stante la ridotta distanza area di lavoro – ricettori, è associata all'intervento per la realizzazione del lotto nord del terrapieno vegetato. In tal senso se per lo scenario 1 non si evincono superamenti dei valori limiti assoluti di immissione del PCCA del comune di Venezia, mentre per lo scenario 2 (realizzazione parte nord del terrapieno), le risultanze delle simulazioni, mostrano delle condizioni di potenziale criticità.

Quale opera di mitigazione è stata individuata l'adozione di una recinzione di cantiere realizzata con materiale fonoassorbente, di altezza pari a 3 metri da installare lungo il lato est dell'area di cantiere nord. Come si evince dalla Figura 10-35 e dalla Tabella 10-37, attraverso l'adozione dell'intervento di mitigazione descritto, si ha un miglioramento dell'impatto residuo in facciata agli edifici, ma tuttavia persistono alcuni superamenti dei limiti acustici in facciata agli edifici.

In riferimento a tali superamenti si tiene a specificare quanto segue:

- Lo scenario considerato risulta essere fortemente cautelativo in quanto per le simulazioni acustiche è stata considerata un'emissione acustica dei mezzi di cantiere dedotta dalla bibliografia di settore che non tiene conto dello scavo di materiale terrigeno "sciolto" e pertanto il rumore generato dall'attrito pala-materiale risulterebbe sicuramente più attenuato;
- Le lavorazioni valutate per le simulazioni riguardano attività su un'area vasta e i suddetti superamenti non saranno verificati durante tutto l'arco della giornata, ma limitatamente alle fasi in cui l'operatività sarà concentrata sull'asse del singolo ricettore;
- I livelli acustici osservati rispettano i valori massimi concessi per le attività di cantiere e fissati dalla normativa regionale e dal regolamento acustico comunale pari a 70 dB(A);
- I livelli acustici massimi stimati in facciata agli edifici con le opere di mitigazione previste si aggirano intorno ai 62,5 dB(A), che seppur siano al di sopra dei limiti normativi, è la soglia attribuita dalla bibliografia di settore a moderate difficoltà nella conversazione;
- Il livello acustico è calcolato in facciata all'edificio ed ipotizzando, in via cautelativa un abbattimento del sistema muro-infissi-vetro pari a 20 dB(A) si può stimare un valore massimo all'interno degli ambienti pari a 42,5 dB(A).

Ad ogni modo, in fase di esecuzione delle opere in progetto si prevede l'adozione delle seguenti misure per la salvaguardia del clima acustico:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
  - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
  - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
  - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
  - alla sostituzione dei pezzi usurati;
  - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
  - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
  - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
  - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
  - l'installazione di barriere acustiche provvisorie ove necessario;
  - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
  - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

Sarà comunque onere della ditta appaltatrice dei lavori in fase di esecuzione delle opere fare richiesta in deroga ai limiti acustici secondo quanto indicato dal Regolamento comunale di Venezia per la disciplina delle emissioni rumorose in deroga ai limiti acustici vigenti, Approvato con Deliberazione del Commissario Straordinario con i poteri del Consiglio Comunale n. 33 del 20.03.2015.



### **10.2.3 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 aree distanti dai 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 in prossimità dell'area d'intervento, non si prevedono interferenze ambientali rispetto alla componente in analisi.

### **10.2.4 Ambiente idrico**

Relativamente alla realizzazione degli interventi di Fase 4, 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 delle aree di cantiere e di deposito, si ritiene tale impatto trascurabile.

### **10.2.5 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.

Gli impatti sull'occupazione del suolo sono considerati relativamente alle aree di cantiere e alle aree destinate alla logistica e al deposito. 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.



## **SEZIONE III: MISURE E TECNOLOGIE PER LA GESTIONE AMBIENTALE DI CANTIERE**

## 11 FINALITÀ DELLA SEZIONE

La presente sezione riporta le misure di gestione ambientale da adottare durante la cantierizzazione per la realizzazione degli interventi di fase 4 previsti per l'Aeroporto "Marco Polo" di Venezia.

Come ampiamente esplicitato nella parte introduttiva tali misure derivano da un approccio iterativo al tema della progettazione e gestione del cantiere che ha permesso di valutare le migliori tecniche e tecnologie da mettere in pratica al fine di minimizzare le interferenze tra le attività di cantiere e l'ambiente.

In generale le attività di cantiere sono molto complesse ed è strettamente necessario provvedere ad una corretta gestione e programmazione di tutte le attività, nonché all'organizzazione della logistica di cantiere.

Uno degli aspetti fondamentali relativi alla corretta gestione del cantiere riguarda le interferenze che il cantiere stesso genera sulle diverse componenti ambientali. In generale gli impatti ambientali sono funzione delle seguenti variabili:

- tipologia delle lavorazioni;
- distribuzione temporale delle lavorazioni;
- tecnologie ed attrezzature impiegate;
- localizzazione del cantiere;
- presenza di ricettori sensibili in prossimità del cantiere;
- approvvigionamenti e movimentazioni de e per il cantiere;
- viabilità e trasporti indotti.

Richiamando i concetti fondamentali visti nella sezione II del presente documento è possibile riassumere le interferenze tra le attività di cantiere e le componenti ambientali, tra le quali si evidenziano in particolare:

- Componente rumore: interferenza generata dalle emissioni sonore delle attività di cantiere;
- Componente atmosfera: interferenza generata dai gas e dalle polveri prodotte dai mezzi di cantieri;
- Componente Salute pubblica: interferenza causata dagli effetti indiretti dell'inquinamento atmosferico ed acustico;
- Componente Suolo e sottosuolo: interferenza generata dall'occupazione di suolo da parte dei cantieri e dalle problematiche legate agli scavi ed ai riutilizzi di materiale, ai rifiuti ed alla potenziale contaminazione;
- Componente Ambiente idrico: interferenze generate dalla produzione di acqua di cantiere che deve essere opportunamente gestita e dalle problematiche legate alla possibile contaminazione delle acque sotterranee;
- Componenti naturalistiche: interferenze causate da effetti indiretti legati a quanto esposto per le altre componenti.

La presente sezione ha quindi la finalità di esplicitare le soluzioni, intese come prevenzione e mitigazione che saranno applicate a tutti i cantieri dell'intervento in oggetto.

## 12 MISURE DI ATTENUAZIONE APPLICATE IN FASE DI CANTIERE

Durante la realizzazione degli interventi previsti in Fase 4 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;
- l'impresa dovrà adottare sistemi di pulizia delle ruote degli automezzi di trasporto con sistema lava ruote trasportabile dotato di cisterna estera a cui sottoporre i mezzi prima dell'uscita dal cantiere, per evitare di sporcare le strade pubbliche ed evitare 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 materiale fonoassorbente in modo da ostacolare la propagazione delle emissioni sonore oltre a confinare all'area di cantiere il sollevamento di polveri;
- 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 finalizzati al rinterro a ridosso dei manufatti, deve essere mantenuto bagnato tramite idonei sistemi di nebulizzazione d'acqua.

### **13 MISURE DI ATTENUAZIONE DA APPLICARE A VALLE DEL MONITORAGGIO**

L'adozione delle misure di attenuazione definite del paragrafo precedente porta ad una gestione ed organizzazione del cantiere finalizzata alla minimizzazione delle interferenze tra il cantiere stesso e le componenti ambientali interessate.

Nonostante l'applicazione di tali azioni di mitigazione sarà necessario controllare periodicamente per l'intera durata dei lavori di cantierizzazione alcuni parametri relativi alle diverse componenti ambientali che devono mantenersi sempre al di sotto delle soglie limite. A tale scopo il Progetto di Monitoraggio Ambientale prevede una serie di approfondimenti per i cantieri più vicini a ricettori i cui risultati saranno sottoposti ad ARPAV per la verifica e l'adeguatezza delle misure correttive da adottarsi per annullare le eventuali anomalie, cioè valori superiori alle soglie identificate (limiti normativi, standard di qualità, ecc.).

A valle dei monitoraggi, pertanto, qualora i parametri monitorati per le componenti ambientali in esame non risultino conformi ai limiti definiti in normativa e/o a valori soglia individuati dallo stesso Progetto di Monitoraggio Ambientale, si prevedono ulteriori misure di attenuazione.

Relativamente alla componente rumore, qualora necessario è possibile prevedere la limitazione dell'operatività dei mezzi di cantiere nelle ore serali e l'allontanamento di questi il più possibile dai ricettori sensibili. Non si esclude inoltre la possibilità di incrementare l'installazione di barriere fonoassorbenti laddove risultasse necessario.

Per ridurre ulteriormente le emissioni in atmosfera, invece, qualora necessario, è possibile prevedere una riorganizzazione delle attività di cantiere limitando la contemporaneità di più lavorazioni con conseguente riduzione di movimentazioni di terra e di transito dei mezzi di cantiere. È possibile, inoltre, gestire l'organizzazione dei lavori in modo da evitare di condurre le attività di movimentazione di terra nei giorni maggiormente ventosi in cui la dispersione di polveri è sicuramente maggiore. In tal modo viene limitato l'innalzamento delle polveri in atmosfera generato dal transito degli automezzi e dalle attività di movimentazioni di terra.

La gestione delle attività di cantierizzazione per fase 4 dell'Aeroporto "Marco Polo" di Tessera prevede, quindi, l'adozione di tutte le azioni di mitigazione descritte nel precedente paragrafo, finalizzate alla riduzione degli impatti ambientali, e l'applicazione del piano di monitoraggio ambientale destinato al controllo dei parametri maggiormente critici. In tal modo viene garantita un'efficiente gestione ed organizzazione del cantiere sia dal punto di vista tecnico-operativo, attraverso la minimizzazione dei tempi e degli spazi occupati dal cantiere, sia dal punto di vista ambientale, minimizzando gli impatti sulle componenti ambientali interessate.

È importante comunque ricordare che le aree oggetto dei lavori della FASE 4 sono monitorate sia rispetto alle emissioni in atmosfera sia rispetto alle emissioni sonore, data la presenza di idonea strumentazione installata da SAVE S.p.A. Le analisi eseguite sulle due componenti sono oggetto anche di reportistica così come da PMA vigente e di prossima revisione. Questo quindi, a prescindere dalle risultanze modellistiche, fornisce la garanzia



di un controllo operato in continuo sulle matrici ambientali principalmente interessate dalle attività di cantiere.