

APPALTO INTERGATO PER LA PROGETTAZIONE E LA REALIZZAZIONE

R.T.I.



R.T.P.



Legale rappresentante:
dott. ing. Francesco Viero



Legale rappresentante:
dott. ing. Gianfranco Marchi



Legale rappresentante
dott. ing. Roberto Tassinari

Responsabile generale
della progettazione:
dott. ing. Guido Zanollo



Responsabile delle
integrazioni specialistiche:
dott. ing. Fabrizio Parboni Arquati



Responsabile della
progettazione strutturale:
dott. ing. Francesco Viero



Co-responsabile della
progettazione strutturale:
dott. ing. Roberto Tassinari



Responsabile della
progettazione geotecnica:
dott. ing. Gianfranco Marchi



Relazione studi ed attività
inerenti la geologia:
dott. geol. Gianluca Benedetti



PROGETTO ESECUTIVO

3					
2					
1	20/04/2016	CMC	CMC – M.B.	L.Z.	Emissione Prog. Esec.
REV.	DATA (DATE)	REDATTO (DRWN)	CONTROL. (CHK'D)	APPROVATO (APPR'D)	DESCRIZIONE (DESCRIPTION)


FUNZIONE O SERVIZIO (DEPARTMENT)


INGEGNERIA ACQUA

PROGETTAZIONE IMPIANTI ACQUA

DENOMINAZIONE IMPIANTO O LAVORO (PLANT OR PROJECT DESCRIPTION)


PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA

IDENTIFICATIVO IMPIANTO (PLANT IDENTIFIER)		WBS R.2150.11.03.00065	CODICE CUP (CUP CODE) H97H14000700005	
		CODICE DOCUMENTO (CODE) G02RG01	N° COMMESSA (JOB N.) 11300273776	
		ID DOCUMENTO (DOCUMENT ID)	NOME FILE (FILE NAME) G02RG01_ANALISI_POLVERI	
 HERA S.p.A. <i>Holding Energia Risorse Ambiente</i> Viale Carlo Berti Pichat 2/4 40127 Bologna tel. 051.287.111 fax 051.287.525 www.gruppohera.it		DENOMINAZIONE DOCUMENTO (DOCUMENT DESCRIPTION) ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE		
		SCALA (SCALE) --	N° FOGLIO (SHEET N°) 1	DI (LAST) 17

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	2
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				

INDICE

1	PREMESSA	3
2	APPROCCIO METODOLOGICO	3
3	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE CHE POSSONO DETERMINARE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI.....	4
4	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO DEGLI IMPATTI DA POLVERI	7
4.1	DEFINIZIONE DEL GRADO DI RILEVANZA (MAGNITUDO) DELLE EMISSIONI DI POLVERE.....	9
4.2	DEFINIZIONE DEL LIVELLO DI SENSIBILITÀ DELL'AREA	11
4.3	DEFINIZIONE DEL RISCHIO DI IMPATTO DA POLVERI	12
5	MISURE DI MITIGAZIONE.....	12
6	CONCLUSIONI	16
7	BIBLIOGRAFIA.....	17

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	3
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				

1 PREMESSA

Il presente documento contiene approfondimenti in merito agli impatti da emissioni diffuse di polveri in fase di cantiere con riferimento al progetto definitivo “Vasche di laminazione Ausa e condotte sottomarine”, inserito nel P.S.B.O. - PIANO DI SALVAGUARDIA DELLA BALNEAZIONE OTTIMIZZATO, da realizzare in comune di Rimini; in particolare il presente approfondimento è riferito all'intervento di realizzazione delle due vasche interrate previste in piazzale Kennedy, in comune di Rimini.




Figura 1: Vista aerea di Piazzale Kennedy, Rimini

Il documento è stato elaborato da NIER Ingegneria S.p.A. nella persona dell'Ing. Nicola Mezzadri, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Ferrara al n. 1335, in accordo alle procedure aziendali del Sistema di Gestione Integrato certificato per Qualità, Ambiente e Sicurezza sul lavoro secondo le norme UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001, BS OHSAS 18001, sulla base di informazioni progettuali fornite da HERA e Polistudio di Riccione (RN).

2 APPROCCIO METODOLOGICO

Per l'approfondimento in merito agli impatti da emissioni diffuse di polveri dalle attività di cantiere per la realizzazione delle vasche interrate di prima pioggia e laminazione del torrente Ausa in Piazzale Kennedy a Rimini si è adottato un approccio metodologico che, passando attraverso l'individuazione di dettaglio delle attività di cantiere in grado di generare emissioni diffuse di polveri e la successiva valutazione del livello di rischio degli impatti, arriva a definire un piano di misure di mitigazione commisurato agli esiti della valutazione, come indicato nella schema seguente.

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	4
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				

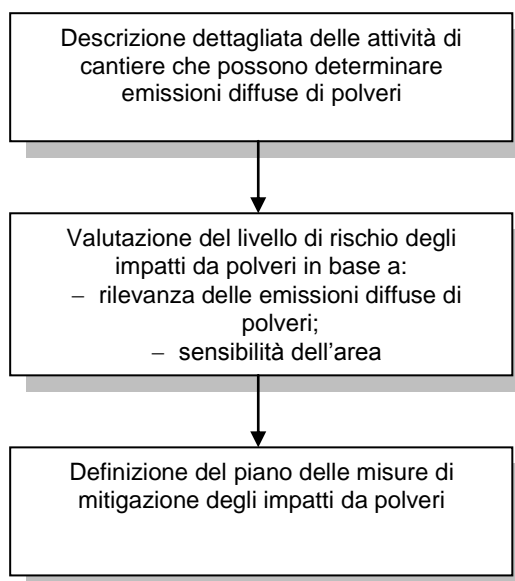


Figura 2: Schema dell'approccio metodologico dello studio

Per la valutazione si sono presi a riferimento generale principalmente i seguenti documenti:

- ARPA Toscana in collaborazione con Provincia di Firenze, Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti (2009)¹;
- IAQM, Guidance on the assessment of dust from demolition and construction (2014)².

3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE CHE POSSONO DETERMINARE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI


I lavori per la realizzazione delle vasche interrate di prima pioggia e laminazione del Torrente Ausa e delle condotte sottomarine comprendono varie attività che possono determinare emissioni diffuse di polveri in atmosfera, le principali delle quali sono di seguito identificate sulla base del piano di cantierizzazione dell'opera. La schematizzazione che si è adottata riprende quella delle Linee Guida ARPAT (ARPAT, 2009).

A. Realizzazione delle due vasche interrate in Piazzale Kennedy

- demolizione di alcuni manufatti esistenti (es. ponte, scatolare Ausa), movimentazione del materiale e stoccaggio in area di deposito temporaneo;
- scavo dei diaframmi e dei pali di fondazione / ancoraggio delle due vasche interrate, movimentazione del materiale e stoccaggio in area di deposito temporaneo;
- scavo del terreno in corrispondenza delle due vasche interrate in Piazzale Kennedy fino a circa - 12,8 m dal piazzale, movimentazione del materiale e stoccaggio in area di deposito temporaneo;
- realizzazione dei manufatti (vasche interrate e tunnel/condotte, manufatti e locali fuori terra, pavimentazione e opere di sistemazione della piazza);

¹ Disponibile all'indirizzo web: <http://www.arpat.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpat/linee-guida-per-intervenire-sulle-attivita-che-producono-polveri>

² Disponibile all'indirizzo web: http://iaqm.co.uk/wp-content/uploads/guidance/iaqm_guidance_report_draft1.4.pdf

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	5
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				

- movimentazione del materiale di scavo non riutilizzabile in sito con camion per trasporto in sito esterno al cantiere.

Le fasi di realizzazione delle opere elettromeccaniche ed elettriche non determinano significative emissioni diffuse di polveri e pertanto non sono state considerate.

B. Realizzazione delle condotte sottomarine

- lavori di sbancamento e scavo in trincea per il tratto delle condotte a terra (cantiere operativo DRYLAND);
- movimentazione e stoccaggio del materiale di scavo;
- movimentazione del materiale con camion per trasporto in sito esterno al cantiere.

Non sono considerate le attività in mare (cantieri operativi WETLAND e OFFSHORE) in quanto distanti dai recettori sensibili e svolte con modalità tali da non determinare emissioni di polveri.

Nella Figura 3 é riportato uno stralcio della tavola di progetto relativa a viabilità e aree di cantiere, con la vista generale delle aree di cantiere; nell'elaborato di progetto (codice elaborato G15018844), a cui si rimanda, sono evidenziate le aree di cantiere e i percorsi di viabilità nelle diverse fasi dei lavori.

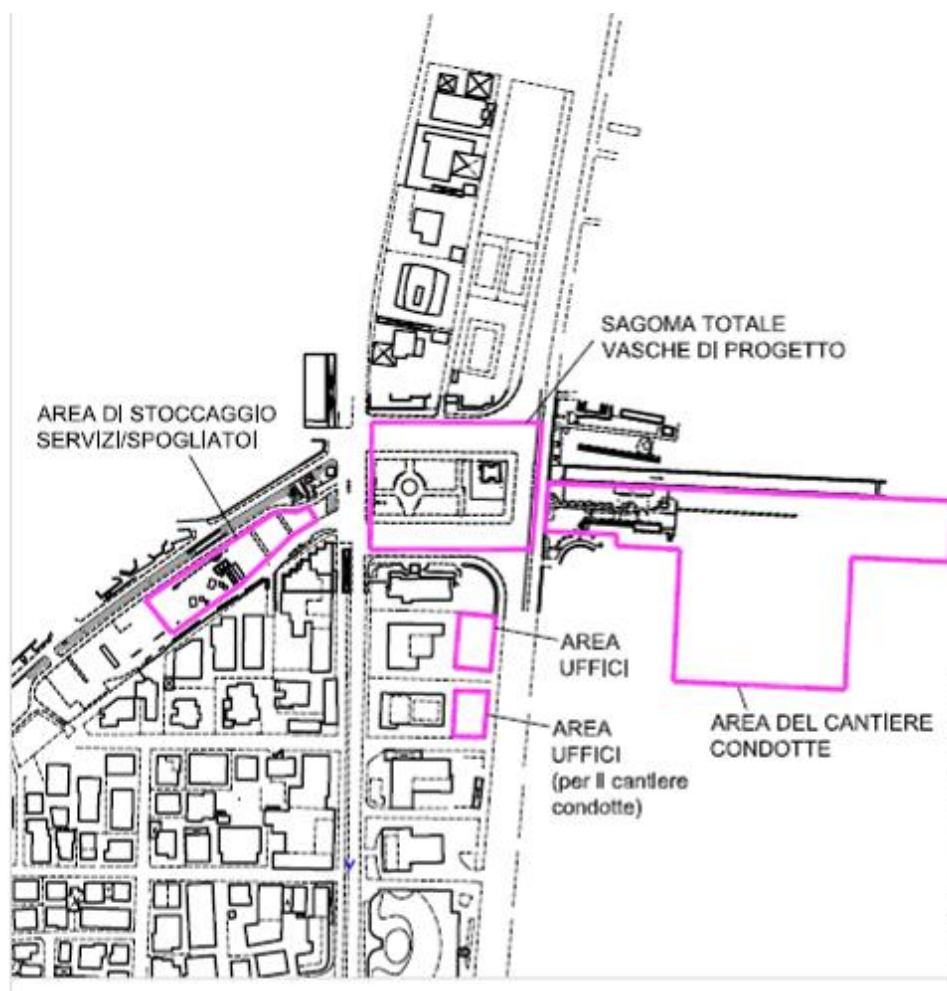



Figura 3: Vista generale delle aree di cantiere

Le aree disponibili per le attività di costruzione delle vasche, degli impianti e delle condotte a mare sono estremamente ridotte. L'occupazione delle aree è stata ipotizzata sulla base dei seguenti criteri:


	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		1	6	17
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

- evitare l'occupazione di aree private;
- mantenere le viabilità sulle strade adiacenti o interromperla per il tempo strettamente necessario allo svolgimento dei lavori.

L'area destinata ad accogliere gli uffici di cantiere (sia quelli dell'impresa che della direzione lavori) e i locali a servizio delle maestranze (spogliatoi e servizi igienici) è stata collocata in Viale Medaglie D'Oro.

Nella tabella che segue sono sintetizzate le informazioni in merito alla durata delle principali fasi/attività di cantiere, estratte dal cronoprogramma di progetto a cui si rimanda per maggiori informazioni sullo sviluppo temporale dei lavori.

DESCRIZIONE	Durata (mesi)
Esecuzione Lavori Vasche	43
Accantieramento Sottoservizi	1
Spostamento sottoservizi	5
Bonifica Bellica	3
Accantieramento Vasche	1
Demolizione ponte	3
Opere civili e strutturali Vasche	
Diaframmi VSC prima pioggia	3
Diaframmi VSC vasca laminazione	4
Realizzazione muro a mare e pista di passaggio	1
Pali VSC prima pioggia	3
Pali vasca laminazione	3
Solaio copertura perimetrale e contrasti VSC prima pioggia	1
Solaio copertura perimetrale e contrasti VSC laminazione	2
Scavo della VSC prima pioggia (compresi solai intermedi di contrasto)	5
Scavo della VSC laminazione (compresi solai intermedi di contrasto)	5
Soletta di base VSC prima pioggia	1
Soletta di base VSC laminazione	1
Condotte a mare e rifacimento muro e pista	4
Contropareti e finiture VSC prima pioggia	3
Contropareti e finiture della VSC laminazione	3
Completamento solaio di copertura VSC prima pioggia	1
Demolizione e ricostruzione scatolare AUSA (tra Vespucci e locale paratoie)	3
Strutture interne (setti e tunnel di scarico) VSC laminazione	2
Completamento solaio di copertura VSC laminazione	1
Locali fuori terra e copertura VSC prima pioggia	2
Torrino, locali fuori terra e copertura VSC laminazione	4
Opere elettromeccaniche ed elettriche Vasche	
Opere elettriche	5
Opere elettromeccaniche	8
Opere di completamento architettonico	
Realizzazione pavimentazioni verde coperture VSC prima pioggia	2
Realizzazione pavimentazioni verde coperture Torrino, locali	4

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		1	7	17
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

DESCRIZIONE	Durata (mesi)
fuori terra e VSC laminazione	
Realizzazione pavimentazione, opere a verde e gradoni piazza	2
Esecuzione lavori condotte sottomarine	11
Forniture	4
Installazione apprestamenti di cantiere	0,5
Bonifica bellica del sito d'intervento	1
Cantiere operativo DRYLAND - 240 m	2
Cantiere operativo WETLAND - 285 m	2
Cantiere operativo OFFSHORE - 770 m	3
Ripristino aree di cantiere	4

Tabella 1: Durata delle fasi/attività di cantiere

Con riferimento a entrambe le macro-fasi della cantierizzazione (realizzazione vasche e condotte) le emissioni di polveri in atmosfera sono causate da (**sorgenti di emissione**):

- movimentazione di materiali polverulenti (materiale di demolizione, terre da scavo, materiali da costruzione sciolti, ecc.);
- azione eolica su depositi di materiali polverulenti;
- risollevarimento di polveri causati dal passaggio di macchine operatrici o camion su superfici/strade con presenza di terra o polvere;
- motori delle macchine operatrici e camion (emissioni di tipo “exhaust”).

Non sono invece presenti le seguenti sorgenti di emissioni di polveri in atmosfera:

- impianti fissi di betonaggio;
- silos di stoccaggio di materiali polverulenti.


Gli **impatti potenziali** conseguenti alle emissioni di polveri dal cantiere possono essere identificati, a livello generale, in:

- sporcamento / deposito di polveri nelle aree circostanti il cantiere o lungo i percorsi dei camion in ingresso / uscita dal cantiere, con impatti negativi sui beni materiali e di tipo socio-economico;
- aumento della concentrazione di PM10 e PM2,5 in aria e impatti negativi indiretti correlati (impatti sulla salute pubblica, ecc.).

4 VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO DEGLI IMPATTI DA POLVERI

La procedura di valutazione che si è scelto di adottare è quella indicata nel documento “Guidance on the assessment of dust from demolition and construction” (2014) di IAQM, schematizzata nella figura che segue.

Si sottolinea che l’obiettivo di tale valutazione è unicamente quello di stimare, in modo sufficientemente semplice e ripercorribile, un livello di rischio (ELEVATO / MEDIO / BASSO / TRASCURABILE) rispetto al quale definire un piano di misure di mitigazione: maggiore è il livello di rischio risultante dalla valutazione e con più attenzione deve essere definito il piano delle misure di mitigazione.

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	8
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				

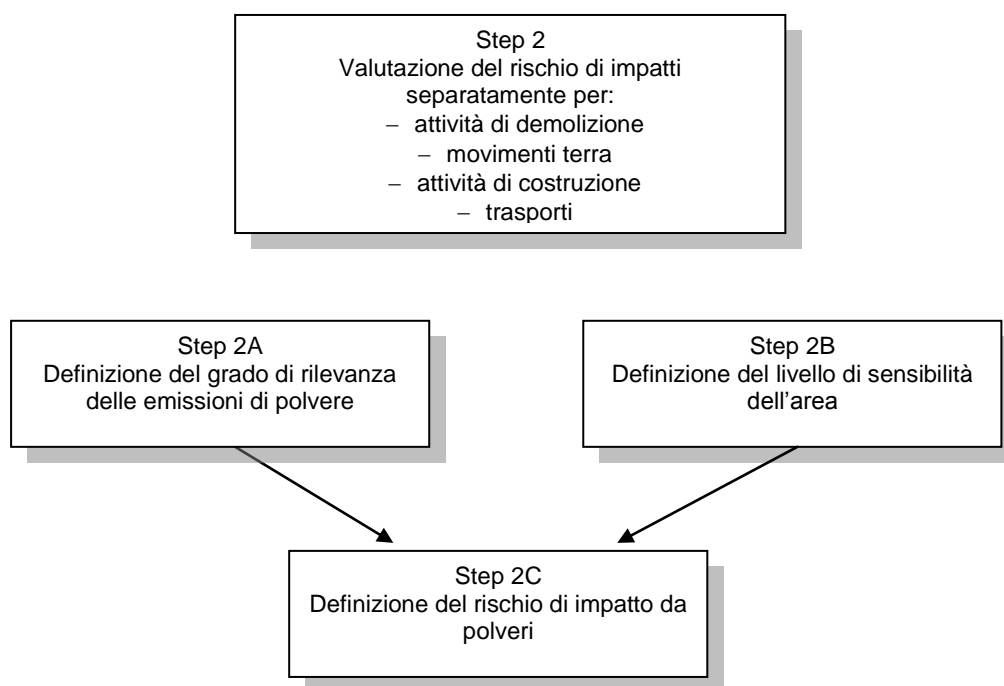


Figura 4: Schema di valutazione del rischio di impatto da polveri secondo le linee guida IAQM (IAQM, 2014)

Il grado di rilevanza (magnitudo) delle emissioni di polvere, per ogni macro attività (attività di demolizione; movimenti terra; attività di costruzione; trasporti) è definito **basso, medio o elevato** in funzione dell'entità dei lavori. Ad esempio: i lavori di movimento terra vengono classificati ad alto grado di rilevanza in caso di: sito di superficie complessiva >10.000 m², tipi di suoli polverosi (es. argilla), > 10 macchine operatrici pesanti di movimento terra operanti contemporaneamente), formazione di rilevati/stoccaggi di altezza >8m, quantità totale di materiale movimentato >100.000 t). Per le altre macro-attività e per i diversi gradi di giudizio si rimanda alla fonte (IAQM, 2014).

Il livello di sensibilità dell'area è anch'esso classificabile basso, medio o elevato in funzione di:


- specifico grado di sensibilità dei recettori;
- prossimità e numero dei recettori;
- per valutazioni concernenti il PM₁₀, valore della concentrazione ambientale;
- altri fattori sito-specifici, quali presenza di barriere / ostacoli / vegetazione tra sorgente e recettore.

La classificazione del livello di sensibilità dell'area è distinta in base al tipo di impatto (effetti di sporcamento; effetti sulla salute legati ai livelli ambientali di PM₁₀; effetti ecologici).

Esempio: per valutazione correlata agli impatti dovuti a sporcamento possono essere considerati recettori ad alto livello di sensibilità quelle aree in corrispondenza delle quali gli utilizzatori possono ragionevolmente aspettarsi il godimento di un elevato livello di comfort oppure quelle caratterizzate da aspetto, livello estetico o valore della proprietà che possono essere affette negativamente da sporcamento di polveri.

A titolo di esempio si riporta, nell'immagine che segue, la matrice di valutazione del livello di sensibilità dell'area rispetto a effetti di sporcamento da polveri.

Per le altre definizioni e matrici si rimanda alla fonte (IAQM, 2014).

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	9
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				

Receptor Sensitivity	Number of Receptors	Distance from the Source (m) ^c			
		<20	<50	<100	<350
High	>100	High	High	Medium	Low
	10-100	High	Medium	Low	Low
	1-10	Medium	Low	Low	Low
Medium	>1	Medium	Low	Low	Low
Low	>1	Low	Low	Low	Low

Figura 5: Matrice di valutazione del livello di sensibilità dell'area rispetto a effetti di sporcamento da polveri (IAQM, 2014)

Il livello di rischio di impatto da polveri viene valutato combinando il giudizio su grado di rilevanza (magnitudo) delle emissioni di polvere e livello di sensibilità dell'area, di cui ai punti precedenti, attraverso apposite matrici differenziate per tipologia di macro-attività (attività di demolizione; movimenti terra; attività di costruzione; trasporti); si riporta a titolo di esempio, nella figura successiva, la matrice di valutazione del rischio di impatto da polveri per attività di movimento terra (IAQM, 2014). Per le altre matrici si rimanda alla fonte (IAQM, 2014).


Sensitivity of Area	Dust Emission Magnitude		
	Large	Medium	Small
High	High Risk	Medium Risk	Low Risk
Medium	Medium Risk	Medium Risk	Low Risk
Low	Low Risk	Low Risk	Negligible

Figura 6: Matrice di valutazione del rischio di impatto da polveri per attività di movimento terra (IAQM, 2014)

4.1 DEFINIZIONE DEL GRADO DI RILEVANZA (MAGNITUDO) DELLE EMISSIONI DI POLVERE


In base ai criteri precedentemente richiamati, derivati dalle linee guida IAQM (IAQM, 2014) a cui si rimanda per approfondimenti, il grado di rilevanza (magnitudo) delle emissioni di polvere per le diverse fasi/attività può essere valutato come riportato nella matrice che segue.

Inoltre non sono state considerate le attività in mare in quanto distanti dai recettori sensibili.

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	11300273776		1	10	17
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

Macro-fase	Attività	Tipologia di attività secondo LG IAQM	Grado di rilevanza (magnitudo) delle emissioni di polvere	Note
Realizzazione vasche interrate	Demolizioni manufatti esistenti	Demolizione	BASSO	Il materiale dei manufatti può generare polveri ma le opere hanno una ridotta consistenza
Realizzazione vasche interrate	Scavo dei diaframmi e dei pali di fondazione / ancoraggio delle due vasche interrate e movimentazione del materiale	Movimento terre	MEDIO	In considerazione della superficie dell'area (2.500-10.000 m²), del quantitativo di materiale (20.000-100.000 t), ma il materiale scavato è costituito principalmente da sabbie
Realizzazione vasche interrate	Scavo del terreno in corrispondenza delle due vasche interrate in Piazzale Kennedy e movimentazione del materiale	Movimento terre	ELEVATO	In considerazione del quantitativo di materiale (>100.000 t), anche se superficie dell'area è <10.000 m² e il materiale scavato è costituito principalmente da sabbie
Realizzazione vasche interrate	Stoccaggio temporaneo del materiale di scavo	Movimento terre	ELEVATO	In considerazione del quantitativo di materiale complessivamente movimentato (>100.000 t) e formazione di cumuli consistenti
Realizzazione vasche interrate	Realizzazione dei manufatti (vasche interrate e tunnel/ condotte, manufatti e locali fuori terra, pavimentazione e opere di sistemazione della piazza)	Costruzione	BASSO	In considerazione della tipologia delle opere principali (vasche interrate) e assenza di sorgenti quali impianti di betonaggio
Realizzazione vasche interrate	Movimentazione del materiale non riutilizzabile in sito con camion per trasporto in sito esterno al cantiere	Trasporto	MEDIO	Potenziali flussi 10-50 camion/giorno
Realizzazione condotte sottomarine	Sbancamento e scavo in trincea per il tratto di condotte a terra e movimentazione del materiale	Movimento terre	MEDIO	In considerazione della superficie dell'area (2.500-10.000 m²), del quantitativo di materiale (20.000-100.000 t), ma il materiale scavato è costituito principalmente da sabbie
Realizzazione condotte sottomarine	Stoccaggio temporaneo del materiale di scavo	Movimento terre	MEDIO	In considerazione del quantitativo di materiale complessivamente movimentato (20.000-100.000 t)
Realizzazione condotte sottomarine	Realizzazione delle opere del tratto di terra delle condotte di scarico	Costruzione	BASSO	In considerazione della tipologia e consistenza delle opere
Realizzazione condotte sottomarine	Movimentazione del materiale con camion per trasporto in sito esterno al cantiere	Movimento terre	MEDIO	Potenziali flussi 10-50 camion/giorno

Tabella 2: Risultati della valutazione del grado di rilevanza (magnitudo) delle emissioni di polvere

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	11
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				

Prendendo per ogni categoria di macro-attività (attività di demolizione; movimenti terra; attività di costruzione; trasporti) i più alti valori risultanti dalla valutazione (Tabella 2) ne risulta la seguente tabella di sintesi.

Macro-attività	Grado di rilevanza (magnitudo) delle emissioni di polvere	Note
Attività di demolizione	BASSO	/
Movimenti terra	ELEVATO	Il grado elevato deriva principalmente dai quantitativi, ma il tipo di materiale movimentato (prevalentemente sabbie umide) attenua il grado di effettiva rilevanza
Attività di costruzione	BASSO	Considerate non significative per modalità costruttive e tipologia/ caratteristiche delle opere
Trasporti	MEDIO	

Tabella 3: Risultati di sintesi della valutazione del grado di rilevanza (magnitudo) delle emissioni di polvere

4.2 DEFINIZIONE DEL LIVELLO DI SENSIBILITÀ DELL'AREA

In base ai criteri precedentemente richiamati, derivati dalle linee guida IAQM (IAQM, 2014) a cui si rimanda per approfondimenti, il livello di sensibilità dell'area per le diverse fasi/attività può essere valutato come riportato nella matrice che segue; si riporta direttamente la tabella di sintesi senza esplicitare tutte le valutazioni intermedie.

Non sono considerati recettori sensibili agli effetti ecologici, in quanto l'area non presenta sensibilità di questo tipo (non sono infatti presenti nelle vicinanze aree naturali protette, aree della Rete Natura 2000, IBA, zone Ramsar, ecc.).


Impatto potenziale	Sensibilità dell'area circostante il cantiere			
	Attività di demolizione	Movimenti terra	Attività di costruzione	Trasporti
Sporcamento / deposito di polveri	ELEVATA	ELEVATA	ELEVATA	ELEVATA
Salute umana	ELEVATA	ELEVATA	ELEVATA	ELEVATA
Effetti ecologici (1)	/	/	/	/

(1) Non considerati in quanto non sono presenti recettori con specifiche sensibilità per gli effetti ecologici

Tabella 4: Risultati di sintesi della valutazione del livello di sensibilità dell'area

È stato espresso un giudizio di elevata sensibilità dell'area circostante il cantiere per tutte le macro-attività e tipologie di impatti in relazione, fondamentalmente, a:

- numero dei recettori esposti;
- distanza dei recettori dal cantiere (che in molti casi può essere inferiore a 20 m);
- tipologia dei recettori (che comprendono vari esercizi commerciali, un albergo, edifici residenziali, stabilimenti balneari).

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	12
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				

4.3 DEFINIZIONE DEL RISCHIO DI IMPATTO DA POLVERI

In base alle precedenti valutazioni su 1) grado di rilevanza (magnitudo) delle emissioni di polvere (Tabella 3) e 2) livello di sensibilità dell'area (Tabella 4), il rischio di impatto da polveri, in base ai criteri delle linee guida IAQM (IAQM, 2014) risulta classificabile come sinteticamente riportato nella tabella seguente.

Impatto potenziale	Rischio di impatto da polveri			
	Attività di demolizione	Movimenti terra	Attività di costruzione	Trasporti
Sporcamento / deposito di polveri	MEDIO	ELEVATO	BASSO	MEDIO
Salute umana	MEDIO	ELEVATO	BASSO	MEDIO
Effetti ecologici (1)	/	/	/	/
(1) Non considerati in quanto non sono presenti recettori con specifiche sensibilità per gli effetti ecologici				

Tabella 5: Risultati di sintesi della valutazione del rischio di impatto da polveri

In conclusione, il processo di valutazione ha portato a identificare un livello di rischio:

- **ELEVATO** per movimenti terra, anche se il tipo di materiale movimentato (prevalentemente sabbie umide) attenua il grado di effettiva rilevanza;
- **MEDIO** per le attività di demolizione e trasporto;
- **BASSO** per le attività di costruzione.

L'area di Piazzale Kennedy risulta la più esposta ai rischi di impatto sia per le attività di cantiere sia per la presenza e caratteristiche dei recettori.

5 MISURE DI MITIGAZIONE

In base ai risultati della valutazione di cui al capitolo precedente si conferma la necessità di adottare misure di mitigazione per tutte le fasi di cantiere e con particolare attenzione per i rischi di impatto correlati a tutte le attività di movimento terre; si ricorda nuovamente che il tipo di materiale movimentato (prevalentemente sabbie umide) attenua il grado di effettiva rilevanza.


Le misure di mitigazione previste sono di seguito indicate e descritte.

1) Barriere perimetrali delle aree di cantiere

Per l'area operativa di cantiere in corrispondenza di Piazzale Kennedy e relative aree di stoccaggio temporaneo delle terre da scavo e successivamente per l'area di cantiere operativo DRYLAND per la realizzazione del tratto delle condotte in corrispondenza dell'arenile si prevede il posizionamento, lungo l'intero sviluppo perimetrale, di barriere aventi la funzione di contenimento delle polveri provenienti dalla varie attività/sorgenti presenti all'interno dell'area di cantiere.

In generale è previsto l'utilizzo di barriere mobili di altezza pari a 2/2,5 m (vedi ad esempio la figura seguente) che possono assolvere contemporaneamente anche ad altre funzioni, quali mitigazione del rumore (pannelli fonoassorbenti) e mitigazione visivo-paesaggistica tramite opportune soluzioni grafiche e/o pannelli informativi sul cantiere e sull'opera.

L'effettiva altezza delle barriere va scelta anche in funzione delle necessità connesse alla mitigazione dell'impatto acustico del cantiere.



ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE

N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
11300273776		1	13	17

PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA

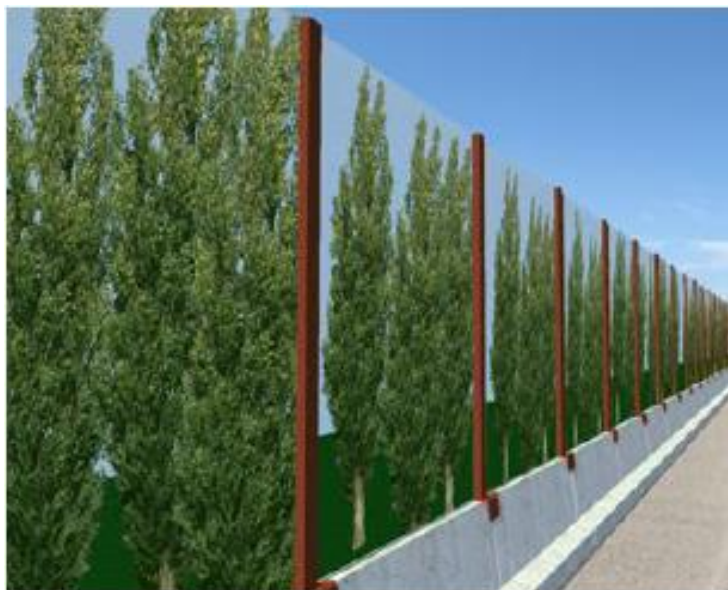


Figura 7: Esempio di barriere modulari fonoassorbenti/antipolvere mobili per delimitazione di cantiere

2) Bagnatura delle piste e piazzali di cantiere

Bagnatura periodica del terreno e delle piste di cantiere, con maggiore frequenza nella stagione estiva o comunque nei periodi secchi.



Figura 8: Esempio di bagnatura di piste di cantiere

3) Umidificazione del materiale durante le fasi di demolizione e di scavo

- Utilizzo di impianti di nebulizzazione durante le fasi di demolizione dei manufatti esistenti per l'abbattimento delle polveri (vedi Figura 9);
- umidificazione delle aree e dei materiali prima degli interventi di scavo e più in generale utilizzo di impianti di nebulizzazione in prossimità delle lavorazioni.


	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	14
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				



Figura 9: Esempio di sistema di abbattimento polveri con nebulizzatori durante attività di demolizione

4) Protezione dei cumuli di materiale di scavo

Per i cumuli temporanei di stoccaggio del materiale sciolto derivante dalle attività di scavo delle due vasche interrate di Piazzale Kennedy e relativa movimentazione sono previste le seguenti misure:


- il materiale sciolto caratterizzato da frequente movimentazione, sarà protetto da barriere (richiamate in precedenza) e umidificato se/quando necessario mentre i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione saranno protetti dal vento con misure come la copertura con stuoie/teli in geotessile o simili; tali misure sono in grado di contenere efficacemente le emissioni diffuse da cumuli di materiale sciolto (CESI, 2002);
- movimentazione da scarse altezze e con basse velocità.



Figura 10: Esempio di umidificazione di cumulo di materiale sciolto

5) Misure riguardanti la movimentazione del materiale in ingresso/uscita dal cantiere

- Ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto con preferenza, per il materiale sfuso, per mezzi di grande capacità per ridurre il numero di veicoli in circolazione;
- copertura del cassone di carico dei mezzi di trasporto con teli resistenti e impermeabili (Figura 11);



ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE

N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
11300273776		1	15	17

PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA



Figura 11: Camion per trasporto di materiale sciolto con cassone coperto

- bassa velocità di circolazione dei mezzi nelle aree di cantiere;
- pulizia delle ruote dei mezzi ogni volta che, dal cantiere, i mezzi devono accedere alla pubblica via (Figura 12).

Potranno essere previsti, in alternativa:

- realizzazione di una “zona lavaggio ruote” costituita da apposita piazzola di sosta in materiale arido o simile, sistema di captazione/trattamento e recapito delle acque di lavaggio, attrezzature e personale addetto alla pulizia delle ruote degli automezzi;
- installazione di un impianto fisso per il lavaggio automatizzato delle ruote dei mezzi di cantiere al posto della “zona lavaggio ruote” di cui sopra, al fine di “automatizzare la procedura” di lavaggio delle ruote degli automezzi.

La viabilità di cantiere, studiata in fase di progettazione esecutiva, sarà organizzata in modo che i mezzi in uscita dal cantiere siano obbligati a transitare nella zona preposta al lavaggio delle ruote.



Figura 12: Esempio di sistema di lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dal cantiere

6) Pulizia della viabilità circostante le aree di cantiere

Pulizia periodica delle aree di transito dei mezzi di cantiere e pulizia periodica con idropulitrice dei principali tratti di viabilità ordinaria esterna al cantiere interessati dal transito di mezzi pesanti di cantiere.


	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	11300273776		1	16
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA				



Figura 13: Idropulitrice stradale

Tale intervento sarà effettuato tenendo conto delle attività in corso e del periodo stagionale con un aumento della frequenza durante la stagione estiva; l'intervento verrà, comunque effettuato tutte le volte che si verifica l'esigenza.


7) Altre misure

- I riempimenti saranno effettuati privilegiando il riutilizzo del materiale derivante dagli scavi in accordo alla normativa vigente e al Piano di Gestione delle terre e rocce da scavo.
- Protezione dei materiali polverosi depositati in cantiere (es. cemento, sabbia ecc.) con teli, tettoie, contenitori o imballaggi.
- Verrà posto obbligo di tenere spento il motore dei mezzi (macchine operatrici, camion, ecc.) quando tali mezzi non sono attivi o in movimento.
- Ove possibile le macchine operatrici di cantiere utilizzeranno FAP (filtri anti particolato).

6 CONCLUSIONI

La valutazione del rischio di impatto da polveri per il cantiere di realizzazione di due vasche interrato di prima pioggia e laminazione del Torrente Ausa e relative condotte di scarico sottomarine ha confermato la necessità di adozione di misure di mitigazione, con particolare riferimento alle attività di movimento terre, che sono state indicate e descritte nel documento.

Attraverso l'attenta applicazione di misure di controllo e mitigazione di tipo tecnico e gestionale come quelle previste è possibile raggiungere una significativa riduzione degli impatti.

	ANALISI IMPATTI DA EMISSIONE POLVERI IN FASE DI CANTIERE				
	N° COMMESSA (<i>JOB N°</i>)	ID DOC. (<i>DOC. ID</i>)	REV.	N° FG. (<i>SH. N.</i>)	DI (<i>LAST</i>)
	11300273776		1	17	17
PSBO - VASCHE DI LAMINAZIONE AUSA					

7 BIBLIOGRAFIA

ARPA Toscana in collaborazione con Provincia di Firenze (2009). Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti.

CESI (2002). Mitigazione della dispersione del particolato aerodisperso. Ricerca di Sistema, Rapporto A3/007007.

EIPPCB (2006). Best Available Techniques Reference Document on the Emission from Storage. Seville: European IPCC Bureau.

IAQM (2014). Guidance on the assessment of dust from demolition and construction.