

AEROPORTO DI BRINDISI

Interventi di adeguamento e miglioramento
infrastrutturale ed operativo



Ottemperanze al DM 246 del 9/10/2014

Relazione degli impatti di cantiere

OTT-CAN-01

INDICE

1	STRUTTURA DEL DOCUMENTO	3
	SEZIONE I ANALISI TECNICA DELLA CANTIERIZZAZIONE	5
2	INTRODUZIONE	6
3	ASPETTI PROGETTUALI.....	8
3.1	SINTESI DEI PROGETTI IN ESAME	8
3.2	INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITÀ ELEMENTARI	22
3.3	LE SCHEDE PROGETTUALI.....	23
3.4	INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI ASSOCIATE AI SINGOLI PROGETTI	45
	SEZIONE II ANALISI AMBIENTALE.....	47
4	INTRODUZIONE.....	48
5	SELEZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE	50
5.1	LO SCREENING AMBIENTALE GENERALE	50
5.2	LO SCREENING AMBIENTALE SPECIFICO	51
5.3	LE SCHEDE AMBIENTALI	52
5.4	SINTESI DELLO SCREENING AMBIENTALE SPECIFICO	94
6	L'ANALISI DEGLI EFFETTI.....	97
6.1	LA METODOLOGIA DEL "WORST CASE SCENARIO"	97
6.2	ATMOSFERA	99
6.2.1	<i>Aspetti generali.....</i>	<i>99</i>
6.2.2	<i>Il software utilizzato: AERMOD View</i>	<i>100</i>
6.2.3	<i>Gli input territoriali.....</i>	<i>103</i>
6.2.4	<i>Gli input progettuali.....</i>	<i>106</i>
6.2.5	<i>Risultati delle simulazioni.....</i>	<i>121</i>
6.2.6	<i>Conclusioni.....</i>	<i>139</i>
6.3	RUMORE	140
6.3.1	<i>Aspetti generali.....</i>	<i>140</i>
6.3.2	<i>Il software di simulazione soundplan</i>	<i>141</i>
6.3.3	<i>I limiti normativi.....</i>	<i>143</i>
6.3.4	<i>I parametri territoriali.....</i>	<i>146</i>
6.3.5	<i>I parametri progettuali: definizione degli scenari critici</i>	<i>146</i>
6.3.6	<i>Risultati delle simulazioni.....</i>	<i>159</i>
6.3.7	<i>Conclusioni.....</i>	<i>170</i>
6.4	VIBRAZIONI.....	172
6.4.1	<i>Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....</i>	<i>172</i>
6.4.2	<i>Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere</i>	<i>176</i>
6.5	AMBIENTE IDRICO	184
6.6	SUOLO.....	184
7	CONCLUSIONI.....	185

1 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente documento è stato redatto con una duplice finalità:

- La prima quella di fornire una descrizione tecnica della cantierizzazione;
- La seconda quella di effettuare una valutazione degli effetti ambientali.

La relazione si inserisce nel quadro delle verifiche di ottemperanza al DM 246 del 09/10/2014, nonché quale documento allegato alla Relazione Generale di Ottemperanza redatta al fine di dare risposta a quanto richiesto dal Decreto 285 del 18/09/2020 in cui si richiedeva *“Ai fini del completamento dell’ottemperanza alle prescrizioni, il proponente dovrà presentare una nuova istanza per l’avvio delle verifiche stesse, entro i termini stabiliti dal provvedimento di compatibilità ambientale”*

Le valutazioni interne al presente documento sono state effettuate sulla base della documentazione progettuale disponibile.

Entrando nel merito della struttura del documento, la prima sezione è volta a definire la descrizione tecnica della cantierizzazione rispetto ai quattro interventi previsti dal Piano di Sviluppo. In particolare:

- A. Rifacimento piazzali AAMM ed adeguamento delle infrastrutture di volo
- B. Ampliamento delle sale di imbarco dell’aerostazione;
- C. Strada comunale 11 e sentiero luminoso RWY13
- D. Ristrutturazione caserma VVFF

Dal punto di vista metodologico, stante la tipologia di interventi, tutti correlati alla cantierizzazione di un’infrastruttura, si è effettuata una “clusterizzazione” delle attività elementari al fine di avere un set di riferimento con il quale comporre le diverse attività di cantiere in relazione ai sopracitati interventi.

La prima parte della relazione pertanto prevede la definizione di schede di attività in cui si riportano le unità ed i macchinari componenti le squadre di lavoro, in relazione alle loro produttività puramente “teoriche” necessarie allo svolgimento dell’attività stessa. Tali schede che riportano l’attività teorica sono poi declinate rispetto alla produttività reale in relazione alle specifiche attività che si svolgono nel cantiere.

La prima parte si conclude con la definizione delle attività elementari necessarie per la realizzazione dei progetti A, B, C e D.

La seconda parte ha invece l’obiettivo di declinare gli effetti ambientali, la necessità di opere di mitigazione nonché di monitoraggio, in relazione alle configurazioni definite al termine della Parte I.

Una volta schematizzate le lavorazioni, infatti, è stato possibile effettuare una prima analisi degli effetti ambientali correlati a dette attività.

Le schede di attività, redatte nella parte I, sono quindi state declinate in chiave ambientale (cfr. Schede Ambientali) in cui sono stati analizzati gli effetti potenziali correlabili ad ogni tipo di attività.

Attraverso le schede ambientali è stato quindi possibile effettuare un primo screening delle componenti ambientali interessate sulla base della produttività teorica.

A valle di detto screening e sulla base dell'analisi delle attività elementari che compongono i singoli progetti, nonché dall'analisi dei relativi cronoprogrammi, è stato possibile impostare degli "Worst Case Scenario".

Si è quindi passati da una produttività teorica legata alle schede di attività ad una produttività reale, con relativa combinazione delle attività secondo la logica della sovrapposizione/valutazione rispetto allo scenario peggiore.

Tale configurazione è stata elaborata al fine di valutare l'eventuale necessità di apprestamenti ambientali specifici e/o monitoraggio. Verificando il Worst Case, infatti è stato possibile verificare di conseguenza anche le altre configurazioni di attività in quanto meno critiche dal punto di vista ambientale.

SEZIONE I ANALISI TECNICA DELLA CANTIERIZZAZIONE

2 INTRODUZIONE

Obiettivo della presente sezione è quello di fornire descrivere la cantierizzazione e fornire una clusterizzazione utile all'analisi ambientale della stessa.
 Come espresso nella parte introduttiva la metodologia è composta di due parti, la prima legata alla definizione degli aspetti tecnici della cantierizzazione la seconda rispetto a quelli ambientali.

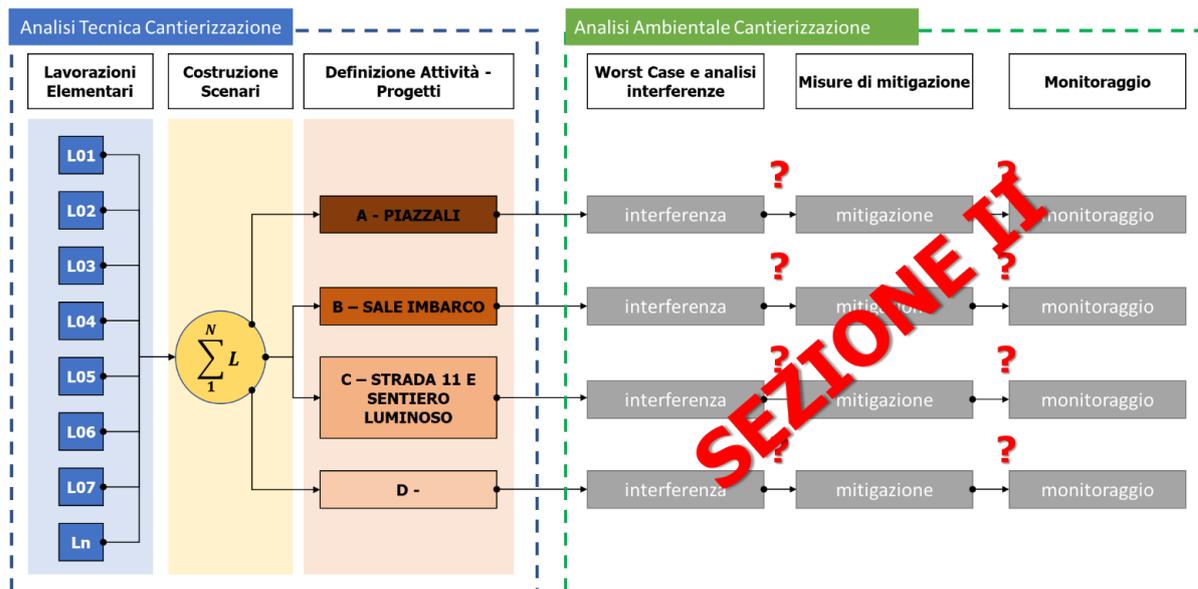


Figura 2-1 Struttura metodologica Sezione I

Entrando nello specifico del processo logico accennato della Sezione I di seguito la metodologia di lavoro generale che si è adottata.

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

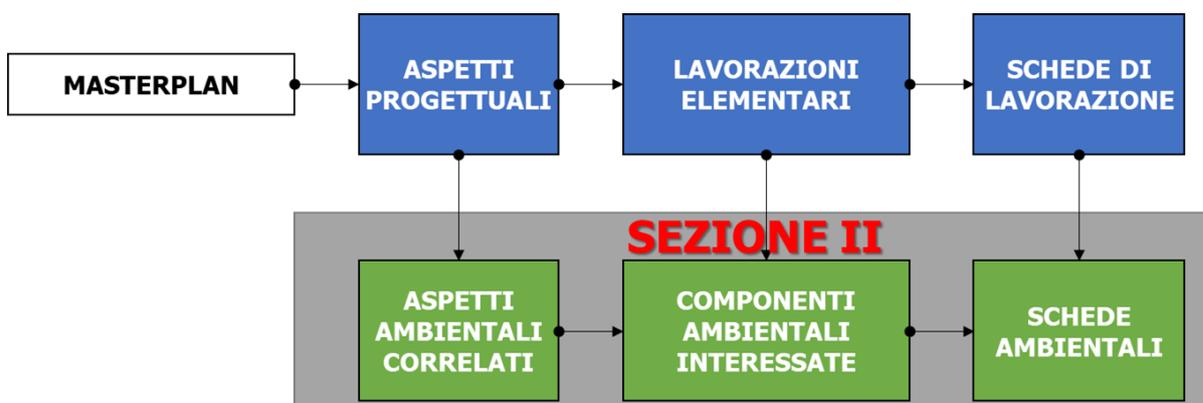


Figura 2-2 Struttura della metodologia unitaria

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.

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 schede progettuali.

Nella successiva sezione si forniscono maggiori indicazioni circa gli aspetti progettuali, per poi rimandare alle schede per l'analisi di dettaglio di ciascun aspetto.

3 ASPETTI PROGETTUALI

3.1 SINTESI DEI PROGETTI IN ESAME

Il presente paragrafo è volto alla descrizione dei progetti di riferimento inseriti nell'ambito degli interventi dell'Aeroporto di Brindisi, già richiamati al capitolo 1:

- A. Progetto esecutivo rifacimento piazzali AAMM ed adeguamento delle infrastrutture di volo
- B. Progetto esecutivo architettonico ampliamento sale di imbarco;
- C. Strada comunale 11 e sentiero luminoso RWY13
- D. Ristrutturazione caserma VVFF



E. Figura 3-1 Inquadramento progettuale

A. Progetto esecutivo rifacimento piazzali AAMM ed adeguamento delle infrastrutture di volo

L'intervento in esame è interamente ubicato all'interno del sedime aeroportuale dell'Aeroporto di Brindisi.

L'area di intervento si connota come un'area quasi interamente pianeggiante, tranne un piccolo avvallamento in corrispondenza del tratto di perimetrale compresa tra il varco doganale e la recinzione adiacente a S.Maria del Casale.

Le necessità di ulteriori stalli aggiuntivi, dettata dalle percentuali significative di incremento di traffico aereo, hanno richiesto l'avvio della progettazione del presente intervento che ha individuato un'area di ampliamento lungo il lato Sud Ovest dell'attuale APRON, nello spazio compreso tra il raccordo B, il piazzale esistente e la viabilità di servizio.

L'attuale piazzale di sosta aeromobili occupa una superficie complessiva di 60.170 m² circa ed è costituito sia da pavimentazione rigida pari a circa 47.500 m², che flessibile pari a circa 12.670 m².

L'area è attualmente dedicata alla sosta dei mezzi ovvero dei dolly per il trasporto bagagli e confina con un'area di terreno vegetale che si estende fino al limite della viabilità di servizio interna e, quindi della recinzione aeroportuale, che in quel tratto funge da confine con la chiesa di S. Maria del Casale.

Il piazzale di sosta aeromobili in progetto avrà una superficie totale pari a circa 80.140 m², di cui 62.950 m² su pavimentazione rigida e 17.190 m² su pavimentazione flessibile.

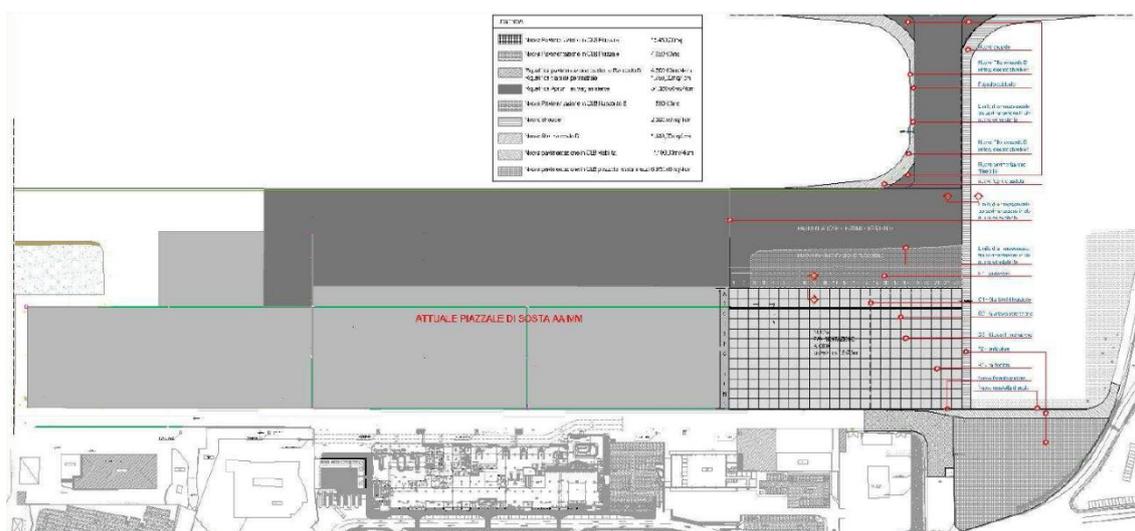


Figura 3-2 Piazzale di sosta aeromobili Aeroporto di Brindisi – Planimetria stato futuro

Le soluzioni progettuali illustrate nel progetto esecutivo si compongono delle seguenti fasi lavorative e relative attività di cantiere:

Fase preliminare: Bonifica da Ordigni Bellici;

1. Ampliamento del piazzale di sosta aa.mm. lato sud-ovest con pavimentazione rigida e flessibile, ed adeguamento raccordo B per aa.mm. Cat. E:
 - 1.1 realizzazione nuova pavimentazione rigida previa bonifica e sbancamento;
 - 1.2 realizzazione di nuova pavimentazione flessibile previa bonifica e sbancamento;
 - 1.3 riqualifica della pavimentazione flessibile esistente;
 - 1.4 riqualifica della Taxilane lato sud-ovest, in corrispondenza del raccordo B, con pavimentazione flessibile;
 - 1.5 realizzazione di fillet per il raccordo "B", adeguato agli aeromobili di categoria E e riqualifica dell'intera pavimentazione esistente;
 - 1.6 realizzazione di nuovo shoulder di delimitazione laterale del piazzale in pavimentazione flessibile;
 - 1.7 opere idrauliche per il trattamento e lo smaltimento delle acque meteoriche;
 - 1.8 opere impiantistiche per la realizzazione di una nuova torre faro e la riprotezione degli impianti AVL al servizio del piazzale;
 - 1.9 realizzazione della nuova segnaletica orizzontale.

2. Realizzazione di un nuovo tratto di viabilità perimetrale sul lato sud-ovest con pavimentazione flessibile:
 - 2.1 realizzazione nuovo tratto di fondazione e pavimentazione stradale a tre strati di clb, previe opere di scavo;
 - 2.2 opere idrauliche per il trattamento e lo smaltimento delle acque meteoriche.

3. Realizzazione di una nuova area pavimentata in clb per la sosta dei mezzi di rampa:
 - 3.1 riprotezione n.11 ulivi secolari;
 - 3.2 realizzazione scavi e fondazione nuova area, con successiva posa in opera di pavimentazione stradale a tre strati di clb;
 - 3.3 opere idrauliche per il trattamento e lo smaltimento delle acque meteoriche.

4. Riqualifica del piazzale esistente con interventi di ripristini corticali e, per poche lastre, sostituzione di queste ultime:

- 4.1 demolizione delle lastre ammalorate;
 - 4.2 ripristini corticali delle lastre indicate;
 - 4.3 realizzazione della nuova segnaletica orizzontale.
5. Adeguamento normativo dei pozzetti posti all'interno della CGA:
- 5.1 realizzazione rimozione terreno vegetale sito intorno al pozzetto;
 - 5.2 posa in opera di scivolo in cls debolmente armato ed inclinato come da Regolamento ENAC.
6. Realizzazione nuovo sentiero luminoso di avvicinamento (ALS);
7. Installazione nuovo impianto RVR.

Il tempo necessario al completamento di tutti i lavori compresi nell'appalto e all'esecuzione di tutte le opere di finitura è di circa 183 giorni naturali e consecutivi, come indicato nel Programma Lavori.

B. Progetto esecutivo architettonico ampliamento sale di imbarco

L'intervento in esame riguarda l'ampliamento ed adeguamento delle sale d'imbarco esistenti dell'Aeroporto di Brindisi. L'area interessata dal progetto è principalmente quella della zona air-side dell'esistente Aerostazione per uno sviluppo di circa 1.430 mq in ampliamento e di circa 2.900 mq per lavori di adeguamento e ristrutturazione.

Precisamente il progetto comprende lavori al piano terra e al 1° piano, esterni ed interni, sul lato air-side dell'aerostazione, nonché la realizzazione di 2 pensiline in corrispondenza della zona arrivi e partenze sul lato land-side. Lavori di ampliamento e ridistribuzione interna sono previsti per gli uffici ubicati al primo piano dell'aerostazione.



Figura 3-3 Planimetria di ampliamento sale di imbarco



Figura 3-4 Fotoninserimento progetto di ampliamento sale di imbarco

In dettaglio gli interventi, dopo l'allestimento del cantiere fisso e la realizzazione dei sottoservizi, in linea generale, sono condotti secondo la seguente tempistica:

Piano terra

I lavori riguardano una prima fase dedicata ai sottoservizi ed al corpo Ovest e successivamente al corpo Est ed alle sale d'imbarco;

Primo piano

I lavori sono condotti a settori, in essi prevedendo anche lavorazioni notturne al fine di non intralciare la normale attività aeroportuale;

Lavori stradali

Detti lavori, unitamente alla realizzazione delle pensiline sul lato land side, sono eseguiti nella fase finale.

Ovviamente i vari settori del cantiere, nel contesto generale, durante tutta la durata dei lavori devono essere regolarmente recintati in maniera fissa (tavolati) o mobile (new-jersey; cavalletti; nastri cromatici, etc.) con opportuna segnaletica diurna e notturna, lasciando però all'esterno varchi assistiti per l'accesso e l'uscita del pubblico, ed all'interno i percorsi devono essere protetti lateralmente e superiormente differenziati tra le zone in cui progressivamente verranno eseguiti i lavori e quelle indispensabili alla continuità dell'attività aeroportuale.

L'intervento di ampliamento ed adeguamento del presente progetto consiste nelle seguenti lavorazioni:

1. Lavorazioni edili:

- ampliamento delle attuali sale di imbarco dell'aerostazione passeggeri mediante la costruzione ex novo di un nuovo corpo rettangolare e due corpi di fabbrica in aderenza alle testate ed una completa ristrutturazione dei prospetti architettonici prospicienti la pista (lato air-side);
- ristrutturazione, mediante un radicale intervento di manutenzione straordinaria, degli attuali ambienti di piano terra e di primo piano dell'attuale aerostazione;
- realizzazione di n. 2 pensiline in corrispondenza delle Partenze e Arrivi (lato land-side).

2. Lavorazioni impiantistiche:

- adeguamenti tecnologici impiantistici, elettrici e meccanici.

3. Lavorazioni stradali:

- adeguamento delle pavimentazioni stradali, susseguenti alla realizzazione delle pensiline in corrispondenza delle zone arrivi e partenze, sul lato land-side dell'aerostazione.

Detti interventi comprendono molteplici fasi lavorative che, in maniera esemplificativa, si riportano di seguito:

- Demolizione di infissi, parti di strutture in c.a., rimozione di plafonature, di tramezzature e di impianti;
- Scavi per la realizzazione dell'ampliamento air-side dell'aerostazione;
- Opere strutturali in c.a. ed acciaio, micropali, solai, impermeabilizzazioni, murature, pavimentazioni, intonaci e quant'altro occorre per gli ampliamenti dell'aerostazione;
- Infissi e vetrate architettoniche;
- Tramezzature mobili;
- Impianti: elettrici e speciali, di climatizzazione, igienico sanitari, particolari di settore, ascensori (n°2) e scala mobile;
- Pavimentazioni esterne;
- Manutenzione straordinaria di parte dell'esistente.

Trattasi, in sostanza, di interventi che non presentano caratteristiche particolari, ma richiedono comunque una particolare attenzione sotto il profilo della sicurezza in quanto tutte le lavorazioni dovranno, specie per quanto riguarda la manutenzione straordinaria

e rinnovamento delle parti interne dell'attuale aerostazione, essere condotte in presenza del pubblico, atteso che non è prevista la sospensione dell'attività aeroportuale.

Per alcune lavorazioni che interessano spazi aperti ad operatori della zona sterile, ovvero della zona non sterile, è stata prevista la loro esecuzione nelle ore notturne.

Per quanto riguarda i lavori impiantistici il progetto prevede le seguenti operazioni:

- Impianti elettrici
 - a) Prima di iniziare qualsiasi lavoro elettrico l'Impresa dovrà disattivare tutte le linee luce e FM, al fine di consentire l'esecuzione degli adeguamenti previsti in totale sicurezza;
 - b) Ultimati i lavori, dovranno essere eseguiti i collegamenti alle dorsali esistenti. Poiché dette operazioni comportano una sospensione, seppure minima, di energia elettrica nei vari ambienti, gli allacciamenti dovranno essere concordati con il personale aeroportuale, sotto l'aspetto logistico e temporale;
 - c) Negli ambienti ove sono presenti, oltre alle utenze elettriche, distribuzione FM e fonia dati, anche utenze dedicate alla gestione e conduzione dell'aeroporto, si potrà accedere agli ambienti interessati dai lavori di adeguamento solo dopo che dette utenze siano state trasferite, anche provvisoriamente, in altri ambienti all'uopo predisposti, in modo da non arrecare alcuna seppur minima interruzione a tali servizi.
- Impianti di condizionamento

Atteso che gli impianti progettati per gli ampliamenti sono "autonomi", nessuna particolare modalità operativa va prevista per tale tipo di intervento.
- Impianti idrico - fognanti – antincendio

Al fine di consentire le operazioni di distacco e di successivo riallaccio delle reti interessate dagli impianti di che trattasi, l'Impresa dovrà procedere, anche per queste fasi lavorative, al preventivo concordamento delle modalità operative e temporali di lavoro con gli addetti aeroportuali.

La realizzazione degli impianti è coordinata con le opere edili ed il tempo necessario al completamento di tutti i lavori compresi nell'appalto e all'esecuzione di tutte le opere di finitura è di circa 480 giorni naturali e consecutivi, come indicato nel Programma Lavori (16 mesi).

C. Strada comunale 11 e sentiero luminoso RWY13

L'intervento in esame è ubicato esternamente al sedime aeroportuale ed in particolare a nord dell'Aeroporto di Brindisi.



Figura 3-5 Localizzazione progetto C

Il progetto riguarda l'adeguamento dell'attuale strada comunale 11 con la predisposizione di cunette e fossi di guardia al fine di consentire il corretto raccoglimento e smaltimento delle acque, nonché di una serie di tombini circolari.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione del sentiero luminoso attraverso la predisposizione di segnali luminosi di avvicinamento localizzati in affiancamento alla strada comunale 11, dalla quale si accede a questi grazie ad una strada di servizio in misto granulare. Il sentiero luminoso è posto su un'area sistemata a verde ed è circondato da una recinzione opportunamente prevista (cfr. Figura 3-6).



Figura 3-6 Strada comunale 11 e sentiero luminoso con sistemazione a verde

Per la realizzazione dell'intervento in esame si prevede la demolizione dello strato di conglomerato bituminoso della viabilità esistente nonché di un tombino esistente. Prima della realizzazione della nuova viabilità e della predisposizione del sentiero luminoso è previsto uno scotico di 20 cm ed una bonifica di 80 cm, come riportano nell'immagine sottostante.

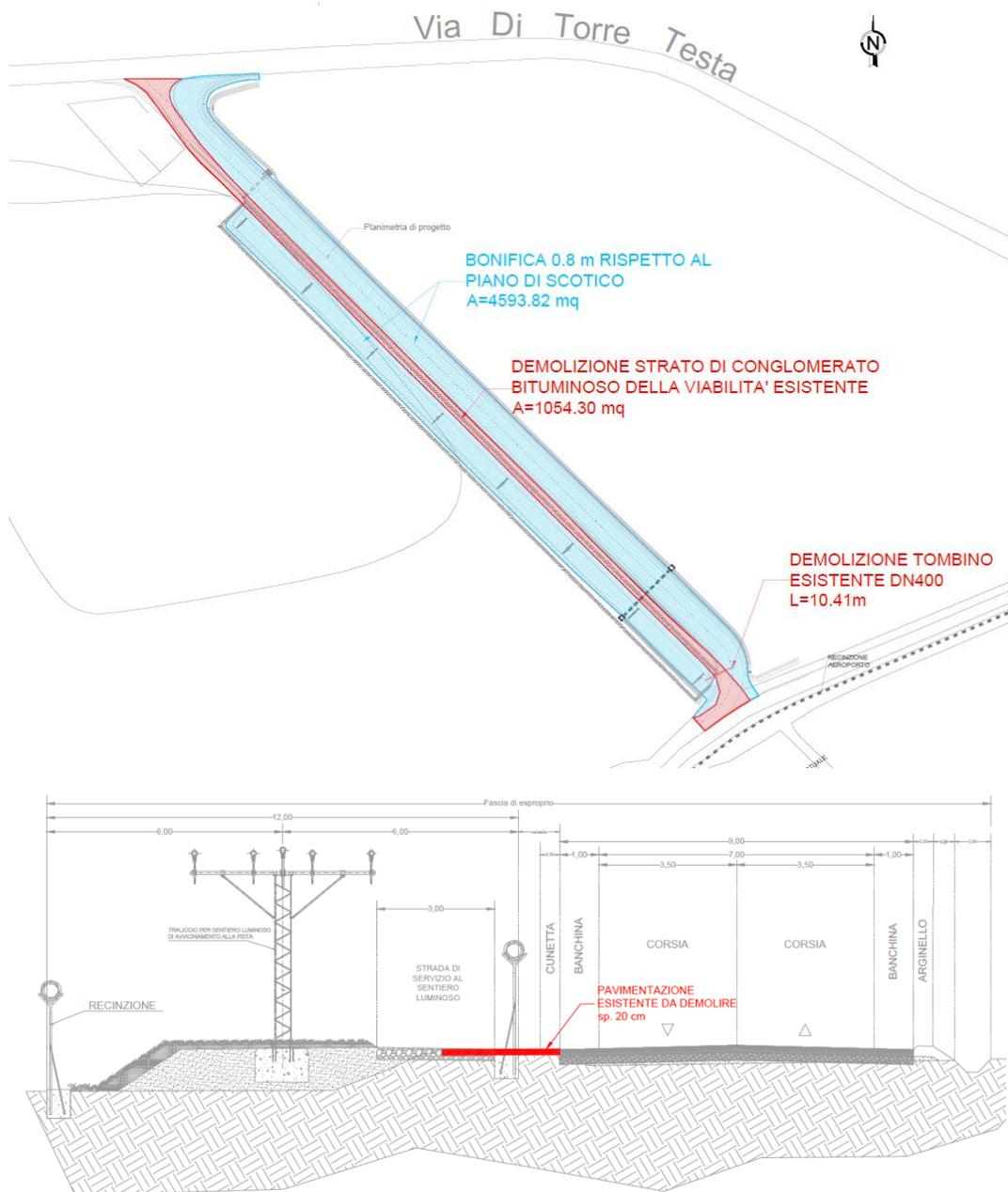


Figura 3-7 Sezione tipologica

Le attività di cantiere previste per la realizzazione del progetto in esame sono:

1. Demolizione dello strato di conglomerato bituminoso della viabilità esistente;
2. Demolizione di un tombino esistente;
3. Scotico dei primi 0,20 metri;

4. Bonifica di ulteriori 0,80 m;
5. Realizzazione della nuova strada comunale 11 con presidi idraulici;
6. Realizzazione strada di servizio;
7. Predisposizione del sentiero luminoso.

D. Ristrutturazione caserma VVFF

L'intervento in esame è interamente ubicato all'interno del sedime aeroportuale dell'Aeroporto di Brindisi.

La caserma VV.F., ubicata in adiacenza al piazzale di sosta aeromobili, si presenta come un edificio risalente agli anni Settanta e non è mai stata interessata da interventi radicali di ristrutturazione ma solo da interventi circoscritti di manutenzione ordinaria. Con il passare del tempo si sono resi necessari interventi impiantistici che si sono configurati in realtà come integrazioni per subentrare nuove necessità d'uso.

L'edificio, quindi, si presenta obsoleto dal punto di vista sia edilizio sia funzionale e non adeguato alle attuali normative, in particolare, di tipo impiantistico elettrico e meccanico. D'altra parte, la necessità di rinnovare il Certificato di Prevenzione Incendi per detta struttura comporta l'inderogabile adeguamento ai dettami normativi di settore.

Per tutto quanto sopra il progetto definitivo della ristrutturazione della caserma VVFF ha la finalità di ammodernare il complesso edilizio a trecentosessanta gradi per renderlo idoneo al corretto svolgimento dell'attività di vigilanza ed intervento del corpo dei Vigili del Fuoco al servizio dell'Aeroporto di Brindisi.

Sulla base delle reali necessità riscontrate in fase di sopralluogo e stante le esigenze derivanti dagli adeguamenti resi obbligatori dalle attuali normative nel settore delle costruzioni, in condivisione tra rappresentante VV.F., RUP, P.H. e Progettisti, si è ritenuto opportuno procedere secondo quanto di seguito elencato:

- adeguare funzionalmente quelle aree indicate dai VV.F. ritenute inadatte per il corretto svolgimento del loro servizio, anche con l'inserimento di strutture aggiuntive (prolungamento punto di avvistamento al fuoco nei termini dei vincoli aeronautici), ed ammodernare le restanti aree in maniera congruente e complementare;
- valutare l'esatto stato della struttura ai fini dell'adeguamento all'attuale normativa sismica ovvero alle indicazioni contenute nel progetto di "vulnerabilità sismica" richiesto da ENAC nella circolare n.20758 del 12/02/2004 e n. APT 21/2006;
- mettere a norma l'edificio ai fini dell'ottenimento del CPI e della messa in sicurezza ai sensi del D.M.37/98 e del D.M. 16/02/1982;

- rivisitare l'intero sistema di scarico fognario, di adduzione e di climatizzazione ai fini dell'eliminazione di situazioni critiche rilevate in più parti dell'edificio e che rendono nel complesso la struttura fatiscente;
- rivisitare l'intero impianto elettrico per la sua semplificazione e la messa a norma.

Per quanto riguarda la problematica inerente all'ampliamento della visuale di avvistamento dal punto di vista al fuoco si è ritenuto di dover intervenire realizzando un vano sopraelevato rispetto all'attuale punto di avvistamento al fuoco mediante la sostituzione dell'attuale scala a chiocciola in posizione nord-est con scala in c.a. di comunicazione del nuovo vano in copertura con il piano primo (come modificato dai VV.F.). Detto intervento, subordinato alla verifica di vulnerabilità sismica, permette ai VV.F. di controllare a vista anche la TH14.

Complessivamente, pertanto, gli interventi da effettuarsi sull'edificio possono essere così di seguito suddivisi:

1. Realizzazione di un nuovo punto di avvistamento in sopraelevazione dell'attuale fabbricato:
 - 1.1 realizzazione di struttura metallica portante;
 - 1.2 realizzazione di chiusure verticali esterne;
 - 1.3 realizzazione della pavimentazione.
2. Realizzazione di una nuova pensilina angolare, sul fronte N.E., a livello del primo impalcato;
3. Realizzazione di una nuova tettoia in adiacenza al deposito estinguenti:
 - 3.1 realizzazione dei plinti di fondazione;
 - 3.2 realizzazione delle travi longitudinali e trasversali;
 - 3.3 realizzazione n.6 pilastri;
 - 3.4 realizzazione del solaio di copertura in laterocemento.
4. Ripristino degli ammaloramenti della scala esterna in c.a. sul prospetto S.O.:
 - 4.1 svellimento delle parti ammalorate sia di intonaco che di c.a.;
 - 4.2 ripristino di queste ultime previa spazzolatura e trattamento delle armature ossidate;
 - 4.3 stuccatura e pitturazione.

5. Rilocazione degli attuali blocchi servizi e ristrutturazione di tutti gli ambienti interni:
 - 5.1 demolizioni dei tompani e dei tramezzi;
 - 5.2 rimozione della pavimentazione esistente;
 - 5.3 demolizione di parte delle tramezzature esistenti;
 - 5.4 realizzazione di nuove tramezzature interne;
 - 5.5 realizzazione di nuovi impianti idrici e fognari di pertinenza dei nuovi blocchi bagni;
 - 5.6 rimozione dei vecchi impianti elettrici, termici, di condizionamento, antincendio ecc.;
 - 5.7 realizzazione dei nuovi impianti elettrici;
 - 5.8 realizzazione dei nuovi impianti termici/climatizzazione;
 - 5.9 realizzazione del nuovo impianto di rilevazione incendi;
 - 5.10 realizzazione del nuovo impianto di diffusione sonora;
 - 5.11 realizzazione impianto TVCC;
 - 5.12 posa in opera nuova pavimentazione.

6. Realizzazione nuovo sentiero luminoso di avvicinamento (ALS):
 - 6.1 rimozione dei vani porta/finestra esistenti;
 - 6.2 realizzazione delle opere di adeguamento prospettico;
 - 6.3 installazione dei nuovi serramenti esterni;
 - 6.4 realizzazione dei nuovi serramenti interni.

7. Sostituzione delle serrande dell'autorimessa:
 - 7.1 rimozione delle attuali serrande;
 - 7.2 posa in opera delle nuove serrande.

8. Manutenzione dell'impermeabilizzazione della copertura:
 - 8.1 rimozione dell'impermeabilizzazione esistente;
 - 8.2 posa in opera nuova impermeabilizzazione.

9. Rifacimento degli impianti elettrici:
 - 9.1 dismissione degli impianti elettrici esistenti;
 - 9.2 posa in opera nuovi impianti elettrici.

10. Rifacimento degli impianti meccanici:

- 10.1 dismissione degli impianti meccanici esistenti;
- 10.2 posa in opera nuovi impianti meccanici.

Il tempo necessario al completamento di tutti i lavori compresi nell'appalto e all'esecuzione di tutte le opere di finitura è di circa 250 giorni naturali e consecutivi, come indicato nel Programma Lavori.

3.2 INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITÀ ELEMENTARI

Stante la tipologia degli interventi descritti al precedente paragrafo, di seguito si riporta un elenco completo delle lavorazioni necessarie alla realizzazione di tutti i progetti, al fine di fornire un quadro generale sulle attività di cantiere e singole lavorazioni.

Complessivamente per la realizzazione delle opere sono state individuate le seguenti attività elementari (cfr. Tabella 3-1).

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

Tabella 3-1 Attività elementari complessive

Per le successive analisi sono quindi prese in considerazione unicamente le lavorazioni individuate, distinte nel prosieguo in funzione dei singoli progetti in esame.

Le attività sopra elencate sono descritte nelle schede progettuali descritte ed analizzate nel successivo paragrafo.

3.3 LE SCHEDE PROGETTUALI

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.

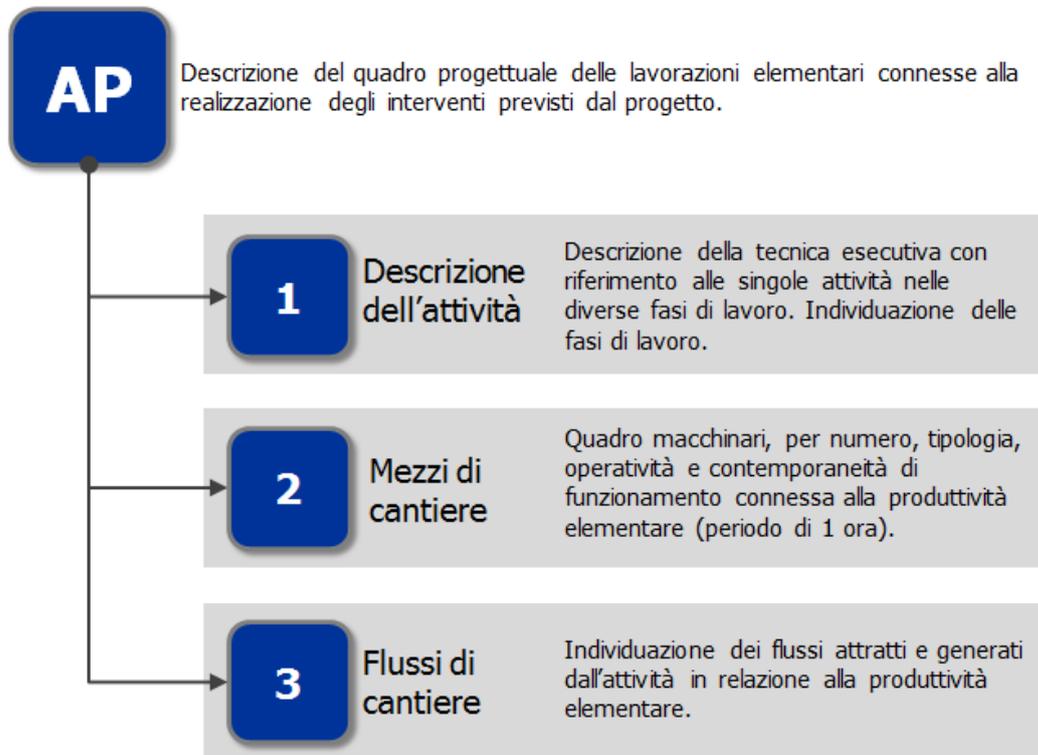


Figura 3-8 Aspetti progettuali contenuti nelle schede descrittive delle lavorazioni

Si riporta, a titolo esemplificativo, una “scheda tipo” per gli aspetti progettuali che è dettagliata, a seguire, 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 3-2 Scheda Tipo degli aspetti progettuali

L01 Scavo di scotico



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nell'asportazione della coltre di terreno vegetale per lo spessore previsto in progetto (profondità di circa 20-30 cm) mediante dozer.</p> <p>Il terreno vegetale accantonato viene successivamente asportato e caricato su mezzi per l'allontanamento dal cantiere attraverso una pala gommata.</p> <p>La lavorazione è composta da due attività elementari non contemporanee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scotico del terreno vegetale, • Asportazione e carico dei materiali di risulta su mezzi. 																						
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Tipo</th> <th style="width: 10%;">Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th style="width: 10%;">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Dozer </td> <td>1</td> <td style="background-color: #90EE90;">20</td> <td style="background-color: #90EE90;">40</td> <td style="background-color: #FFFF00;">60</td> <td style="background-color: #FFA500;">80</td> <td style="background-color: #FF0000;">90</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>							Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Dozer	1	20	40	60	80	90	NO
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																
 Dozer	1	20	40	60	80	90	NO																
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 90 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di scotico superficiale sono pari a:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Attività</th> <th style="width: 30%;">Flussi Generati</th> <th style="width: 30%;">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Scavi di scotico</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

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nello scavo di terreno nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.) o nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc.) e carico dei materiali su mezzi adibiti al trasporto terre.</p> <p>L'attività si esplica su quote di lavoro al di sopra del livello di falda, pertanto non sono necessarie operazioni di aggotamento di acque.</p> <p>La lavorazione è composta da due attività elementari non contemporanee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scavo di terreno mediante escavatore • Carico dei materiali di risulta su mezzi 																								
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora</p> <table border="1" data-bbox="453 1240 1362 1576"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Escavatore </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>  Pala gommata </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>SI</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Escavatore	1	20	40	60	80	90	SI	 Pala gommata	1	20	40	60	80	90	SI
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																		
 Escavatore	1	20	40	60	80	90	SI																		
 Pala gommata	1	20	40	60	80	90	SI																		
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 115 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di scavo per sbancamento risultano pari a:</p> <table border="1" data-bbox="453 1733 1362 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> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Scavo di sbancamento																				
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti																							
Scavo di sbancamento																									
																									

L03 Realizzazione fondazioni



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nella realizzazione di fondazioni gettate in opera. Il ferro d'armatura prelaborato viene sollevato attraverso una gru dal camion necessario per il trasporto e posizionato sul sito.</p> <p>Nella fase successiva viene gettato in opera il cls dalle autobetoniere con una poma di getto secondo le specifiche di progetto.</p> <p>La lavorazione è composta quindi da due attività elementari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera, • getto in cls. 												
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e 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="443 1339 1367 1756"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th>Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Autogru </td> <td>1</td> <td>  </td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>  Pompa Cls </td> <td>1</td> <td>  </td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.	 Autogru	1		NO	 Pompa Cls	1		NO
Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.										
 Autogru	1		NO										
 Pompa Cls	1		NO										
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>Per tale attività la stima dei flussi attratti e generati dipende sia dal quantitativo che dalle dimensioni degli elementi da realizzare.</p> <p>Tale fattore risulta di difficile stima in quanto dipende da parametri strettamente connessi alle dimensioni e alla tipologia delle opere da realizzare (struttura, dimensione, etc.).</p>												

L04 Rinterri



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nella chiusura di scavi eseguiti con materiali inerti e/o materiali di risulta provenienti da scavo fino alla sistemazione del piano secondo progetto.</p> <p>La lavorazione è composta da una singola attività elementare:</p> <ul style="list-style-type: none"> Messa in opera e stesa del materiale mediante escavatore 																
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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 style="background-color: #90EE90;">20</td> <td style="background-color: #90EE90;">40</td> <td style="background-color: #FFFF00;">60</td> <td style="background-color: #FFDAB9;">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	-										
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 115 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di rinterro sono pari a:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>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																	
																	

L05 Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nella realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera. Il ferro d'armatura prelaborato viene sollevato attraverso una gru dal camion necessario per il trasporto e posizionato sul sito.</p> <p>Nella fase successiva viene gettato in opera il cls dalle autobetoniere con una poma di getto secondo le specifiche di progetto.</p> <p>La lavorazione è composta quindi da due attività elementari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera; • Getto in cls. 																					
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>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="443 1223 1359 1592"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="4">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Autogru </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>Pompa Cls </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%				Contemp.	Autogru 	1	20	40	60	70	NO	Pompa Cls 	1	20	40	60	80	NO
Tipo	Numero	Operatività%				Contemp.																
Autogru 	1	20	40	60	70	NO																
Pompa Cls 	1	20	40	60	80	NO																
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>Per tale attività la stima dei flussi attratti e generati dipende sia dal quantitativo che dalle dimensioni degli elementi da realizzare. Tale fattore risulta di difficile stima in quanto dipende da parametri strettamente connessi alle dimensioni e alla tipologia delle opere da realizzare (struttura, dimensione, etc.) nonché dalla tipologia di gru impiegata (autogru o gru a torre).</p>																					

L06 Posa in opera di elementi prefabbricati



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nella posa in opera di elementi prefabbricati all'interno delle aree di cantiere. Gli elementi vengono portati in sito su camion e messi in opera con l'ausilio di gru.</p> <p>La lavorazione è costituita da un'unica azione quale quella di movimentazione con l'ausilio di una gru di tipologia dipendente dalle dimensioni dell'elemento prefabbricato.</p>										
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari.</p> <p>Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" data-bbox="443 1126 1359 1373"> <thead> <tr> <th data-bbox="539 1126 603 1160">Tipo</th> <th data-bbox="707 1126 810 1160">Numero</th> <th data-bbox="930 1126 1106 1160">Operatività%</th> <th data-bbox="1209 1126 1345 1160">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="523 1171 619 1205">Autogru</td> <td data-bbox="754 1249 770 1272">1</td> <td data-bbox="850 1227 986 1294"> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="850 1227 914 1294">20</td> <td data-bbox="922 1227 986 1294">40</td> </tr> </table> </td> <td data-bbox="1257 1249 1305 1272">NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.	Autogru	1	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="850 1227 914 1294">20</td> <td data-bbox="922 1227 986 1294">40</td> </tr> </table>	20	40	NO
Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.								
Autogru	1	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="850 1227 914 1294">20</td> <td data-bbox="922 1227 986 1294">40</td> </tr> </table>	20	40	NO						
20	40										
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>Per la posa in opera di elementi prefabbricati, la stima dei flussi attratti e generati dipende sia dal quantitativo che dalle dimensioni degli elementi. Tale fattore risulta di difficile stima in quanto dipende da parametri strettamente connessi alle dimensioni e alla tipologia delle opere da realizzare (struttura, dimensione, etc.) nonché dalla tipologia di gru impiegata (autogru o gru a torre).</p>										

L07 Trasporto dei materiali



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	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. In tale attività è contemplato anche il trasporto del cls con autobetoniere necessario per la realizzazione degli elementi strutturali gettati in opera. 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.										
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>La tipologia di mezzi d'opera impiegati nella attività è specificata nella tabella che segue:</p> <table border="1" data-bbox="550 1041 1262 1646"> <thead> <tr> <th data-bbox="550 1041 869 1075">Tipo</th> <th data-bbox="869 1041 1262 1075">Materiale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="550 1075 869 1220"></td> <td data-bbox="869 1075 1262 1220">Terre, inerti e Clb</td> </tr> <tr> <td data-bbox="550 1220 869 1355"></td> <td data-bbox="869 1220 1262 1355">Cls</td> </tr> <tr> <td data-bbox="550 1355 869 1512"></td> <td data-bbox="869 1355 1262 1512">Elementi prefabbricati</td> </tr> <tr> <td data-bbox="550 1512 869 1646"></td> <td data-bbox="869 1512 1262 1646">Liquidi</td> </tr> </tbody> </table> <p>I mezzi necessari per il trasporto dipendono dal tipo di materiale da movimentare. Il numero di mezzi impiegati è strettamente correlato ai quantitativi di materiale previsto per ciascun progetto.</p>	Tipo	Materiale		Terre, inerti e Clb		Cls		Elementi prefabbricati		Liquidi
Tipo	Materiale										
	Terre, inerti e Clb										
	Cls										
	Elementi prefabbricati										
	Liquidi										
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	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.										

L08 Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nelle operazioni di stoccaggio e deposito dei materiali provenienti dalle demolizioni di edifici e pavimentazioni (rigide e flessibili).</p> <p>La lavorazione è composta da una singola attività elementare quale la movimentazione e l'accumulo del materiale all'interno dell'area di deposito mediante escavatore.</p>																
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" data-bbox="448 1093 1367 1305"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Escavatore </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	Escavatore 	1	20	40	60	80	90	-
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.										
Escavatore 	1	20	40	60	80	90	-										
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>Per lo stoccaggio dei materiali all'interno dell'area di deposito, la stima dei flussi attratti e generati dipende direttamente dal quantitativo di materiale demolito all'interno dei singoli cantieri.</p> <p>Tale fattore risulta di difficile stima in quanto dipende da parametri strettamente connessi alle dimensioni e alla tipologia delle opere da demolire (struttura, dimensione, etc.), nonché dall'organizzazione dei singoli cantieri.</p>																

L09 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazioni



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nella posa in opera del misto cementato o misto granulare costituenti gli strati di sottofondazione e fondazione delle pavimentazioni rigide, semirigide o flessibile.</p> <p>La lavorazione è composta da tre attività elementari che si esplicano in due fasi:</p> <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messa in opera del materiale mediante scarico diretto dal camion, • Stesa del materiale mediante grader; <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compattazione a macchina del terreno. <p>Nella formazione delle sottofondazioni in misto cementato o misto granulare le azioni di messa in opera e stesa del materiale avvengono in parallelo. Successivamente il rullo esegue la compattazione del terreno.</p>																
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <p>Fase 1</p> <table border="1"> <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>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Grader	1	20	40	60	80	90	NO
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.										
 Grader	1	20	40	60	80	90	NO										

		Fase 2			
		Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.
		Rullo 	1	 20  40  50	NO
FLUSSI ATTRATTI E GENERATI	ORARI	In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 120 m ³ , i flussi attratti e generati per la formazione di rilevato risultano pari a:			
		Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	
		<i>Formazione rilevato</i>			

L10 Costruzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>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 L10 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase 1: Formazione della sottofondazione e fondazione mediate stesa del misto granulare e cementato (<i>attività L10</i>); • Fase 2: Realizzazione lastre di cls. 																
ATTREZZATURE E E MACCHINARI	<p>Come detto per quanto riguarda la fase 1 di formazione della sottofondazione e della fondazione si rimanda alla scheda relativa all'<i>attività L10</i>.</p> <p>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.</p> <p>Fase 2</p> <table border="1" data-bbox="435 1429 1366 1675"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vibrofinitrice</td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>9</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	Vibrofinitrice	1	20	40	60	80	9	NO
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.										
Vibrofinitrice	1	20	40	60	80	9	NO										
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 60 m³, i flussi attratti e generati per la formazione della pavimentazione in cls risultano pari a:</p> <table border="1" data-bbox="435 1854 1366 1964"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizzazione pavimentazione cls</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Realizzazione pavimentazione cls												
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti															
Realizzazione pavimentazione cls																	

L11 Costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>Nella realizzazione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso, le attività si esplicano in due fasi distinte: formazione della sottofondazione e della fondazione in misto granulare e messa in opera dello strato di base, binder e usura. Per quanto riguarda la prima le attività di cantiere sono dettagliate nella scheda <i>L10</i> alla quale si rimanda per il dettaglio delle azioni.</p> <p>In merito invece alla costruzione del restante pacchetto superficiale, queste si esplicano in un'unica fase attraverso vibrofinitrice e rullo.</p> <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formazione della sottofondazione e fondazione (<i>attività L10</i>), <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Messa in opera dello strato di base, binder ed usura mediante scarico diretto da camion e stesa mediante vibrofinitrice, 																								
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Come detto per quanto riguarda la fase 1 si rimanda alla scheda relativa all'<i>attività L10</i>. In merito invece alla restante fase, tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <p>Fase 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Vibrofinitrice </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>  Rullo </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>SI</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.	 Vibrofinitrice	1	20	40	60	80	90	SI	 Rullo	1	20	40	60	80	90	SI
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																		
 Vibrofinitrice	1	20	40	60	80	90	SI																		
 Rullo	1	20	40	60	80	90	SI																		

FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 83 m ³ , i flussi attratti e generati per la formazione della pavimentazione in clb risultano pari a:		
	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti
	<i>Realizzazione pavimentazione clb</i>	     	     

L12 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 risultano pari a:

Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti
Demolizione lastre cls		

L13 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 soletta
- 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.
	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>		
		

L14 Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE

La lavorazione consiste nella demolizione/scomposizione di strutture di manufatti, compreso il carico delle macerie per l'allontanamento.

La demolizione comprende le strutture di fondazione, portanti, orizzontali, i tamponamenti, le coperture e i rivestimenti. Saranno altresì elementi da demolire gli impianti tecnologici.

L'attività comprende anche il carico delle macerie derivanti su mezzi per l'allontanamento del materiale di risulta dal sito di cantiere.

La lavorazione è composta da tre attività elementari non contemporanee:

- Nebulizzazione per contenimento dispersione polveri,
- Demolizione di strutture e componenti,
- Asportazione degli elementi demoliti e carico su mezzi per allontanamento materiale.

Demolizione/rimozione di amianto

Nell'ambito delle attività di demolizione/rimozione di elementi in amianto, le procedure operative e le misure di sicurezza da adottare durante gli interventi, dovranno rispettare quanto indicato dal DM 6/9/1994 e dal Titolo IX, capo III del D.Lgs 81/2008.

Tali lavori saranno eseguiti da imprese specializzate iscritte all'Albo nazionale dei gestori ambientali art. 212 D.Lgs. 152/06 con dipendenti provvisti di patentino di abilitazione per coordinatori ed operatori addetti alla bonifica.

In generale l'attività lavorativa prevede le seguenti fasi operative:

- rilevamento della quantità del materiale da rimuovere;
- prelievo di campioni da sottoporre ad analisi;
- elaborazione del Piano di Lavoro da presentare all'A.S.L. di competenza;
- spruzzatura lastre sulle superfici a vista con liquido inglobante colorato, per evitare la dispersione delle fibre di amianto nell'aria;
- taglio dei sistemi di ancoraggio esclusivamente con attrezzi manuali (forbici, cesoie, ecc.) non con smerigliatrici e simili;

- rimozione delle lastre effettuata manualmente da due operatori e accatastamento su bancali in sicurezza, cercando di non romperle;
- a terra le stesse dovranno essere trattate con inglobante colorato sulle superfici dove non è stato possibile farlo prima;
- protezione delle lastre su bancali con telo trasparente neutro (cellophane);
- fissaggio dei teli cellophane di protezione delle lastre con nastro adesivo ed etichettatura prevista dalla legge per la segnalazione del materiale contenente amianto;
- carico dei bancali su automezzo e trasporto delle lastre in discarica autorizzata;
- dopo la rimozione l'area di lavoro deve essere adeguatamente pulita mediante aspiratori a filtro assoluto e i materiali di consumo utilizzati andranno irrorati con il preparato incapsulante. Tutta l'area interessata deve essere priva di amianto.

Bagnatura delle strutture mediante impianto di nebulizzazione mobile

Nell'ambito delle operazioni di demolizione è prevista la bagnatura delle strutture durante le attività di demolizione/rimozione mediante impianto di nebulizzazione mobile che verrà di volta in volta spostato sulle aree di lavoro. Le eventuali acque di ruscellamento saranno intercettate dalle canalette di raccolta acque e inviate al pozzetto per essere recapitate all'impianto di trattamento costituito da sedimentazione e disoleatore prima dell'immissione nelle fognature esistenti.

**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.

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

	Escavatore		1	20	36	NO						
	Autobotte		1	20	40	NO						
	<p>Per quanto riguarda l'attività di rimozione dei materiali contenenti amianto, le attrezzature e macchinari impiegati sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utensili manuali di uso comune, • utensili elettrici portatili, • idropulitrice ad alta pressione, • pompa a bassa pressione, • spruzzatrice airless, • cestelli elevatori o ponte sviluppabile su carro. 											
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività media oraria di circa 30 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di demolizione delle lastre in cls risulta pari a:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Demolizione manufatti edilizi</i></td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	<i>Demolizione manufatti edilizi</i>	 	 
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti										
<i>Demolizione manufatti edilizi</i>	 	 										

3.4 INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI ASSOCIATE AI SINGOLI PROGETTI

Alla luce della tipologia di intervento relativa ad ogni progetto e sulla base delle attività elementari, complessivamente individuate al par. 3.2 e descritte nel dettaglio nelle schede progettuali (cfr. 3.3), le tabelle di seguito riportate sono volte all'individuazione delle lavorazioni di cantiere associate al singolo progetto.

Per la realizzazione del progetto "A. Progetto esecutivo rifacimento piazzali AAMM ed adeguamento delle infrastrutture di volo" le attività elementari sono le seguenti:

A. Progetto esecutivo rifacimento piazzali AAMM ed adeguamento delle infrastrutture di volo	
<i>Cod.</i>	<i>Attività elementare</i>
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L04	Rinterri
L05	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati
L07	Trasporto materiali
L08	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni
L09	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L10	Costruzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L11	Costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L12	Demolizione pavimentazione in conglomerato cementizio
L13	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso
L14	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale

Tabella 3-3 Attività elementari relative al progetto A

Per la realizzazione del progetto "B. Progetto esecutivo architettonico ampliamento sale di imbarco" le attività elementari sono le seguenti:

B. Progetto esecutivo architettonico ampliamento sale di imbarco	
<i>Cod.</i>	<i>Attività elementare</i>
L02	Scavo di sbancamento
L03	Realizzazione fondazioni
L04	Rinterri
L05	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati
L07	Trasporto materiali

B. Progetto esecutivo architettonico ampliamento sale di imbarco	
<i>Cod.</i>	<i>Attività elementare</i>
L08	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni
L11	Costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L13	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso
L14	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale

Tabella 3-4 Attività elementari relative al progetto B

Per la realizzazione del progetto “C. Strada comunale 11 e sentiero luminoso RWY13” le attività elementari sono le seguenti:

C. Strada comunale 11 e sentiero luminoso RWY13	
<i>Cod.</i>	<i>Attività elementare</i>
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L04	Rinterri
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati
L07	Trasporto materiali
L08	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni
L09	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L11	Costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L13	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso

Tabella 3-5 Attività elementari relative al progetto C

Per la realizzazione del progetto “D. Ristrutturazione caserma VVFF” le attività elementari sono le seguenti:

D. Ristrutturazione caserma VVFF	
<i>Cod.</i>	<i>Attività elementare</i>
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L05	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati
L07	Trasporto materiali
L08	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni
L14	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale

Tabella 3-6 Attività elementari relative al progetto D

SEZIONE II ANALISI AMBIENTALE

4 INTRODUZIONE

In analogia a quanto visto per la parte introduttiva della Sezione I, nella presente sezione saranno introdotti e declinati tutti gli aspetti ambientali che afferiscono agli aspetti tecnici sopra richiamati.

In particolare a valle della clusterizzazione della cantierizzazione effettuata nella sezione precedente, nella presente sezione si procederà ad effettuare l'analisi delle interferenze a partire dalle condizioni di Worst Case Scenario, con l'obiettivo di individuare eventuali misure di mitigazione e/o monitoraggio.

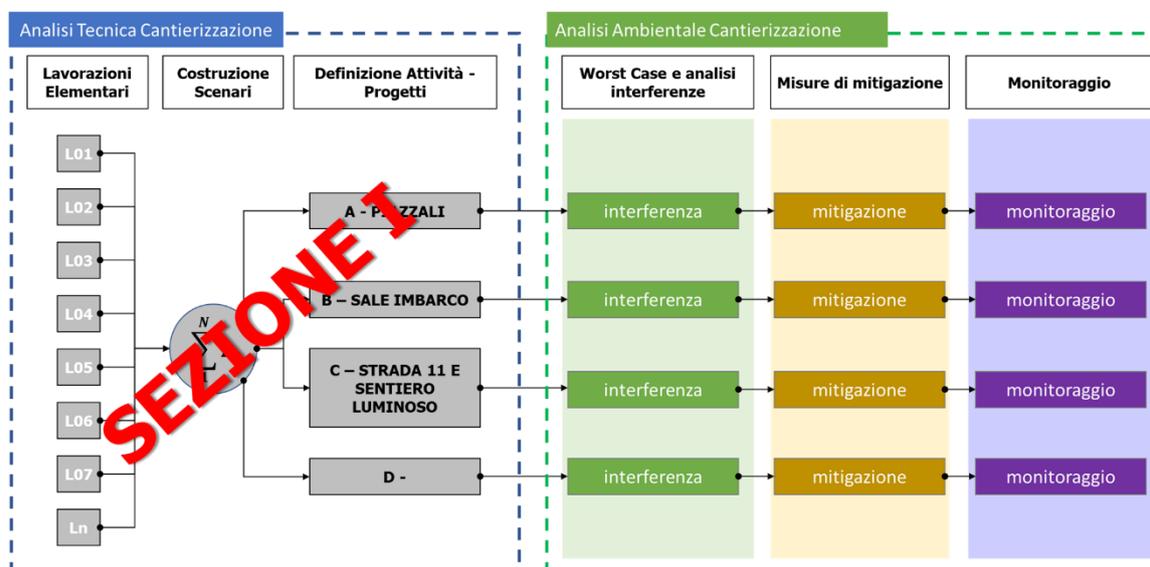


Figura 4-1 Processo metodologico della Sezione II

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 nella sezione precedente, è possibile definire, a livello metodologico, il processo che porta all'analisi delle interferenze dei cantieri generati nella realizzazione dei singoli interventi.

Relativamente agli aspetti ambientali è effettuata una selezione delle componenti ambientali potenzialmente interessate dal progetto "Aeroporto di Brindisi. Interventi di adeguamento e miglioramento infrastrutturale ed operativo" (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 schede ambientali.

Nella successiva sezione si forniscono maggiori indicazioni circa gli aspetti ambientali indagati, per poi rimandare alle schede per l'analisi di dettaglio di ciascun aspetto.

A valle delle schede Ambientali viene quindi identificata l'analisi degli effetti per la determinazione delle eventuali misure mitigative e la necessità di monitoraggio correlato alla fase di cantiere di cui alla Figura 4-1

5 SELEZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE

5.1 LO SCREENING AMBIENTALE GENERALE

Nella fase che ha preceduto l'individuazione delle interferenze ambientali indotte dalle lavorazioni elementari dei singoli progetti in esame, 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 l'ambito territoriale e ambientale in cui si inseriscono gli interventi.

Gli esiti di questa analisi preliminare, volta alla selezione delle componenti ambientali rispetto alle quali è approfondito l'esame nelle schede ambientali riportate nel seguito della trattazione, sono rappresentati in Figura 5-1.

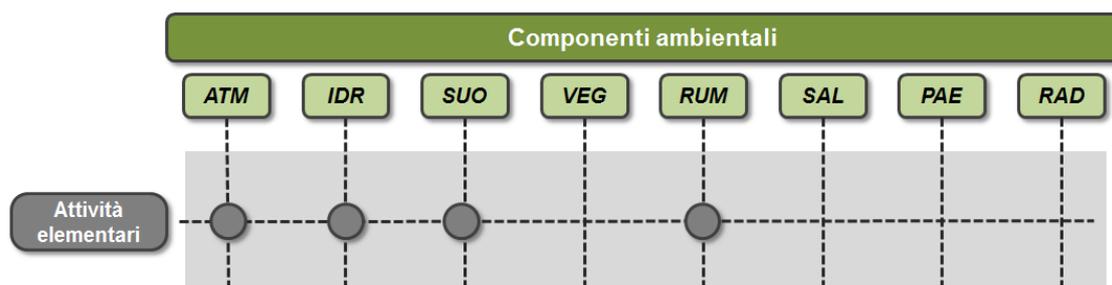


Figura 5-1 Componenti ambientali potenzialmente interessate dalla cantierizzazione

L'immagine individua 4 componenti ritenute non interferite dalle attività di cantiere che caratterizzano complessivamente gli interventi in esame, 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 forte antropizzazione dell'area e della destinazione agricola dei suoli circostanti, si ritiene che non vi siano interferenze con l'assetto vegetazionale e la distribuzione dei popolamenti faunistici.

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 per le componenti "Rumore" ed "Atmosfera" nell'ambito dell'analisi degli effetti (cfr. capitolo 6).

Per quanto riguarda la percezione visiva si può affermare che le varie tipologie di interventi in esame non creano interferenze dal punto di vista paesaggistico percettivo.

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.

5.2 LO SCREENING AMBIENTALE SPECIFICO

Alla luce dello screening ambientale generale sopra riportato, 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 così come definite all'interno del par. 3.2.

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

- Atmosfera,
- Ambiente Idrico sotterraneo,
- Suolo e Sottosuolo,
- Rumore e Vibrazioni.

Nel paragrafo seguente si riportano le schede complete, che, per chiarezza espositiva vengono riassunte nel par. 5.4.

In coerenza alle schede progettuali, ogni scheda ambientale 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 progetti specifici così come definito nel Cap. 6.

5.3 LE SCHEDE AMBIENTALI

Le informazioni rappresentate per descrivere le lavorazioni, attraverso le schede progettuali, sono state scelte, oltre che per delineare la cantierizzazione del progetto in esame nel suo complesso, anche perché ritenute utili per indagare gli aspetti ambientali ad essa connessi. Tali aspetti ambientali sono anch'essi forniti attraverso schede di sintesi, ciascuna relativa ad ogni singola lavorazione.

Nello specifico, per ogni lavorazione, sono individuate, tra le componenti precedentemente individuate attraverso lo screening, quelle potenzialmente interferite o non interferite dalle azioni di cantiere.

Gli aspetti contenutistici delle schede ambientali sono indicati sinteticamente nella Figura 5-2 e le schede ambientali specifiche sono riportate nel seguito.



Figura 5-2 Aspetti contenuti nelle schede ambientali

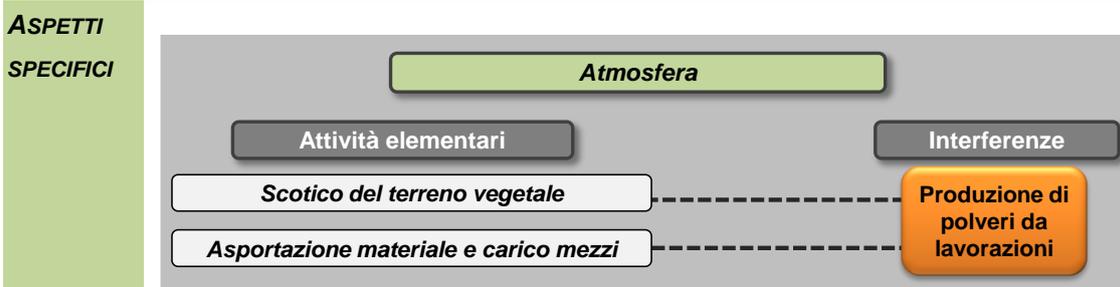
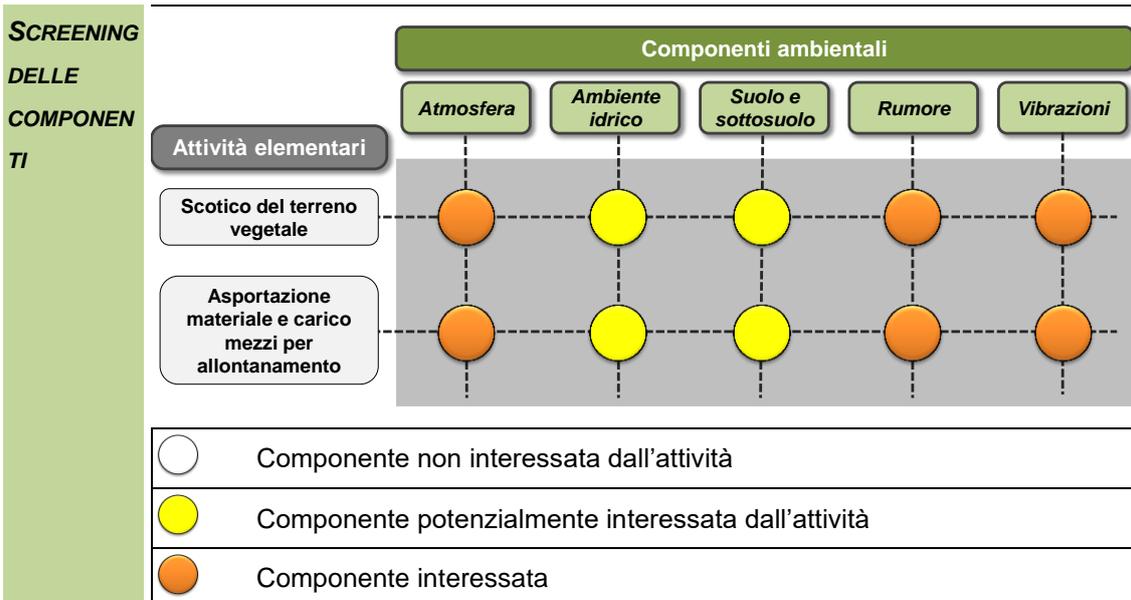
A valle di tali analisi, l'analisi degli effetti delle attività di costruzione dell'opera (cfr. capitolo 6) è effettuata per ogni progetto in esame attraverso:

- la descrizione del singolo cantiere/progetto in funzione della combinazione delle lavorazioni, e quindi delle attività, precedentemente descritte;
- l'individuazione delle interferenze ambientali connesse con le attività di cantiere;
- la verifica del reale impatto indotto "calando" tutto ciò nell'ambito territoriale che ospita il singolo progetto.

L01 Scavo di scotico



Informazioni ambientali



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:

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

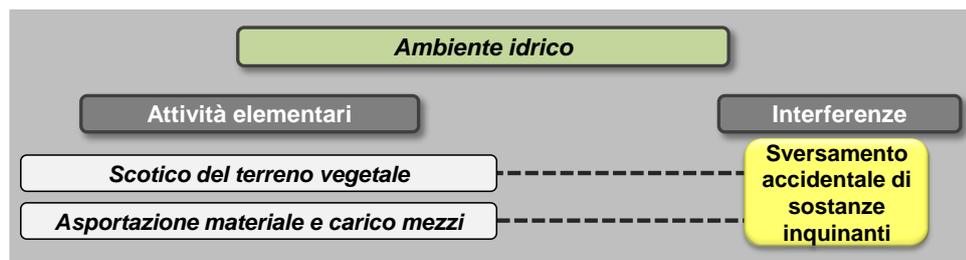
Dall'applicazione della formula e considerando un mezzo di lavoro è possibile calcolare l'emissione oraria pari circa a 32.4 grammi ora.

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

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

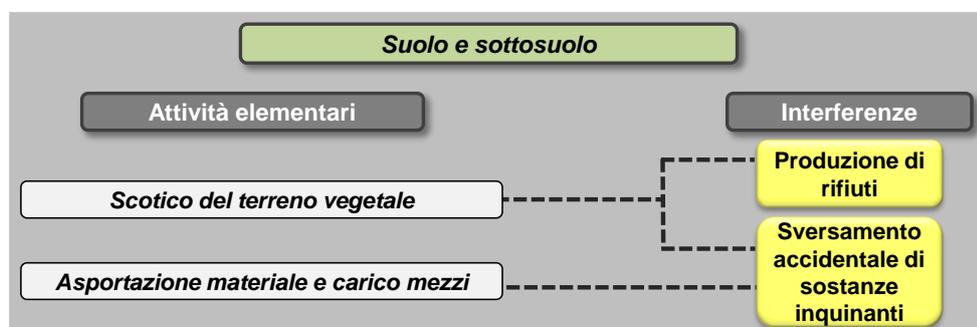
Dall'applicazione della formula, in coerenza con i parametri utilizzati nello SIA, e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 5.6 grammi/ora.

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



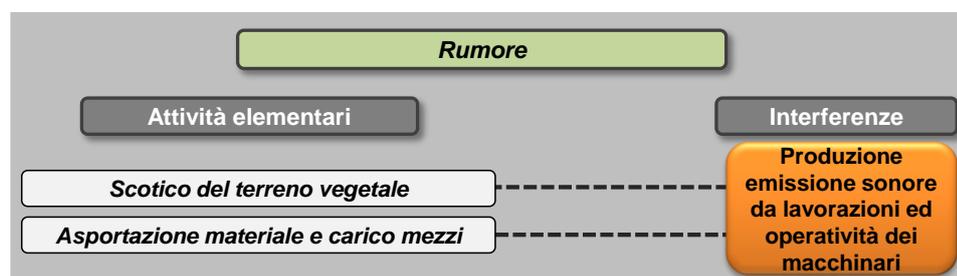
L'attività di scotico del terreno vegetale prevede una profondità tale da non interferire con l'eventuale presenza di falda acquifera nel terreno.

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 impiegata la terna 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)]
<i>Terna</i>	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.

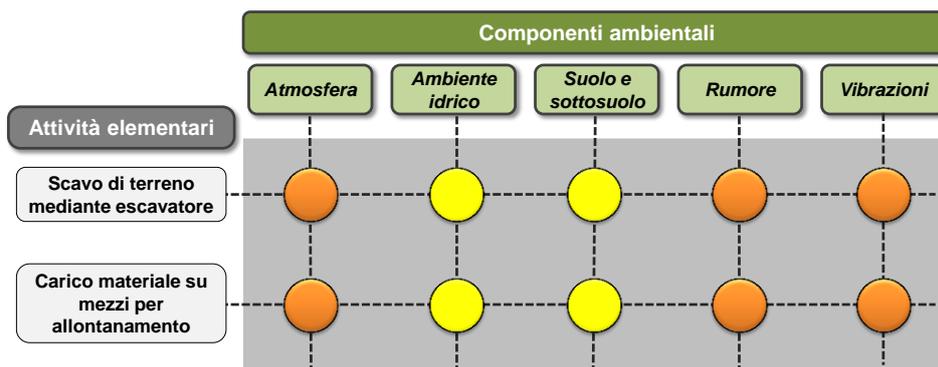
	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Terna <i>[mm/s²]</i>	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3	1	4,9	3,9	2,4	2,7	1,6	3,1	20	27	34	35	38	39

L02 Scavo di sbancamento



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



<input type="radio"/>	Componente non interessata dall'attività
<input checked="" type="radio"/>	Componente potenzialmente interessata dall'attività
<input checked="" type="radio"/>	Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

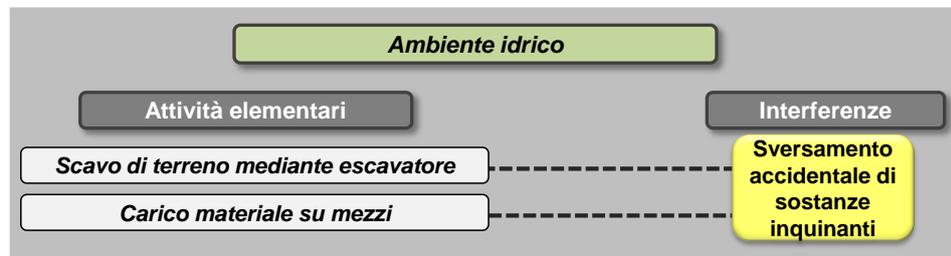


Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM10 si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione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

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

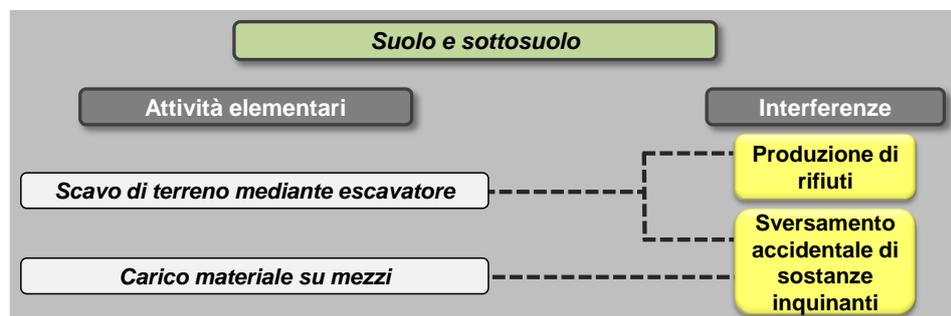
Dall'applicazione della formula, in coerenza con i parametri utilizzati nello SIA, e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le

tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 7,2 grammi/ora.



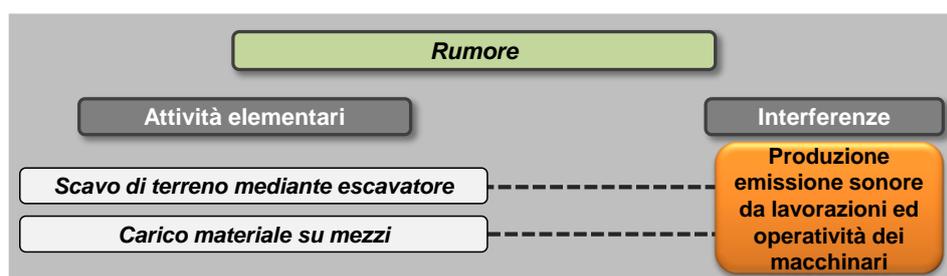
L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di scavo che il successivo carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Il livello della falda presente all'interno del sedime aeroportuale complessivamente risulta prossimo al piano campagna, con quote variabili tra un minimo di 0,5 m s.l.m. ed un massimo di circa - 4 m s.l.m.



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

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



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

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

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

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



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

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

L03 Realizzazione di 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

Attività elementari

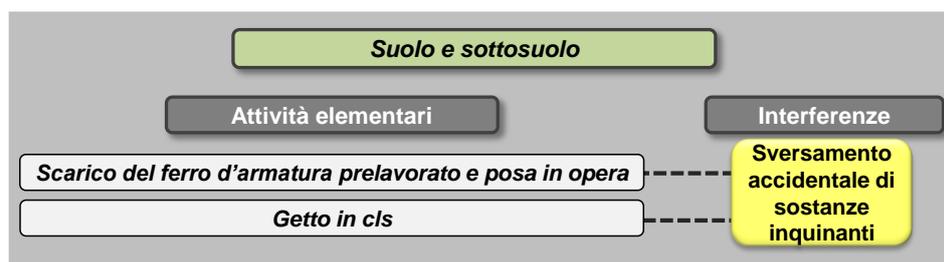
Scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera

Getto in cls

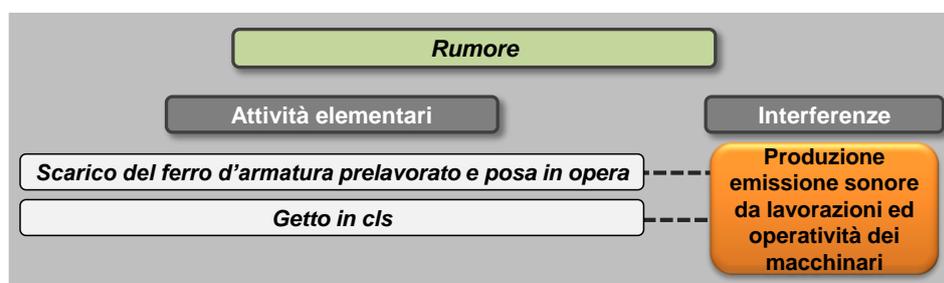
Interferenze

Sversamento accidentale di sostanze inquinanti

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, il livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano i seguenti:

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

Vibrazioni

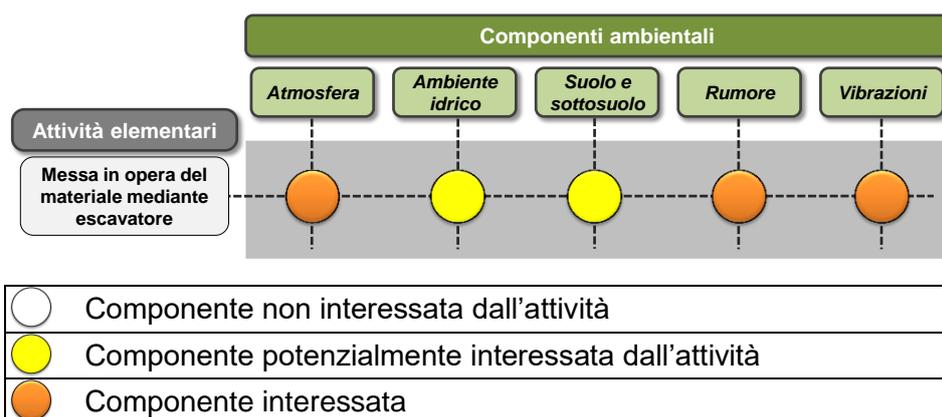
Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere in questo caso trascurabili.

L04 Rinterri

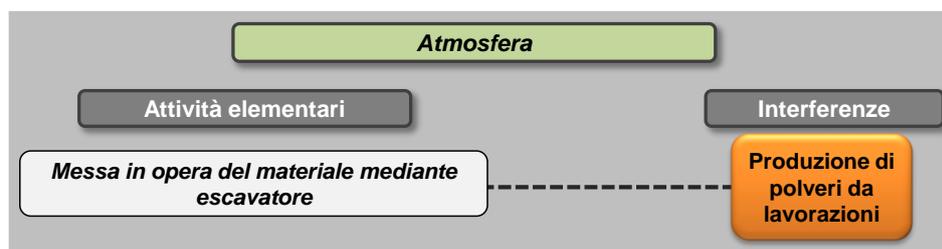


Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



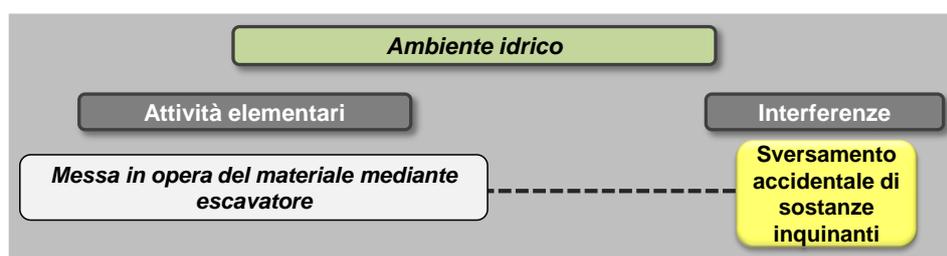
ASPETTI SPECIFICI



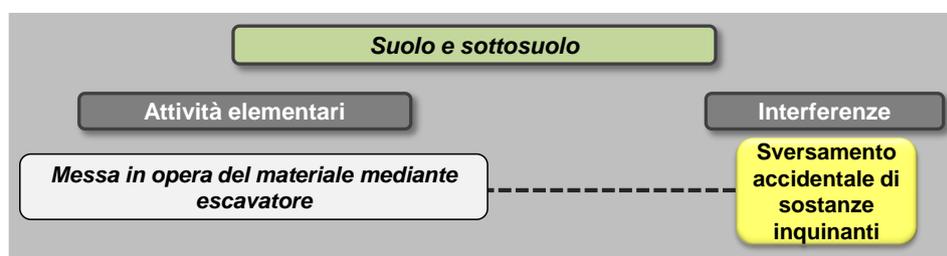
Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM10 si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione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

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

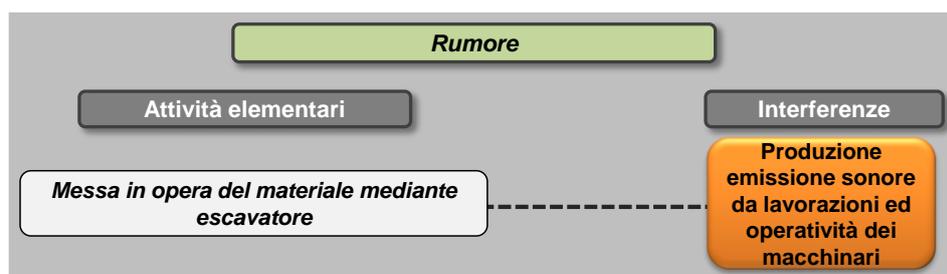
Dall'applicazione della formula, in coerenza con i parametri utilizzati nello SIA, e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 7,2 grammi/ora.



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.

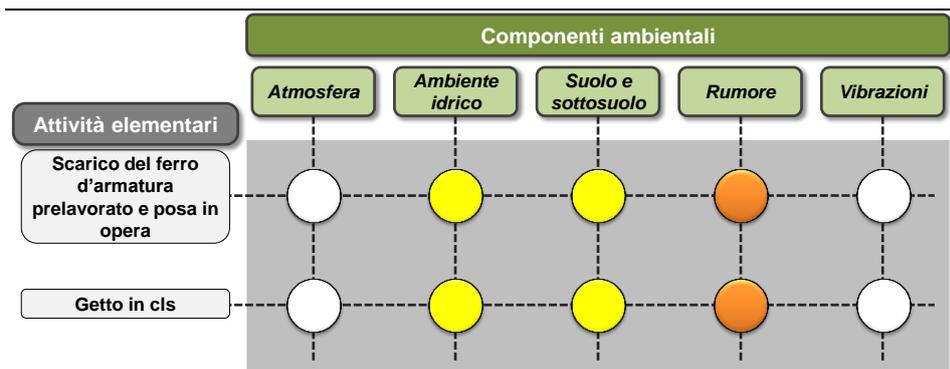
	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Escavatore [mm/s ²]	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,6	9,1	13	17	12	11	30	49	6,5

L05 Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



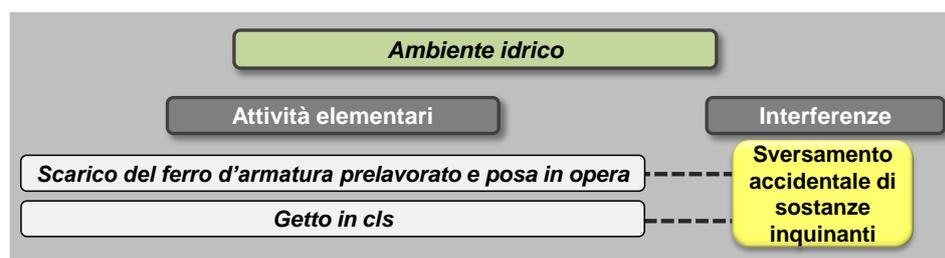
○	Componente non interessata dall'attività
●	Componente potenzialmente interessata dall'attività
●	Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

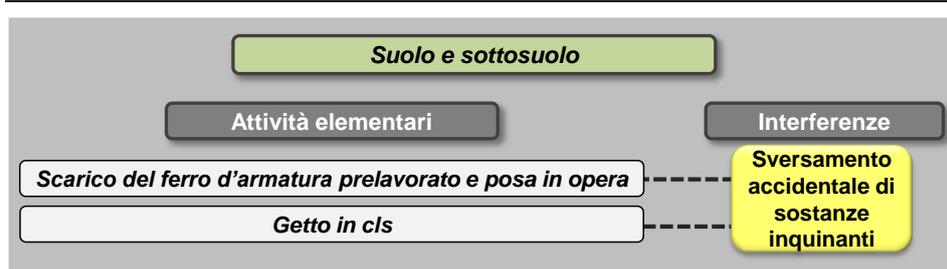
Atmosfera

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

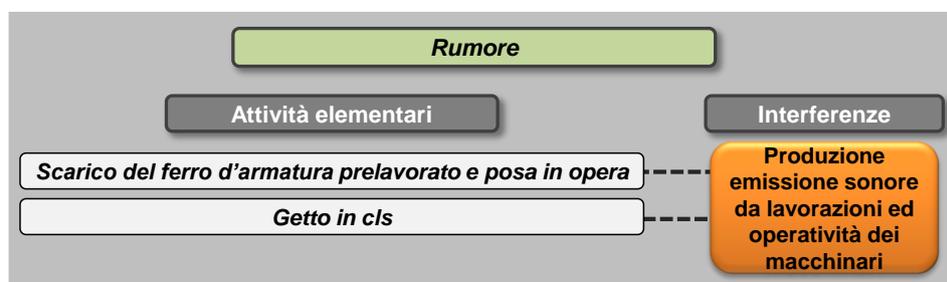
Ambiente idrico



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:

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

Vibrazioni

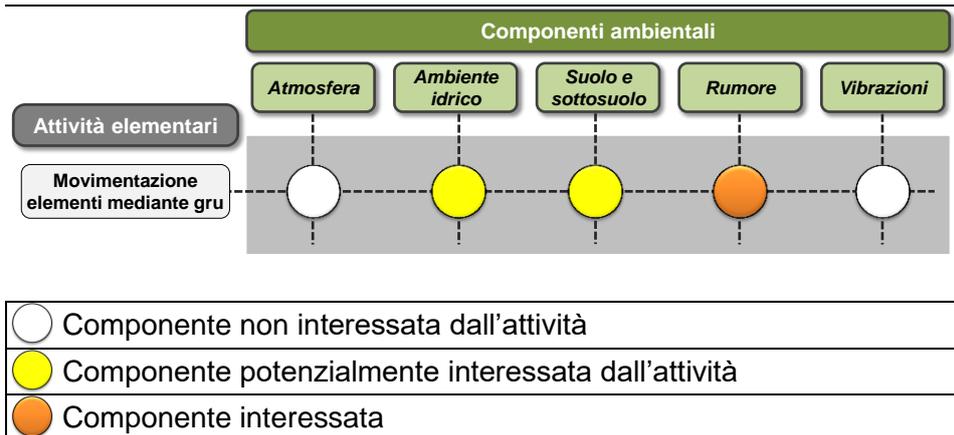
Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere considerate trascurabili.

L06 Posa in opera elementi prefabbricati



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



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

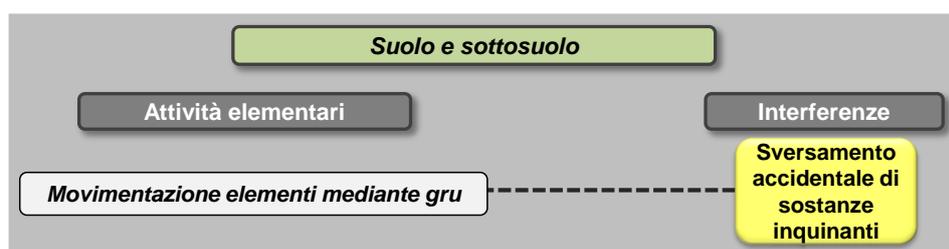
Attività elementari

Movimentazione elementi mediante gru

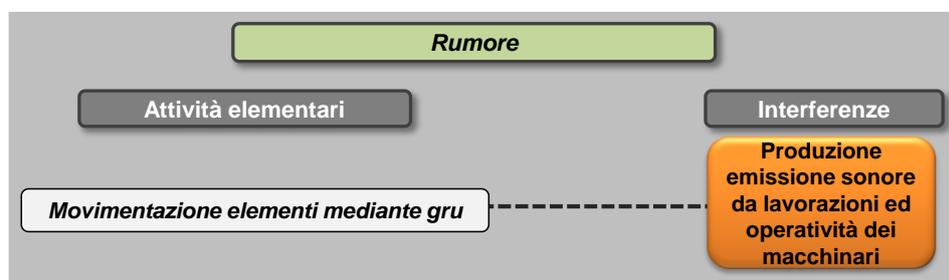
Interferenze

Sversamento accidentale di sostanze inquinanti

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.



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.



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:

<i>Tipologia di macchinario</i>	<i>Potenza Sonora L_w [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

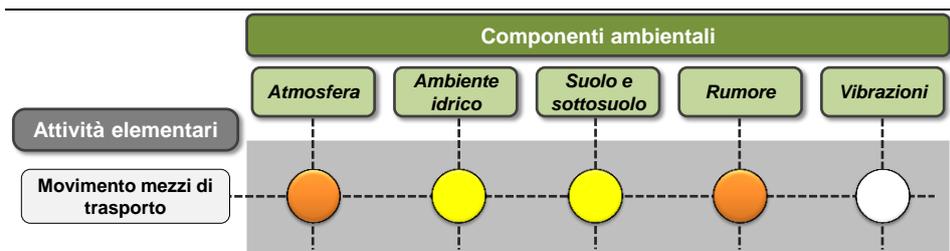
Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere in questo caso trascurabili.

L07 Trasporto dei materiali



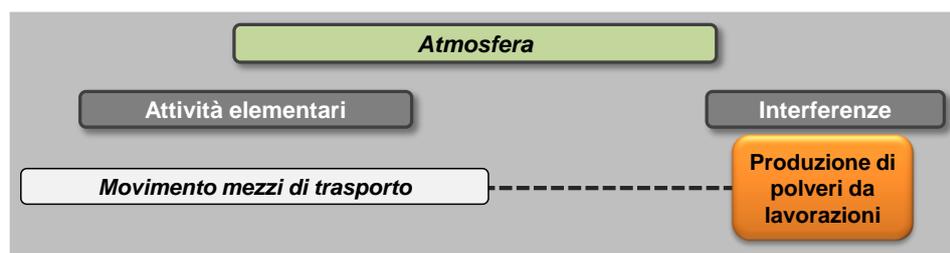
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



<input type="radio"/>	Componente non interessata dall'attività
<input checked="" type="radio"/>	Componente potenzialmente interessata dall'attività
<input checked="" type="radio"/>	Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI



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

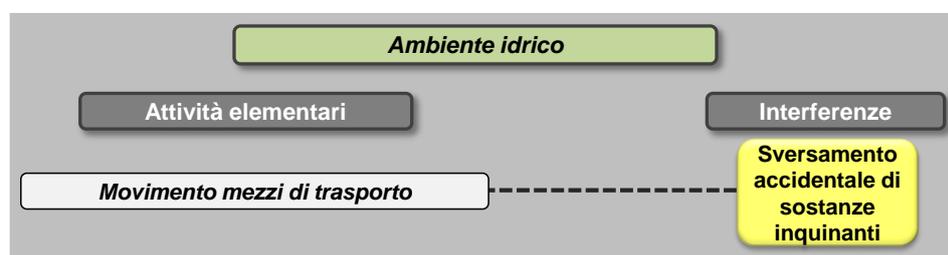
Per la determinazione dei fattori di emissione si è fatto riferimento al modello Copert IV considerando due velocità medie differenti per i percorsi interni e per i percorsi esterni, rispettivamente pari a 30 km/h e 60 km/h.

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

	NOx		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

L'emissione oraria del singolo camion risulta pertanto pari a quanto riportato nella tabella sottostante.

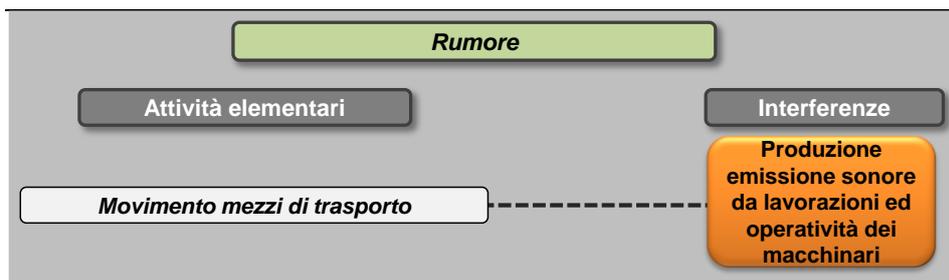
	NOx		PM10		CO	
	<i>Euro IV</i> [g/km]	<i>Euro V</i> [g/km]	<i>Euro IV</i> [g/km]	<i>Euro V</i> [g/km]	<i>Euro IV</i> [g/km]	<i>Euro V</i> [g/km]
<i>Percorsi interni</i>	165.9	196.4	1.4	1.4	33.4	56.7
<i>Percorsi esterni</i>	126.7	86.6	0.9	0.8	21.8	39.9



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.



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.



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

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

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

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

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

Vibrazioni

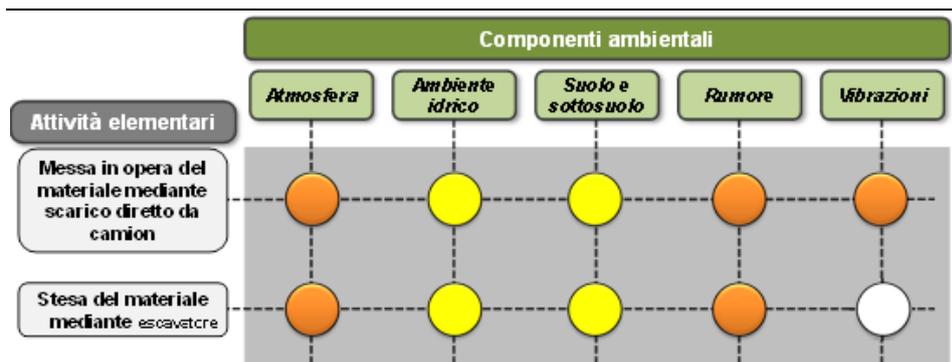
Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere in questo caso trascurabili.

L08 Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni



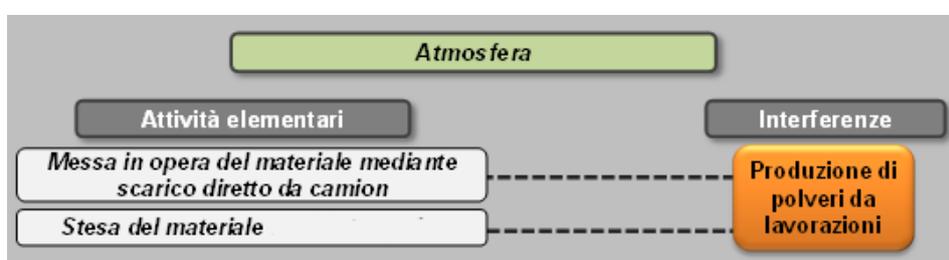
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



- Componente non interessata dall'attività
 - Componente potenzialmente interessata dall'attività
 - Componente interessata
- ⁽¹⁾ Per questa attività si rimanda alla scheda di dettaglio L09 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.

ASPETTI SPECIFICI



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

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

Dall'applicazione della formula, in coerenza con i parametri utilizzati nello SIA, 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.



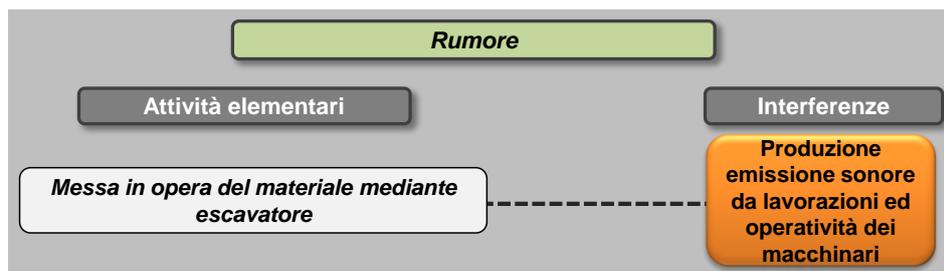
L'impiego di mezzi meccanici per la messa in opera del materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

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



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

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



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

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

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



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

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

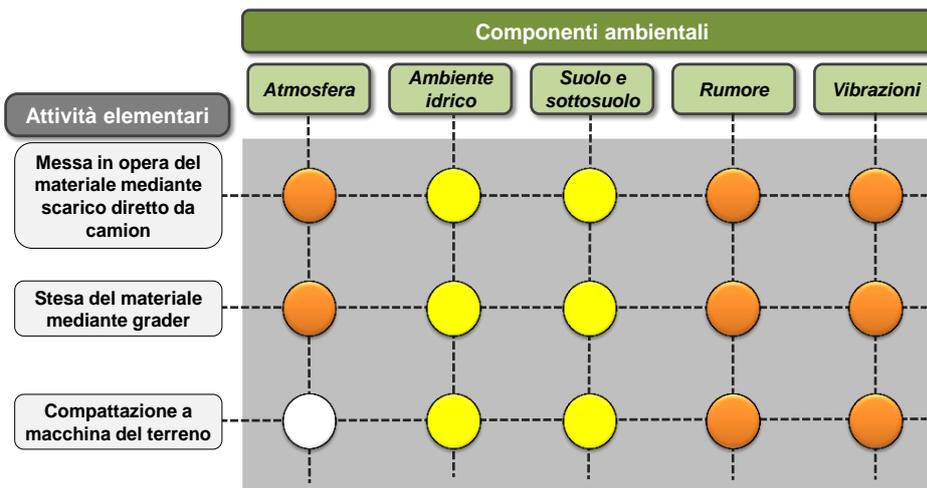
	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Escavatore [mm/s ²]	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,6	9,1	13	17	12	11	30	49	6,5

L09 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione



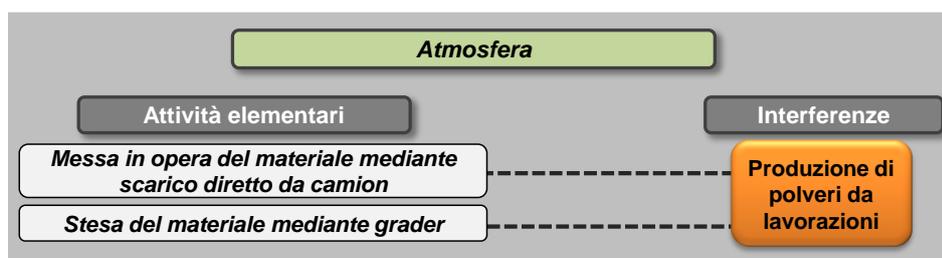
Informazioni ambientali

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:

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

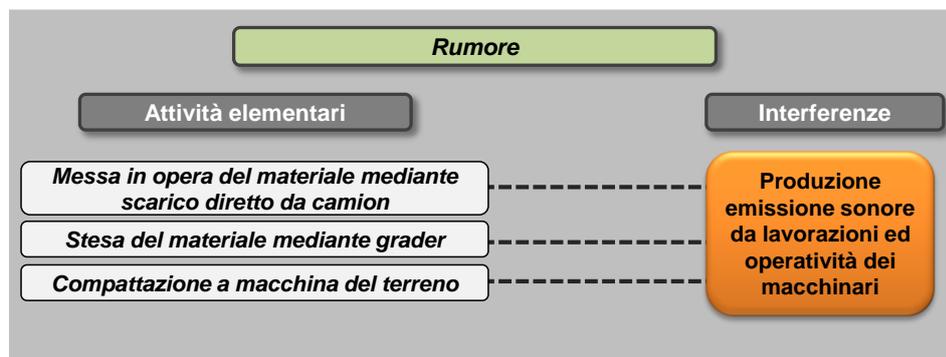
Dall'applicazione della formula, in coerenza con i parametri utilizzati nello SIA, e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 8.0 grammi/ora.



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



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



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

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



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

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

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

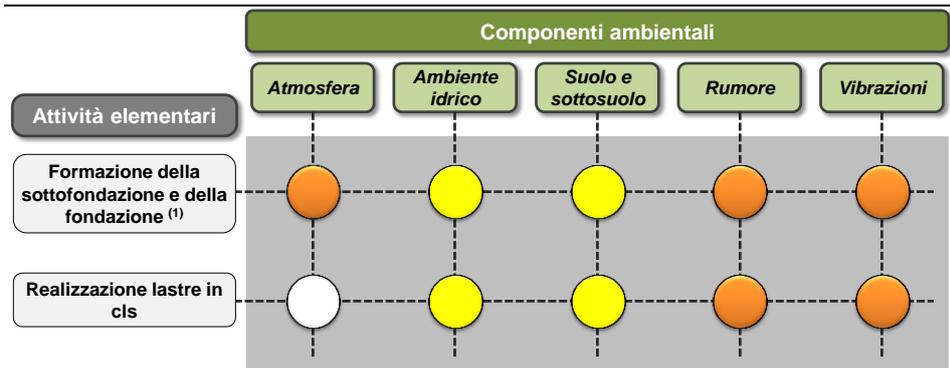
	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Rullo [mm/s ²]	2,7	4,2	3,9	4	5,4	7,9	7,6	8,2	10	12	17	89	51	18	89	45	225	99	99	89
Camion [mm/s ²]	0,8	1,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	1,1	2	2	2,1	5,6	3,3	3,3	3,3	2,1	1,4	0,9	1,1	1,4

L10 Costruzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



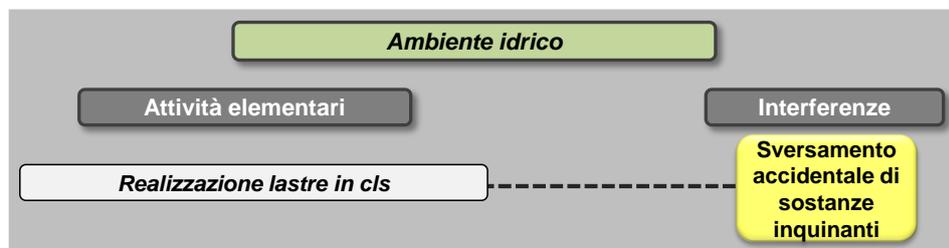
○	Componente non interessata dall'attività
●	Componente potenzialmente interessata dall'attività
●	Componente interessata
⁽¹⁾ Per questa attività si rimanda alla scheda di dettaglio L09 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.	

ASPETTI SPECIFICI

Atmosfera

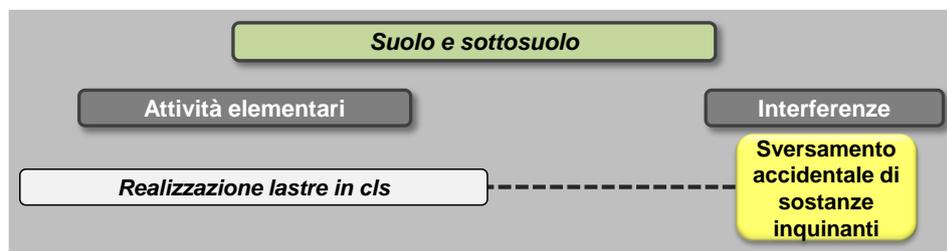
La produzione di polveri durante lo svolgimento dell'attività di realizzazione delle lastre in cls può essere ritenuta trascurabile.

Per l'attività elementare Formazione della sottofondazione e fondazione si rimanda alla scheda L09 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.

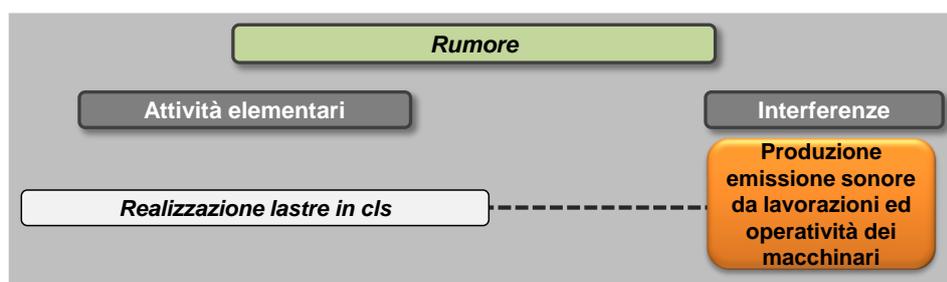


L'attività di realizzazione delle lastre in cls prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale

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 *L09 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:

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



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.

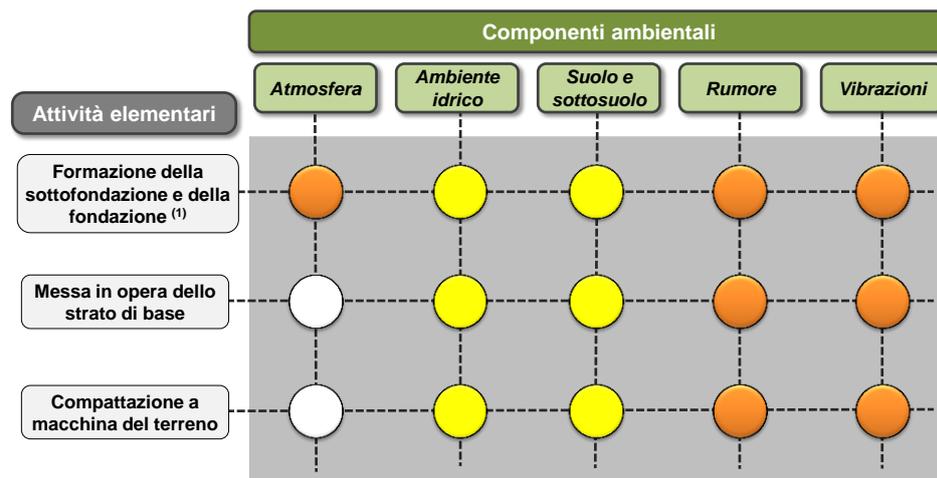
	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Dozer [mm/s ²]	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3	1	4,9	3,9	2,4	2,7	1,6	3,1	20	27	34	35	38	39

L11 Costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



○	Componente non interessata dall'attività
●	Componente potenzialmente interessata dall'attività
●	Componente interessata
⁽¹⁾ Per questa attività si rimanda alla scheda di dettaglio L09 <i>Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.</i>	

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 L09 *Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.*



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

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

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



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

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

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

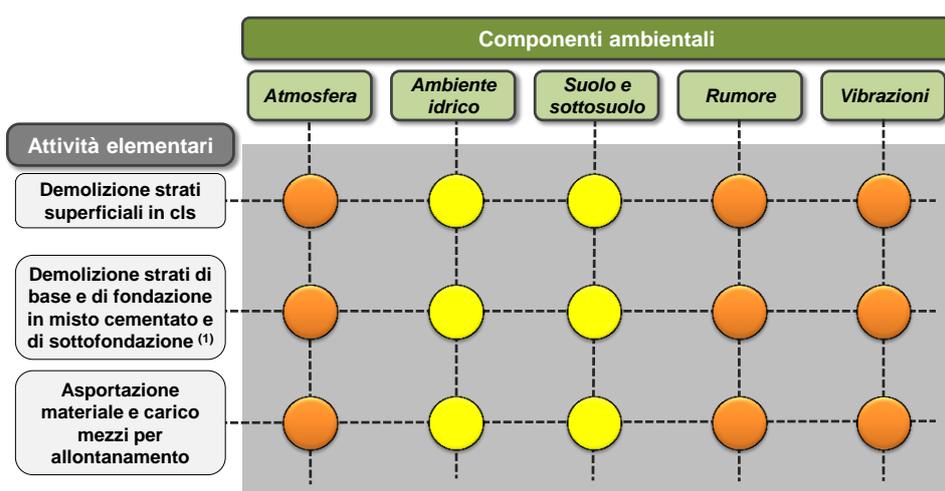
	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Dozer [mm/s ²]	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3	1	4,9	3,9	2,4	2,7	1,6	3,1	20	27	34	35	38	39
Rullo [mm/s ²]	2,7	4,2	3,9	4	5,4	7,9	7,6	8,2	10	12	17	89	51	18	89	45	225	99	99	89

L12 Demolizione pavimentazioni in conglomerato cementizio



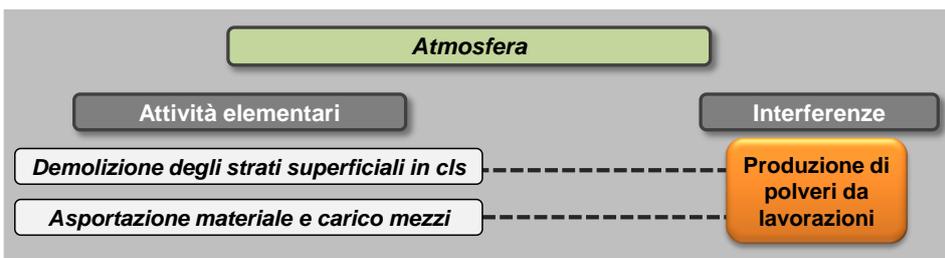
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



- Componente non interessata dall'attività
 - Componente potenzialmente interessata dall'attività
 - Componente interessata
- ⁽¹⁾ L'attività è assimilabile per tipologia e metodo di lavorazione ad un'azione di scavo pertanto si rimanda alla scheda di dettaglio L01 Scavo di sbancamento.

ASPETTI SPECIFICI



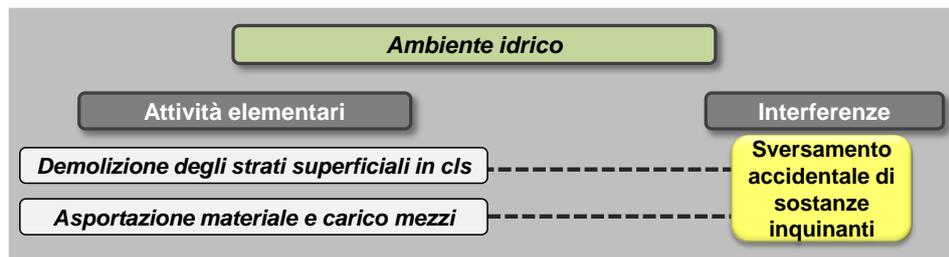
Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM10 si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata.

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:

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

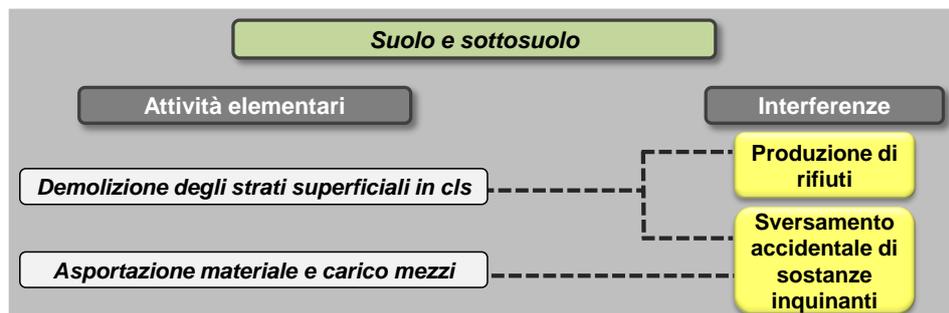
Dall'applicazione della formula, in coerenza con i parametri utilizzati nello SIA, e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 5,6 grammi/ora.



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.

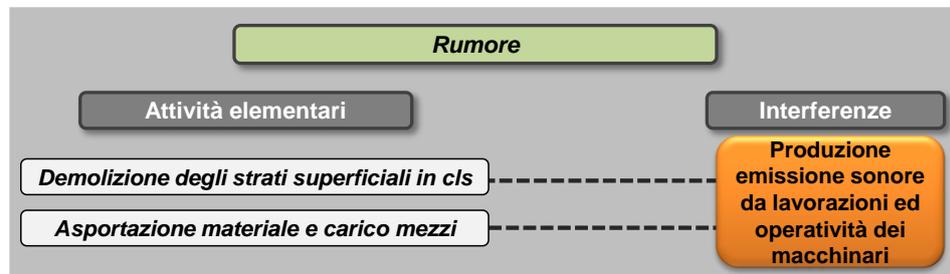
Il livello della falda presente all'interno del sedime aeroportuale complessivamente risulta prossimo al piano campagna, con quote variabili tra un minimo di 0,5 m s.l.m. ed un massimo di circa - 4 m s.l.m.



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

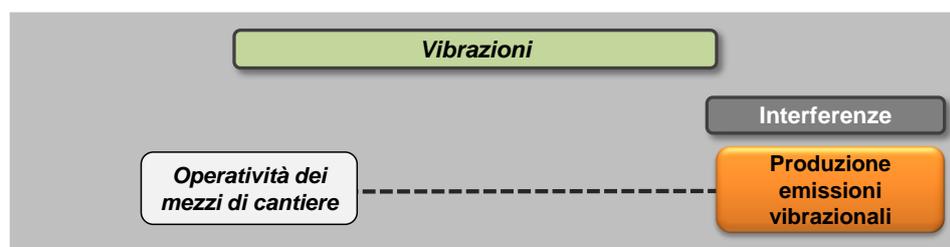
sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



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:

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Demolitore	105
Terna	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
Terna [mm/s ²]	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3	1	4,9	3,9	2,4	2,7	1,6	3,1	20	27	34	35	38	39
Demolitore [mm/s ²]	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	17	17	17	16	23	13	3	3,1	3,7	3,9	22	28	111	53

L13 Demolizione pavimentazioni in conglomerato bituminoso



Informazioni ambientali

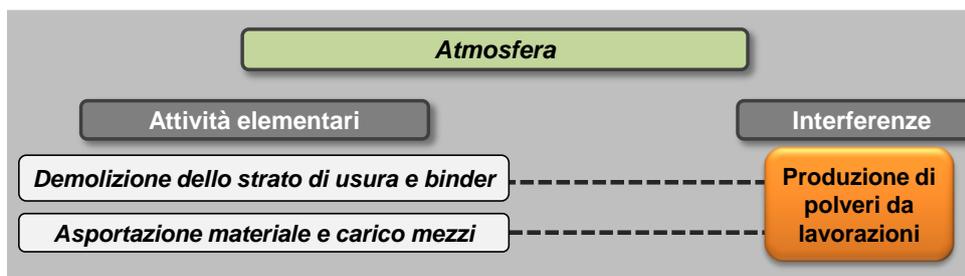
SCREENING DELLE COMPONENTI I

Attività elementari	Componenti ambientali				
	Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni
Demolizione dello strato di usura e binder	●	●	●	●	●
Demolizione strati di base e di sottofondazione ⁽¹⁾	●	●	●	●	●
Asportazione materiale e carico mezzi per allontanamento	●	●	●	●	●

<input type="radio"/>	Componente non interessata dall'attività
<input checked="" type="radio"/>	Componente potenzialmente interessata dall'attività
<input checked="" type="radio"/>	Componente interessata

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

ASPETTI SPECIFICI



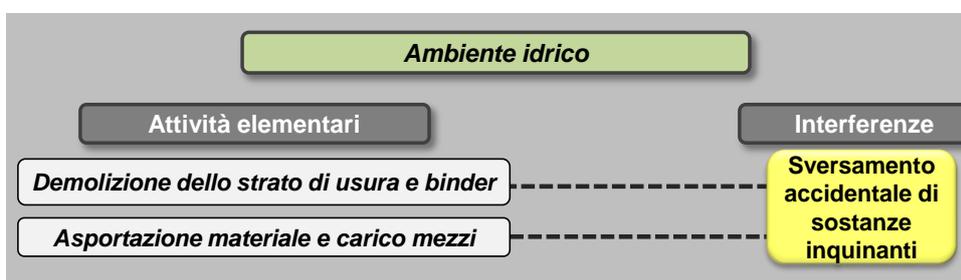
Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM10 si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata.

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

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

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

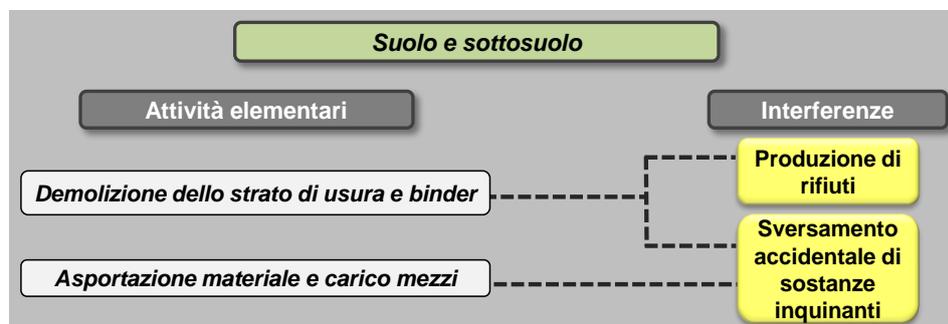
Dall'applicazione della formula, in coerenza con i parametri utilizzati nello SIA, e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 5,6 grammi/ora.



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.

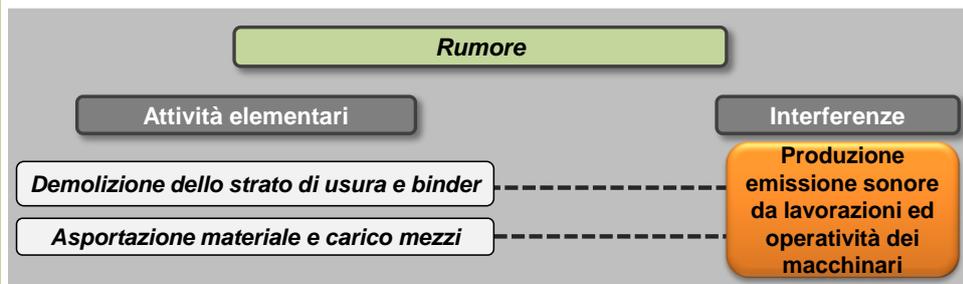
L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Il livello della falda presente all'interno del sedime aeroportuale complessivamente risulta prossimo al piano campagna, con quote variabili tra un minimo di 0,5 m s.l.m. ed un massimo di circa - 4 m s.l.m.



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.

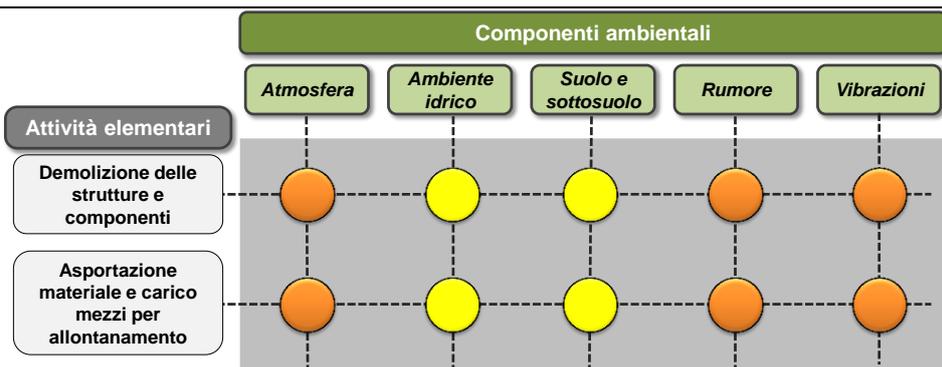
	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	
Fresatrice [mm/s ²]	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,6	9,1	13	17	12	11	30	49	6

L14 Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale



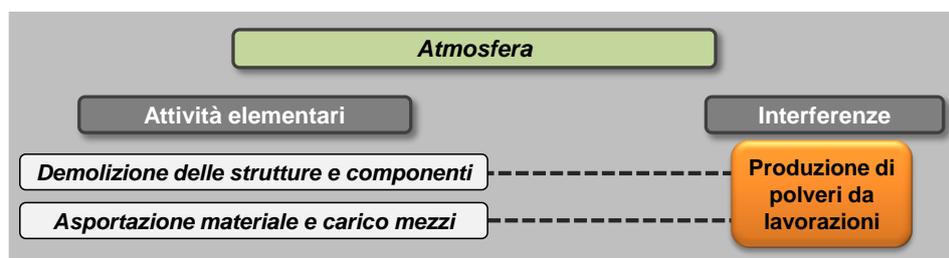
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



<input type="radio"/>	Componente non interessata dall'attività
<input checked="" type="radio"/>	Componente potenzialmente interessata dall'attività
<input checked="" type="radio"/>	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.

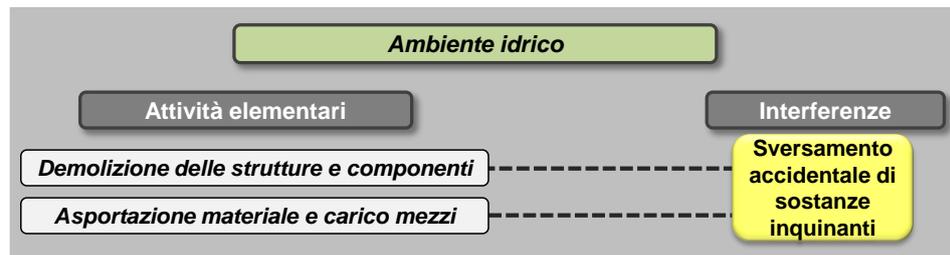
A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

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

Dall'applicazione della formula, in coerenza con i parametri utilizzati nello SIA, 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.

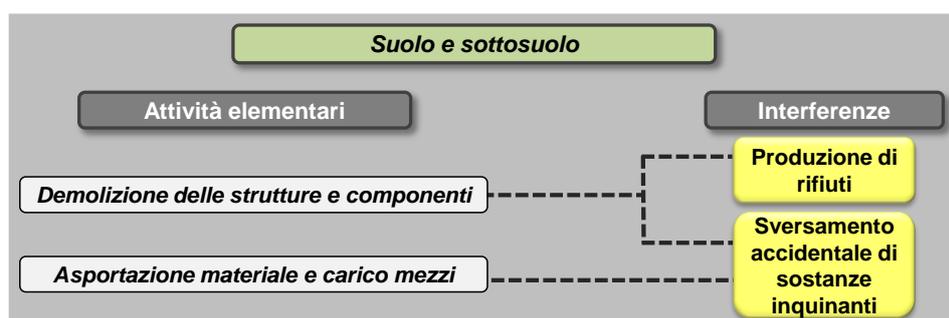


L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Il livello della falda presente all'interno del sedime aeroportuale complessivamente risulta prossimo al piano campagna, con quote variabili tra un minimo di 0,5 m s.l.m. ed un massimo di circa - 4 m s.l.m.

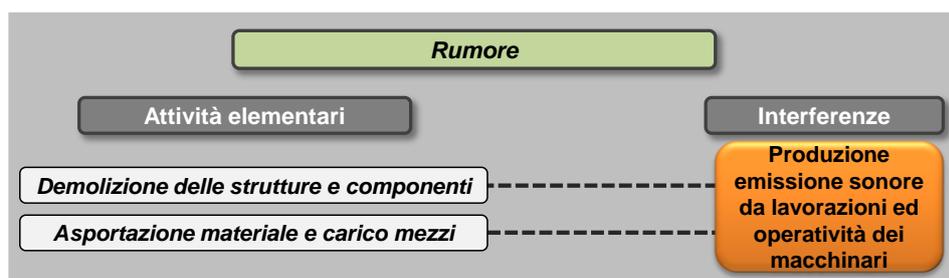
La presente attività consiste nella sola demolizione/scomposizione delle strutture; qualora l'attività di demolizione preveda l'attività di scavo, e in particolare in zone con potenziale presenza di falda acquifera, si rimanda all'attività specifica *L02 Scavo di sbancamento con aggotamento acque*.

Per quanto riguarda le eventuali acque di ruscellamento prodotte dalle attività di bagnatura degli elementi da demolire/rimuovere, queste saranno intercettate dalle canalette di raccolta acque e inviate al pozzetto per essere recapitate all'impianto di trattamento costituito da sedimentazione e disoleatore prima dell'immissione nelle fognature esistenti.



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

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



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

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



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

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

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

5.4 SINTESI DELLO SCREENING AMBIENTALE SPECIFICO

Volendo riassumere quanto sinora rappresentato mediante le schede, una volta individuate le componenti interferibili occorre focalizzare l'attenzione sui singoli progetti in esame, che, per quanto concerne le attività di cantiere, sono caratterizzati dalle lavorazioni elementari precedentemente identificate (cfr. par. 3.4).

Stante le analisi sopra effettuate, per ogni progetto si riporta lo screening specifico correlando ogni lavorazione alle componenti ambientali che potrebbero essere interessate dalle attività di cantiere (Componente Interessata; Componente potenzialmente interessata; Componente non interessata).

Per la realizzazione del progetto "A. Progetto esecutivo rifacimento piazzali AAMM ed adeguamento delle infrastrutture di volo" la tabella di correlazione è la seguente:

PROGETTO A		Componenti				
		A	Ai	S	R	V
Attività elementare		A	Ai	S	R	V
L01	Scavo di scotico	●	●	●	●	●
L02	Scavo di sbancamento	●	●	●	●	●
L03	Realizzazione fondazioni	●	●	●	●	●
L04	Rinterri	●	●	●	●	●
L05	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera	●	●	●	●	●
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati	●	●	●	●	●
L07	Trasporto materiali	●	●	●	●	●
L08	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni	●	●	●	●	●
L09	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione	●	●	●	●	●
L10	Costruzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio	●	●	●	●	●
L11	Costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	●	●	●	●	●
L12	Demolizione pavimentazione in conglomerato cementizio	●	●	●	●	●
L13	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso	●	●	●	●	●
L14	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale	●	●	●	●	●
A = Atmosfera; Ai = Ambiente Idrico; S = Suolo e sottosuolo; R = Rumore; V = Vibrazione ● Componente Interessata; ● Componente potenzialmente interessata; ● Componente non interessata						

Tabella 5-1 Screening specifico in funzione delle attività elementari relative al progetto A

Per la realizzazione del progetto "B. Progetto esecutivo architettonico ampliamento sale di imbarco" la tabella di correlazione è la seguente:

PROGETTO B		Componenti				
Attività elementare		A	Ai	S	R	V
L02	Scavo di sbancamento	●	●	●	●	●
L03	Realizzazione fondazioni	●	●	●	●	●
L04	Rinterri	●	●	●	●	●
L05	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera	●	●	●	●	●
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati	●	●	●	●	●
L07	Trasporto materiali	●	●	●	●	●
L08	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni	●	●	●	●	●
L11	Costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	●	●	●	●	●
L13	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso	●	●	●	●	●
L14	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale	●	●	●	●	●
A = Atmosfera; Ai = Ambiente Idrico; S = Suolo e sottosuolo; R = Rumore; V = Vibrazione ● Componente Interessata; ● Componente potenzialmente interessata; ● Componente non interessata						

Tabella 5-2 Screening specifico in funzione delle attività elementari relative al progetto B

Per la realizzazione del progetto “C. Strada comunale 11 e sentiero luminoso RWY13” la tabella di correlazione è la seguente:

PROGETTO C		Componenti				
Attività elementare		A	Ai	S	R	V
L01	Scavo di scotico	●	●	●	●	●
L02	Scavo di sbancamento	●	●	●	●	●
L04	Rinterri	●	●	●	●	●
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati	●	●	●	●	●
L07	Trasporto materiali	●	●	●	●	●
L08	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni	●	●	●	●	●
L09	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione	●	●	●	●	●
L11	Costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	●	●	●	●	●
L13	Demolizione pavimentazione in conglomerato bituminoso	●	●	●	●	●
A = Atmosfera; Ai = Ambiente Idrico; S = Suolo e sottosuolo; R = Rumore; V = Vibrazione ● Componente Interessata; ● Componente potenzialmente interessata; ● Componente non interessata						

Tabella 5-3 Screening specifico in funzione delle attività elementari relative al progetto C

Per la realizzazione del progetto “D. Ristrutturazione caserma VVFF” la tabella di correlazione è la seguente:

PROGETTO D		Componenti				
Attività elementare		A	Ai	S	R	V
L05	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera	●	●	●	●	●
L06	Posa in opera di elementi prefabbricati	●	●	●	●	●
L07	Trasporto materiali	●	●	●	●	●
L08	Stoccaggio materiali provenienti dalle demolizioni	●	●	●	●	●
L14	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale	●	●	●	●	●
A = Atmosfera; Ai = Ambiente Idrico; S = Suolo e sottosuolo; R = Rumore; V = Vibrazione ● Componente Interessata; ● Componente potenzialmente interessata; ● Componente non interessata						

Tabella 5-4 Screening specifico in funzione delle attività elementari relative al progetto D

6 L'ANALISI DEGLI EFFETTI

6.1 LA METODOLOGIA DEL "WORST CASE SCENARIO"

Con riferimento a quanto riportato nei capitoli precedenti nel presente capitolo si intende valutare l'interferenza tra i cantieri, nonché le attività in essi svolte, e le componenti interessate, con particolare riferimento ad atmosfera, rumore e vibrazioni.

A tal fine è stata implementata una metodologia *ad hoc* basata sull'individuazione del "Worst Case Scenario" (scenario critico), rappresentativo della situazione più critica all'interno dell'intera durata della cantierizzazione.

Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso di rumore e atmosfera sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

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 più critica;
3. estensione di tale attività a tutta la durata del cantiere;
4. applicazione del modello di simulazione e/o analisi degli effetti per la specifica componente ambientale.

Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco di una giornata.

A titolo esemplificativo, al fine di comprendere la logica del processo di simulazione si può fare riferimento allo schema di processo sottostante.

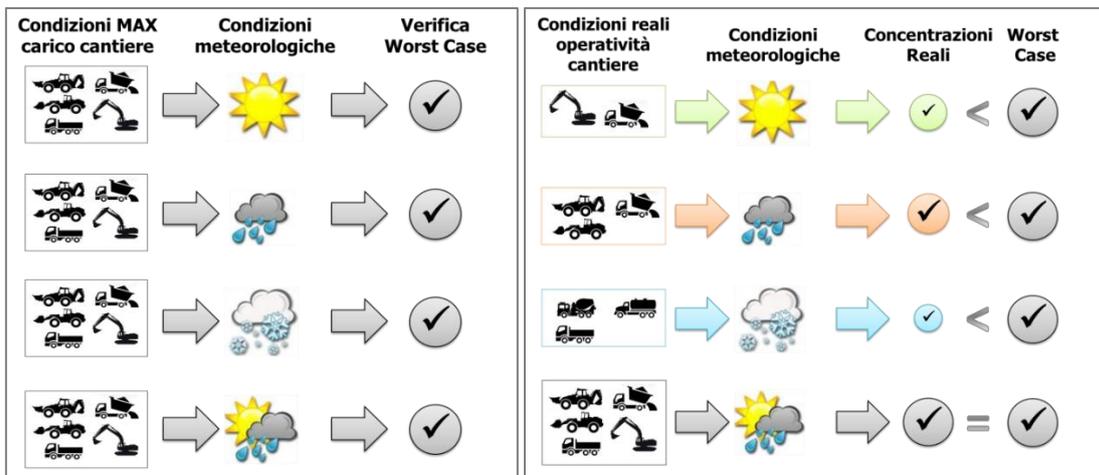


Figura 6-1 Logica delle verifiche con il worst case scenario

Volendo esplicitare la logica della Figura 6-1, dal punto di vista metodologico, occorre simulare lo scenario più critico. È infatti possibile definire le attività maggiormente critiche all'interno di un singolo cantiere, analizzandone gli effetti, ed assumere che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere. Tale ipotesi risulta molto conservativa, permettendo di avere elevati margini di sicurezza rispetto anche ai possibili scarti temporali e variazioni meteorologiche che negli scenari futuri sono difficilmente valutabili.

Oltre all'aspetto relativo alla singola attività all'interno del cantiere occorre valutare anche la contemporaneità delle diverse attività in relazione al cronoprogramma del cantiere.

In ultimo, al fine di realizzare gli scenari di analisi occorre definire la tipologia di parametri da valutare. Tale aspetto influenza l'arco temporale di riferimento (ovvero l'intervallo di mediazione di riferimento) con il quale effettuare le verifiche normative e, al tempo stesso, l'operatività del cantiere che deve essere considerata all'interno della metodologia Worst Case implementata.

Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il Worst Case Scenario, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali, il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

6.2 ATMOSFERA

6.2.1 ASPETTI GENERALI

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

Al tal fine si fa riferimento a modelli previsionali di calcolo in ambiente esterno per valutare sia le emissioni prodotte dalle diverse attività di cantiere sia la dispersione delle concentrazioni di inquinanti da esse generate in prossimità delle aree di lavorazione e dei ricettori presenti nell'intorno aeroportuale.

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

- incremento delle emissioni di inquinanti derivanti da traffico veicolare indotto dal cantiere;
- incremento delle emissioni di inquinanti dovute principalmente alla movimentazione di materiale polverulento.

Attraverso il software di simulazione e, in generale, attraverso una corretta modellazione degli scenari di cantiere, è possibile stimare quindi i livelli di concentrazione e quindi l'inquinamento atmosferico indotto dalle suddette attività di cantiere e confrontare tali valori calcolati in corrispondenza dei ricettori più esposti con i limiti normativi per la salute umana, al fine di verificare il rispetto dei valori di soglia e di individuare le eventuali misure mitigative necessarie alla riduzione dell'inquinamento atmosferico in prossimità dei ricettori stessi.

L'analisi è stata effettuata al variare delle diverse azioni di cantiere per ogni progetto in esame 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 di inquinanti e di contemporaneità delle azioni.

L'iter logico prevede come primo passo la caratterizzazione dell'ambito di studio attraverso la definizione degli input territoriali, orografici e meteoclimatici.

Il secondo passo consiste nella caratterizzazione delle sorgenti emissive connesse alle azioni di cantiere per ogni progetto, precedentemente individuate nello screening delle lavorazioni, sulla base di quanto individuato nell'ambito delle "Schede Ambientali" per le singole attività elementari.

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 del materiale movimentato e della contemporaneità delle azioni. Attraverso poi il modello di calcolo si valutano quindi i possibili effetti indotti dalle diverse sorgenti in funzione dello spazio (ubicazione nell'area territoriale di studio) e del tempo (arco temporale di attività) sulla componente atmosfera.

6.2.2 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*"¹ e che consente di valutare attraverso algoritmi di calcolo i fattori di deflessione degli edifici, i parametri di deposizione al suolo degli inquinanti, l'effetto locale dell'orografia del territorio ed in ultimo i calcoli relativi alle turbolenze meteorologiche.

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 stessa²:

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

¹ AERMOD Tech Guide – Gaussian Plume Air Dispersion Model. Version 7.6

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

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

Il codice prende in considerazione diversi tipi di sorgente:

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

Per ognuna di tali sorgenti il modello fa corrispondere un diverso algoritmo di calcolo delle concentrazioni. Il modello, pertanto, calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza dei punti ricettori i quali possono essere punti 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 emissioni 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 24 h.

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.

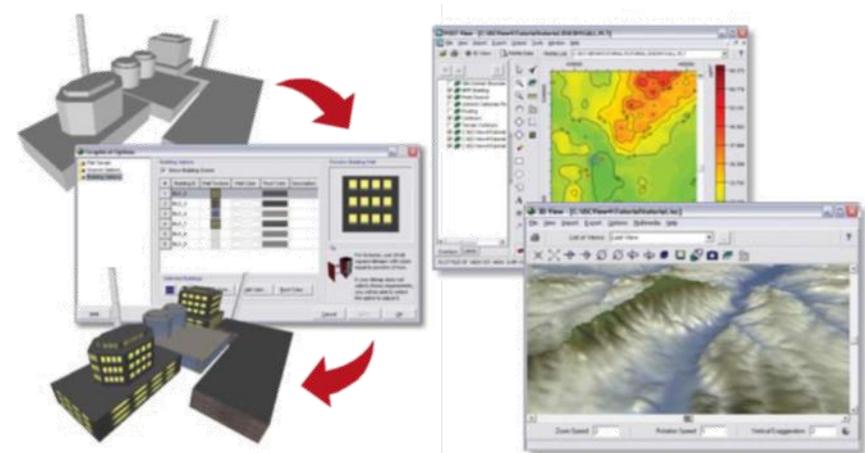


Figura 6-2 Esempio di modulo di visualizzazione 3D integrato nel modello di calcolo

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.

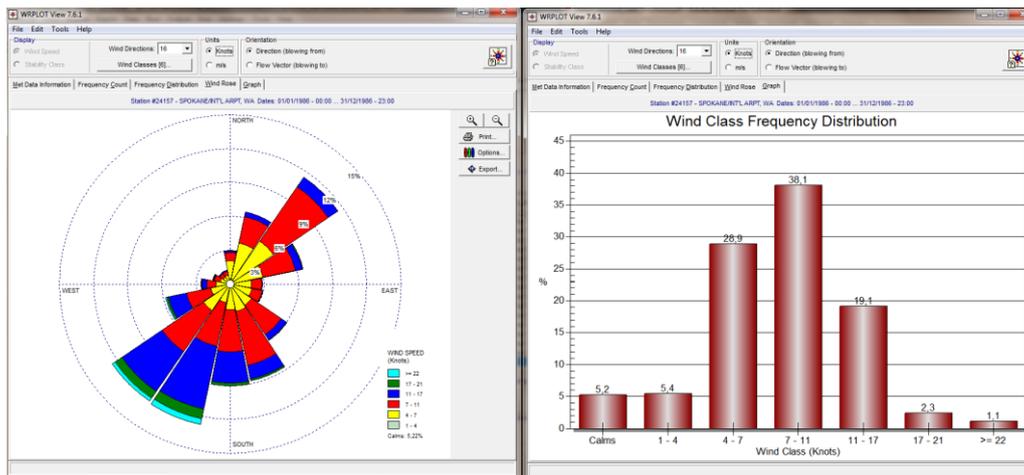


Figura 6-3 Esempio di applicazione del modulo Aermet

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.

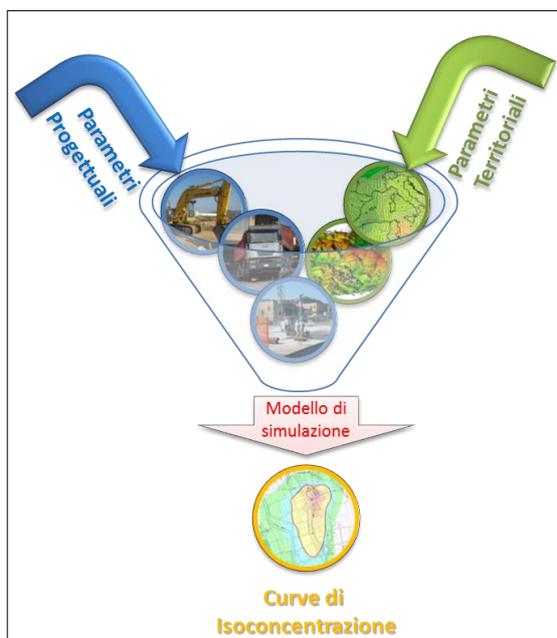


Figura 6-4 Definizione logica del modello adottato

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

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

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

6.2.3 GLI INPUT TERRITORIALI

6.2.3.1 I dati orografici

Con riferimento all'area di Brindisi si è adottata una conformazione del territorio di tipo "flat" (piatta) in quanto non sono presenti condizioni orografiche complesse nell'immediato intorno delle aree di lavoro e del sedime stesso.

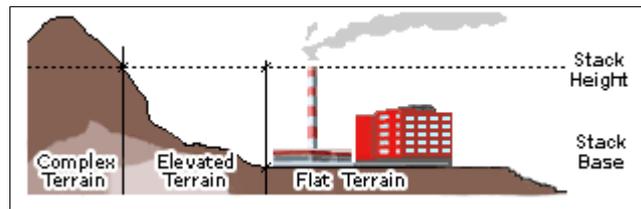


Figura 6-5 Tipologie di configurazioni territoriali

6.2.3.2 I dati meteorologici

In relazione ai dati meteorologici si è fatto specifico riferimento ai dati forniti dall'Aeronautica Militare dalla centralina di Brindisi Casale, sotto localizzata, avete coordinate 40°39'28.33"N e 17°57'05.59"E.

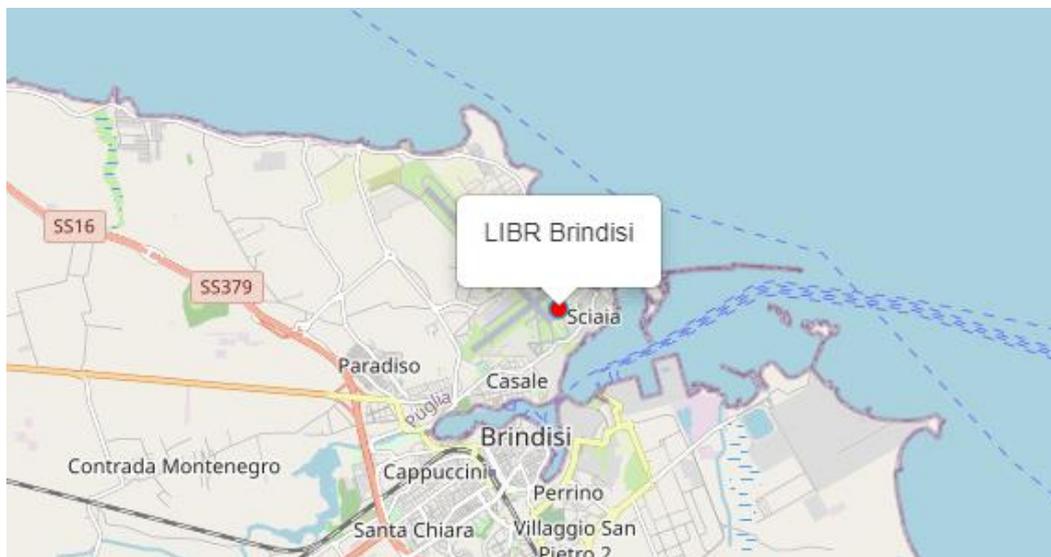


Figura 6-6 Localizzazione centralina meteoroclimatica Brindisi Casale (Aeronutica Militare)

I dati grezzi estrapolati fanno riferimento all'arco temporale di un anno e presentano una registrazione ogni ora e contengono i seguenti campi:

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

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.

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;
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando che viene indicato con le ultime due cifre;
- 8-9: viene specificato il mese;
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre;
- 12-13: si specifica l'ora, lasciando vuota la prima casella nel caso di numeri ad una sola cifra;
- 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 caselle 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.

La rosa dei venti relativa ai dati meteo processati è riportata nella figura sottostante:

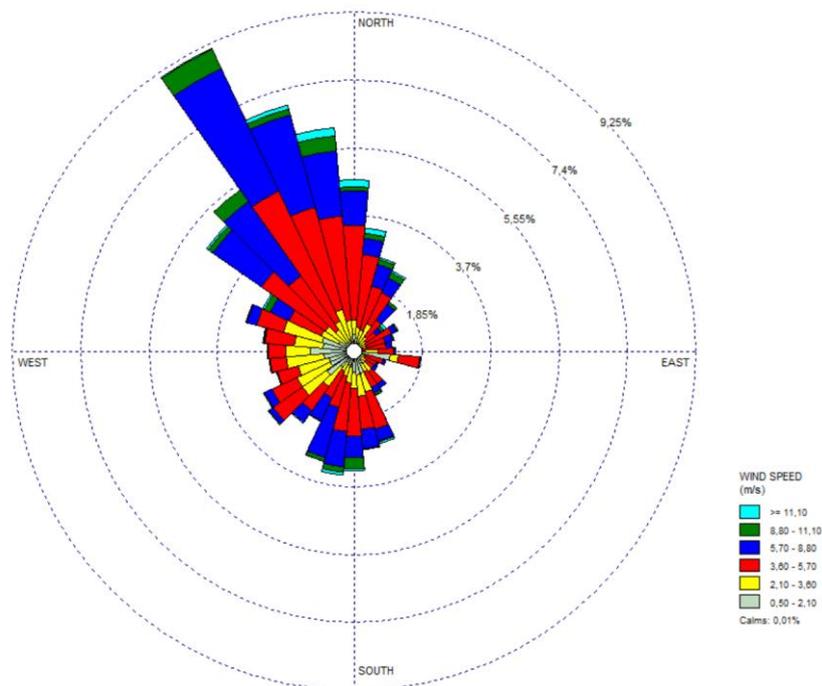


Figura 6-7 Rosa dei venti – output AERMET

6.2.4 GLI INPUT PROGETTUALI

6.2.4.1 Inquinanti analizzati e limiti normativi

Con specifico riferimento alla componente atmosfera sono stati analizzati nella fase di Screening Ambientale (Cfr. Par. 3 e 5.4) gli inquinanti che si intendono analizzare, funzione delle diverse attività elementari. Nel presente paragrafo si richiamano in via sintetica i limiti così come definiti dal D.Lgs. 155/10 Allegato XI.

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

Tabella 6-1 Limiti normativi fonte: *D.lgs. 155/10 Allegato XI*

6.2.4.2 Gli scenari oggetto di simulazione modellistica

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

Nel caso in esame le attività più critiche per la componente atmosfera sono rappresentate principalmente dai movimenti di terra e dal trasporto della stessa per mezzo di veicoli pesanti. La configurazione peggiore in termini di inquinamento atmosferico è caratterizzata dalle seguenti attività:

- PROGETTO A: scotico del terreno vegetale, scavo e sbancamento per la realizzazione della nuova area pavimentata in clb destinata alla sosta dei mezzi di rampa (Area di Lavoro AL01) e per l'ampliamento del piazzale di sosta aa.mm lato sud-ovest con pavimentazione rigida (Area di Lavoro AL02),
- PROGETTO B: scavo e sbancamento per l'ampliamento air-side dell'aerostazione (Area di Lavoro AL03),
- PROGETTO C: scotico del terreno vegetale, scavo e sbancamento per la realizzazione della strada comunale 11 (Area di Lavoro AL04),
- PROGETTO D: operatività dei mezzi d'opera in prossimità dell'Area di Lavoro AL05 per la ristrutturazione della caserma VVFF,
- Emissione di gas di scarico da parte degli automezzi circolanti sulla viabilità di cantiere.

In funzione della localizzazione delle sorgenti e della contemporaneità delle lavorazioni maggiormente interferenti con la componente atmosferica, nonché della presenza degli elementi sensibili presenti al contorno dell'area, sono stati individuati quattro scenari di simulazione, uno per ogni progetto sopra definito.

All'interno di ogni scenario, è stata considerata la contemporaneità delle attività in termini temporali e spaziali al fine di simulare la configurazione di cantiere peggiore. Il traffico di cantiere indotto dalla movimentazione delle terre è stato calcolato in considerazione ai turni di lavoro di 8 ore/giorno ed in funzione della capacità media degli autocarri di 16 m³.

Qui di seguito si riportano le caratteristiche di ciascun scenario implementato all'interno del software Aermod View.

Scenario Progetto A

Relativamente alle aree di cantiere nello scenario del Progetto A, si può fare riferimento alla tabella sottostante:

<i>Sorgenti areali</i>				<i>Fonte emissiva</i>	<i>Inquinante considerato</i>
<i>ID</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Superficie</i>	<i>Produttività</i>		
AL01	Area di lavoro per la realizzazione della nuova area pavimentata in clb per la sosta dei mezzi di rampa	650 mq	200 mc/giorno	Movimentazione del materiale polverulento	PM10
AL02	Area di lavoro per l'ampliamento del piazzale di sosta lato sud-ovest con pavimentazione rigida	650 mq	200 mc/giorno	Movimentazione del materiale polverulento	PM10

Tabella 6-2 Caratteristiche aree di cantiere – Scenario Progetto A

Oltre all'attività sopra menzionata, sono state valutate le concentrazioni di inquinanti generate dal traffico di cantiere circolante sulla viabilità. In particolare, come detto in precedenza, è stata valutata la produzione di gas di scarico da parte degli automezzi (e dunque di NOx e PM10).

Nello specifico, è stata considerata la seguente sorgente lineare:

<i>Sorgente lineare</i>			<i>Fonte emissiva</i>	<i>Inquinante considerato</i>
<i>Viabilità</i>	<i>Lunghezza</i>	<i>Flusso medio bidirezionale</i>		
Percorso 1	0.79 km	52 veic/giorno	Gas di scarico automezzi	PM10, NOx

Tabella 6-3 Caratteristiche sorgenti lineari – Scenario Progetto A

Per la rappresentazione della totalità delle sorgenti relative allo Scenario Progetto A implementate nel software è possibile far riferimento alla figura sottostante.



Figura 6-8 Rappresentazione sorgenti areali e lineari implementate in Aermod – Scenario Progetto A

Scenario Progetto B

Relativamente alle aree di cantiere nello scenario del Progetto B, si può fare riferimento alla tabella sottostante:

Sorgenti areali				Fonte emissiva	Inquinante considerato
ID	Descrizione	Superficie	Produttività		
AL03	Area di lavoro per l'ampliamento air-side dell'aerostazione	650 mq	200 mc/giorno	Movimentazione del materiale polverulento	PM10

Tabella 6-4 Caratteristiche aree di cantiere – Scenario Progetto B

Oltre all'attività sopra menzionata, sono state valutate le concentrazioni di inquinanti generate dal traffico di cantiere circolante sulla viabilità.

Nello specifico, è stata considerata la seguente sorgente lineare:

Sorgente lineare			Fonte emissiva	Inquinante considerato
Viabilità	Lunghezza	Flusso medio bidirezionale		
Percorso 2	0.88 km	28 veic/giorno	Gas di scarico automezzi	PM10, NOx

Tabella 6-5 Caratteristiche sorgenti lineari – Scenario Progetto B

Per la rappresentazione della totalità delle sorgenti relative allo Scenario Progetto B implementate nel software è possibile far riferimento alla figura sottostante.



Figura 6-9 Rappresentazione sorgenti areali e lineari implementate in Aermod – Scenario Progetto B

Scenario Progetto C

Relativamente alle aree di cantiere nello scenario del Progetto C, si può fare riferimento alla tabella sottostante:

<i>Sorgenti areali</i>				<i>Fonte emissiva</i>	<i>Inquinante considerato</i>
<i>ID</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Superficie</i>	<i>Produttività</i>		
AL04	Area di lavoro per la realizzazione della strada comunale 11	650 mq	200 mc/giorno	Movimentazione del materiale polverulento	PM10

Tabella 6-6 Caratteristiche aree di cantiere – Scenario Progetto C

Oltre all'attività sopra menzionata, sono state valutate le concentrazioni di inquinanti generate dal traffico di cantiere circolante sulla viabilità.

Nello specifico, è stata considerata la seguente sorgente lineare:

<i>Sorgente lineare</i>	<i>Fonte emissiva</i>
-------------------------	-----------------------

<i>Viabilità</i>	<i>Lunghezza</i>	<i>Flusso medio bidirezionale</i>		<i>Inquinante considerato</i>
Percorso 3	0.84 km	28 veic/girone	Gas di scarico automezzi	PM10, NOx

Tabella 6-7 Caratteristiche sorgenti lineari – Scenario Progetto C

Per la rappresentazione della totalità delle sorgenti relative allo Scenario Progetto C implementate nel software è possibile far riferimento alla figura sottostante.



Figura 6-10 Rappresentazione sorgenti areali e lineari implementate in Aermod – Scenario Progetto C

Scenario Progetto D

Relativamente allo scenario del Progetto D, al fine di considerare il contributo emissivo delle attività legate alla ristrutturazione della caserma VVFF, è stata valutata l'operatività dei mezzi d'opera, in termini di emissioni contenute nei gas di scarico dei relativi motori, assimilandole a sorgenti emissive areali. A tale scopo si è fatto riferimento ad un'area situata in prossimità della caserma, all'interno della quale sono stati ipotizzati i seguenti mezzi di cantiere: 1 autocarro e 1 autogru. Le caratteristiche dell'area di lavoro sono riportate nella tabella sottostante:

<i>Sorgenti areali</i>			<i>Fonte emissiva</i>	<i>Inquinante considerato</i>
<i>ID</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Superficie</i>		

AL05	Area di lavoro per la ristrutturazione della caserma VVFF	1100 mq	Operatività mezzi d'opera (1 autocarro e 1 autogru)	PM10, NOx
-------------	---	---------	---	-----------

Tabella 6-8 Caratteristiche aree di cantiere – Scenario Progetto D

Oltre all'attività sopra menzionata, come per gli altri scenari, sono state valutate le concentrazioni di inquinanti generate dal traffico di cantiere circolante sulla viabilità. Nello specifico, è stata considerata la seguente sorgente lineare:

<i>Sorgente lineare</i>			<i>Fonte emissiva</i>	<i>Inquinante considerato</i>
<i>Viabilità</i>	<i>Lunghezza</i>	<i>Flusso medio bidirezionale</i>		
Percorso 4	0.84 km	28 veic/girone	Gas di scarico automezzi	PM10, NOx

Tabella 6-9 Caratteristiche sorgenti lineari – Scenario Progetto D

Per la rappresentazione della totalità delle sorgenti relative allo Scenario Progetto D implementate nel software è possibile far riferimento alla figura sottostante.



Figura 6-11 Rappresentazione sorgenti areali e lineari implementate in Aermod – Scenario Progetto D

Per ognuna delle sorgenti emissive sopra esposte, verrà effettuata la stima dei fattori di emissione, che rappresentano uno degli input principali per l'applicazione del modello di simulazione.

6.2.4.3 Caratterizzazione delle sorgenti emissive: i fattori di emissione

La stima dei fattori di emissione relativi alle sorgenti emissive indicate al precedente paragrafo, ha riguardato:

- La movimentazione di materiale polverulento nelle aree di lavoro AL01, AL02, AL03 e AL04;
- L'operatività dei mezzi d'opera all'interno dell'area di lavoro AL05 (autogru e autocarro), in termini di emissioni contenute nei gas di scarico dei relativi motori;
- Il transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità e piste di cantiere, intesi come sorgenti di emissione lineari.

Ai fini della stima dei fattori di emissione relativi alle attività di cantierizzazione si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>) ed in particolare alla sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – "Miscellaneous Sources" Paragrafo 13.2 – "Introduction to Fugitive Dust Sources" relativamente alle tipologie di fonti di emissione di cui alla tabella seguente.

Fonti di emissione	Rif EPA – AP42
Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo	EPA AP-42 13.2.4

Tabella 6-10 Fonti emissive considerate e riferimenti al manuale EPA – AP42 per la stima dei fattori di emissione

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E_i). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni.

La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

- Q(E)_i: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);

- E_i : fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività. Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (n. di mezzi in circolazione).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

Infine, relativamente al traffico dei mezzi pesanti (autocarri per il trasporto dei materiali di risulta ed approvvigionamenti, etc) si è fatto riferimento alla banca dati Copert 5.

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione dei materiali è relativa alle attività di scotico, scavo e sbancamento del terreno.

La quantità di polveri generate da tali attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

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

dove:

E = fattore di emissione di particolato (kg/t);

k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);

U = velocità media del vento (m/s);

M = umidità del terreno (%).

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato nella tabella sottostante:

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 6-11 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 6-12.

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 6-12 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 4,61 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 4,8%;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM10.

Off road mobile Source emission Factor – Emissioni generate dai mezzi di cantiere

Con riferimento all'area di lavoro AL.05, al fine di quantificare il contributo emissivo delle attività per la ristrutturazione della caserma VVFF, si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

I fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati sono funzione della categoria dell'equipaggiamento (trattore, dozer, raschiatore, ecc.), del numero di veicoli in ciascuna categoria, della potenza e del fattore di carico.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

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

- E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [lb/g];
- n = numero di veicoli in ciascuna categoria;
- H = 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 i diversi mezzi di cantiere previsti, in funzione dell'inquinante (NOx e PM10):

<i>Macchine di cantiere</i>	<i>Potenza motore [KW]</i>	<i>EF del PM10 [lb/h]</i>	<i>EF del NOx [lb/h]</i>	<i>EF del PM10 [g/s]</i>	<i>EF del NOx [g/s]</i>
Autocarro	250	0,0173	0,5042	0,0007	0,02
Autogru	120	0,0256	0,661	0,0011	0,03

Tabella 6-13 Fattori di emissione fonte: South Coast Air Quality Management District - "Off road mobile Source emission Factor"

Sorgenti lineari

Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera

Anche i gas di scarico degli automezzi che transitano sulla viabilità di cantiere costituiscono una potenziale sorgente di emissione di NOx e PM10. Per stimare tale contributo, si è fatto riferimento alla banca dati Copert 5 ed in particolare si è ipotizzato una gamma di mezzi di cantiere suddivisa omogeneamente tra veicoli con omologazione Euro IV, Euro V ed Euro VI, prendendo in considerazione la categoria veicolare dei mezzi pesanti tra le 14 e le 20 tonnellate.

I fattori di emissioni corrispondenti per NOx e PM10 sono rispettivamente 2,46 g/km e 0,02 g/km (fonte: Copert).

Il fattore di emissione espresso in g/s legato ad ogni tronco stradale considerato per ogni inquinante è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g/ veic km], la lunghezza del tronco stradale ed il numero di veicoli in transito giornalmente sullo stesso.

Sintesi fattori di emissione

Si riporta qui di seguito una sintesi dei fattori di emissioni implementati all'interno del software Aermოდ.

<i>Scenario di riferimento</i>	<i>ID AREE</i>	<i>Fattore di emissione areale</i>	
		<i>PM10 [g/s]</i>	<i>NOx [g/s]</i>
Scenario Progetto A	AL01	0,0016	-
	AL02	0,0016	-
Scenario Progetto B	AL03	0,0016	-
Scenario Progetto C	AL04	0,0016	-
Scenario Progetto D	AL05	0,0018	0,0489

Tabella 6-14 Fattori di emissione areali PM10 e NOx

Scenario di riferimento	ID ARCO	FLUSSO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare	
				PM10 [g/s]	NOx [g/s]
Scenario Progetto A	1	52	0,79	0,00003	0,0035
Scenario Progetto B	2	28	0,88	0,00002	0,0021
Scenario Progetto C	3	28	0,84	0,00002	0,0021
Scenario Progetto D	4	28	0,84	0,00002	0,0020

Tabella 6-15 Fattori di emissione lineare PM10 e NOx

6.2.4.4 La definizione dei punti di calcolo

Ultimo step dell'analisi, prima dell'effettuazione dei calcoli previsionali, è la definizione di una maglia di punti di calcolo al fine di poter pervenire alla definizione di curve di isoconcentrazione.

A tale scopo occorre soddisfare la duplice necessità di avere una maglia di calcolo spazialmente idonea a poter de-scrivere una porzione di territorio sufficientemente ampia e dall'altro di fissarne un passo adeguato al fine di non incrementare inutilmente l'onerosità dei calcoli.

Seguendo tali principi, per i quattro scenari di riferimento sono state definite le seguenti maglie di calcolo.

CARATTERISTICHE MAGLIA	Scenario Progetto A	Scenario Progetto B	Scenario Progetto C	Scenario Progetto D
Coordinate del centro della maglia Asse X	748027,08 [m E]	748363,00 [m E]	747268,99 [m E]	748467,96 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4504740,13 [m N]	4504890,34 [m N]	4507141,70 [m N]	4504985,06 [m N]
Passo lungo l'asse X	100 [m]	100 [m]	100 [m]	100 [m]
Passo lungo l'asse Y	100 [m]	100 [m]	100 [m]	100 [m]
N° di punti lungo l'asse X	15	15	15	15
N° di punti lungo l'asse Y	10	10	10	10
N° di punti di calcolo totali	150	150	150	150
Altezza relativa dal suolo	1,8 [m]	1,8 [m]	1,8 [m]	1,8 [m]

Tabella 6-16 Caratteristiche maglie di calcolo per ciascun scenario di riferimento

Inoltre, sono stati individuati dei punti recettori discreti rappresentativi di bersagli residenziali prossimi all'area di intervento per verificare, in corrispondenza di questi, il rispetto dei limiti normativi di qualità dell'aria per la protezione della salute umana.

Per lo *Scenario Progetto A*, i ricettori censiti sono riportati nella seguente tabella e figura.

Ricettori	Tipologia	X	Y
R1	Recettore residenziale	748083	4504729
R2	Recettore residenziale	748135	4504802
R3	Chiesa di Santa Maria del Casale	748145	4504523

Tabella 6-17 Punti ricettori residenziali – Scenario Progetto A

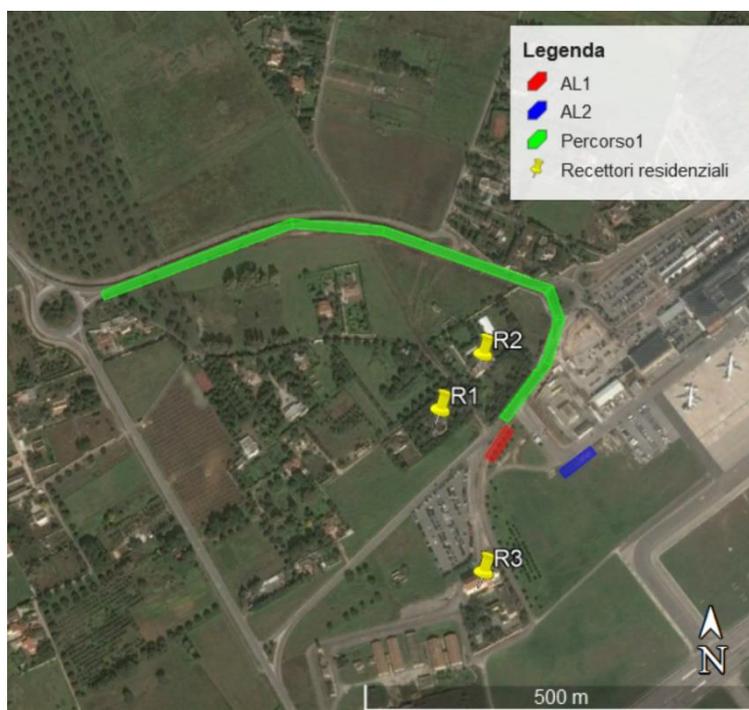


Figura 6-12 Schematizzazione sorgenti e ricettori - Scenario Progetto A

Per lo *Scenario Progetto B*, i ricettori censiti sono riportati nella seguente tabella e figura.

Ricettori	Tipologia	X	Y
R4	Recettore residenziale	748219	4504955
R5	Recettore residenziale	748309	4504999

Tabella 6-18 Punti ricettori residenziali – Scenario Progetto B

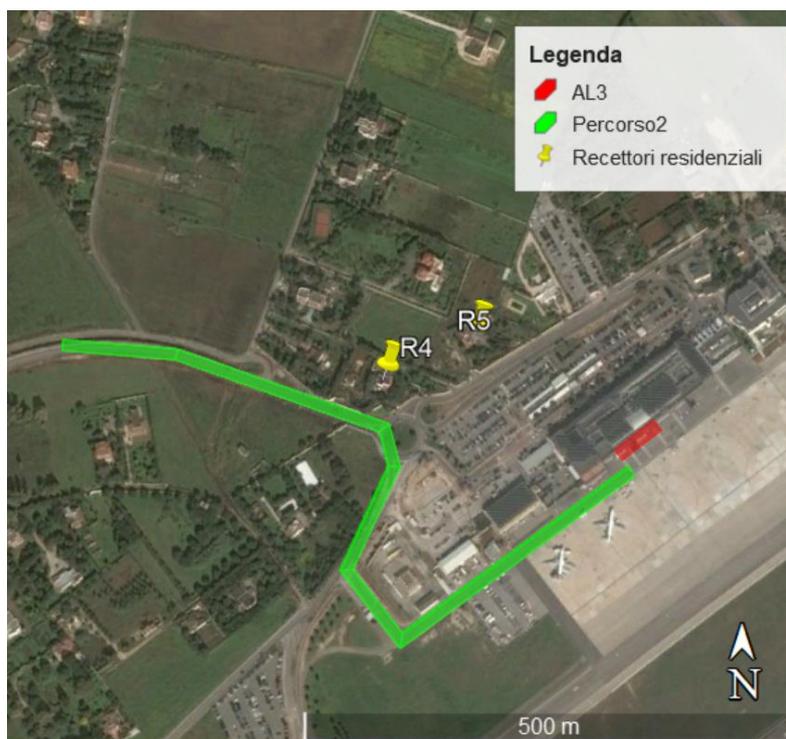


Figura 6-13 Schematizzazione sorgenti e ricettori - Scenario Progetto B

Per lo *Scenario Progetto C*, I ricettori censiti sono riportati nella seguente tabella e figura.

Ricettori	Tipologia	X	Y
R6	Stabilimento balneare	747203	4507262

Tabella 6-19 Punti ricettori residenziali – Scenario Progetto C



Figura 6-14 Schematizzazione sorgenti e ricettori - Scenario Progetto C

Per lo *Scenario Progetto D*, I ricettori censiti sono riportati nella seguente tabella e figura.

Ricettori	Tipologia	X	Y
R7	Recettore residenziale	748532	4505167

Tabella 6-20 Punti ricettori residenziali – Scenario Progetto D



Figura 6-15 Schematizzazione sorgenti e ricettori - Scenario Progetto D

6.2.5 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi degli output delle simulazioni in corrispondenza dei singoli ricettori senza il contributo di fondo.

Poiché il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione degli NO_x, al fine di verificare il rispetto dei limiti per la protezione umana, si è assunto cautelativamente che tutti gli ossidi di azoto siano convertiti in biossidi di azoto (NO₂).

Scenario di riferimento	Ricettore	PM10		NO2	
		Media annua [µg/m ³]	Massimi giornalieri [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	Massimi orari [µg/m ³]
Progetto A	R1	0,065	2,256	0,023	1,652
	R2	0,094	1,159	0,054	2,128
	R3	0,032	0,486	0,011	1,684
Progetto B	R4	0,008	0,338	0,087	5,343
	R5	0,010	0,190	0,030	1,883
Progetto C	R6	0,029	0,349	0,135	4,136
Progetto D	R7	0,012	0,344	0,014	0,985

Tabella 6-21: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti

Si riportano inoltre le mappe diffusionali emerse dalle simulazioni modellistiche. Tali mappe rappresentano la previsione delle concentrazioni per gli inquinanti presi in esame e sono relative esclusivamente al contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Nello specifico le mappe di seguito riportate rappresentano, per ciascun scenario, le seguenti informazioni:

- PM10 – Massimo delle medie giornaliere;
- PM10 – Media annua;
- NOx – Massimo orario;
- NOx – Media annua.

SCENARIO PROGETTO A

Mappa delle concentrazioni di PM10 – Media sulle 24 h

Analizzando le curve di isoconcentrazione relative ai massimi giornalieri di PM10, calcolati sull'intera maglia³ per lo scenario di progetto A, emerge come si abbiano valori non superiori a 5,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a 4,99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità dell'area di lavoro AL.02. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-16 Curve di isoconcentrazione relative ai massimi giornalieri di PM10 sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalle aree di cantiere.

³ La maglia dei 1° valori rappresenta il valore più alto di media giornaliera, calcolato in ogni punto della maglia, rispetto a tutto l'anno simulato. In questo modo ogni punto della maglia rappresenterà il massimo valore assumibile in quel punto nello scenario di simulazione. È opportuno però sottolineare come tale scenario possa non rappresentare un giorno reale bensì uno scenario cautelativo. A titolo di esempio due punti della maglia possono avere lo stesso valore in termini di concentrazione ma fare riferimento a giorni differenti.

Mappa delle concentrazioni di PM10 – Media annua

Analizzando le curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di PM10, calcolate sull'intera maglia per lo scenario di progetto A, emerge come non si abbiano valori superiori a $0,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità dell'area di lavoro AL.02. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.

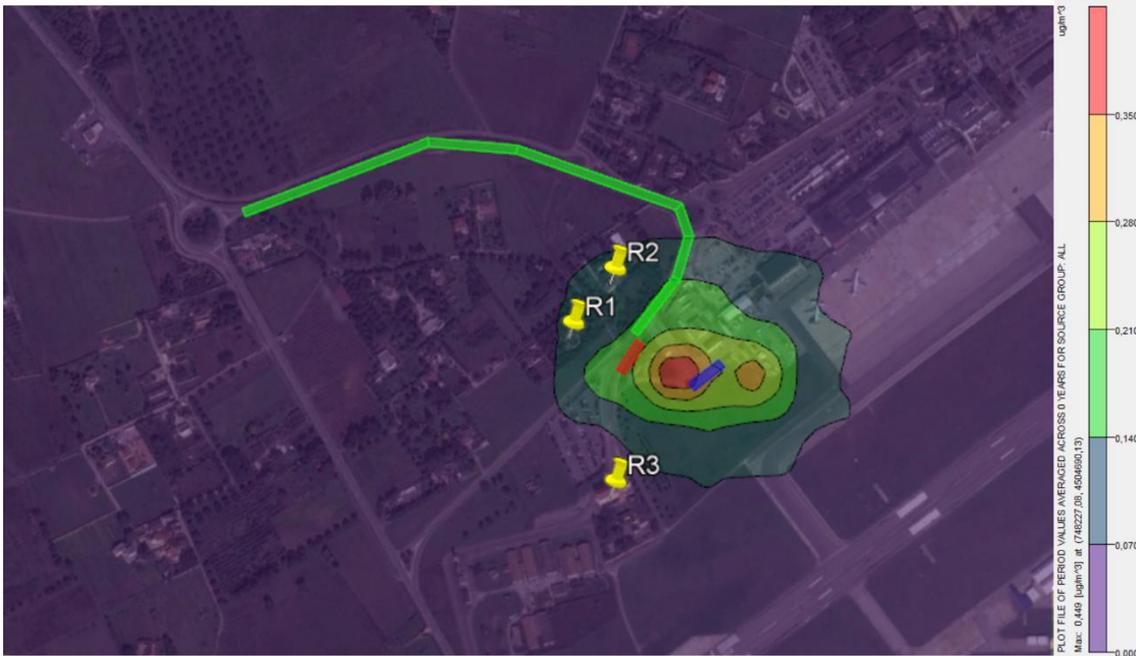


Figura 6-17 Curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di PM10 sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalle aree di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di NOx – Massimo orario

Analizzando le curve di isoconcentrazione dei valori massimi orari di NOx, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto A, emerge come non si abbiano valori superiori a 9,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a 8,39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità della Strada Comunale N.10. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-18 Curve di isoconcentrazione relative ai massimi orari di NOx sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalla pista di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di NOx – Media annua

Infine, analizzando le curve di isoconcentrazione dei valori medi annui di NOx, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto A, emerge come non si abbiano valori superiori a $1,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità della Contrada Baroncino. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-19 Curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di NOx sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalla pista di cantiere.

SCENARIO PROGETTO B

Mappa delle concentrazioni di PM10 – Media sulle 24 h

Analizzando le curve di isoconcentrazione relative ai massimi giornalieri di PM10, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto B, emerge come si abbiano valori non superiori a $3,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a $2,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità dell'area di lavoro AL.03, più precisamente a nord della stessa. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-20 Curve di isoconcentrazione relative ai massimi giornalieri di PM10 sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalle aree di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di PM10 – Media annua

Analizzando le curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di PM10, calcolate sull'intera maglia per lo scenario di progetto B, emerge come non si abbiano valori superiori a $0,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a $0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità dell'area di lavoro AL.03. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-21 Curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di PM10 sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalle aree di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di NO_x – Massimo orario

Analizzando le curve di isoconcentrazione dei valori massimi orari di NO_x, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto B, emerge come non si abbiano valori superiori a 6,50 µg/m³. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a 6,13 µg/m³ ed è calcolato in prossimità della Strada Comunale N.10. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.

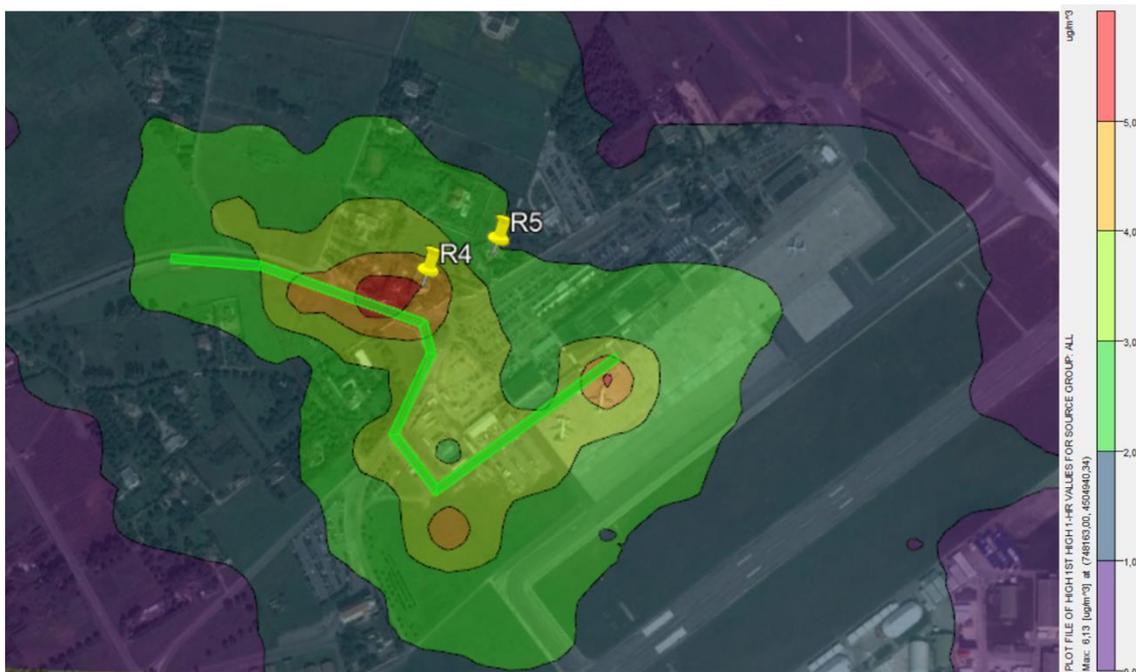


Figura 6-22 Curve di isoconcentrazione relative ai massimi orari di NO_x sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalla pista di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di NOx – Media annua

Infine, analizzando le curve di isoconcentrazione dei valori medi annui di NOx, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto B, emerge come non si abbiano valori superiori a 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a 0,19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità della Strada Comunale N.10. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-23 Curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di NOx sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalla pista di cantiere.

SCENARIO PROGETTO C

Mappa delle concentrazioni di PM10 – Media sulle 24 h

Analizzando le curve di isoconcentrazione relative ai massimi giornalieri di PM10, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto C, emerge come si abbiano valori non superiori a $2,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a $1,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità dell'area di lavoro AL.04, più precisamente a nord-est della stessa. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.

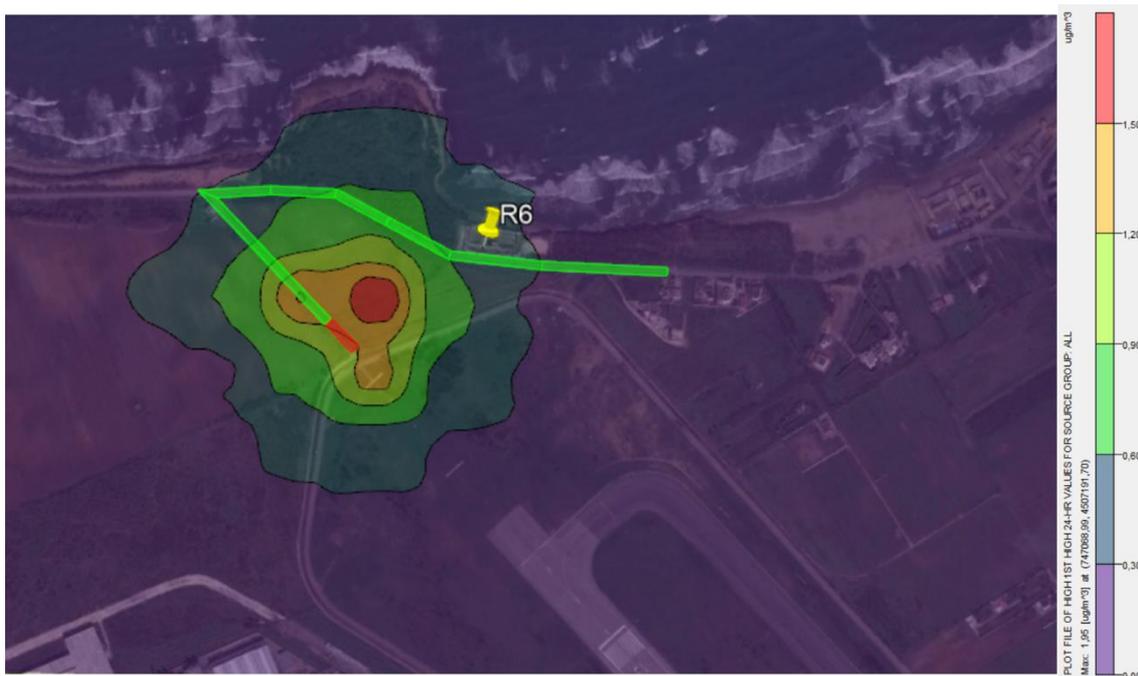


Figura 6-24 Curve di isoconcentrazione relative ai massimi giornalieri di PM10 sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalle aree di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di PM10 – Media annua

Analizzando le curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di PM10, calcolate sull'intera maglia per lo scenario di progetto C, emerge come non si abbiano valori superiori a $0,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a $0,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità dell'area di lavoro AL.04 (ad est della stessa). Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-25 Curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di PM10 sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalle aree di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di NOx – Massimo orario

Analizzando le curve di isoconcentrazione dei valori massimi orari di NOx, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto C, emerge come non si abbiano valori superiori a 9,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a 8,28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità della Strada Comunale N.11. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.

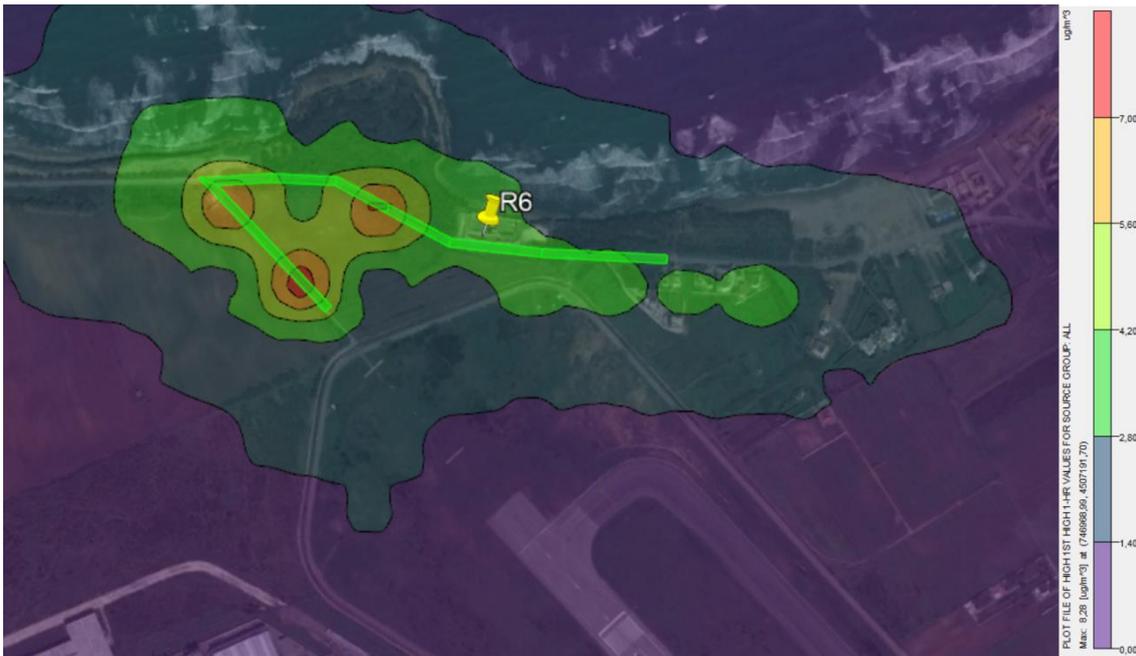


Figura 6-26 Curve di isoconcentrazione relative ai massimi orari di NOx sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalla pista di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di NOx – Media annua

Infine, analizzando le curve di isoconcentrazione dei valori medi annui di NOx, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto C, emerge come non si abbiano valori superiori a 0,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a 0,30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità della viabilità presa a riferimento (Strada Comunale N.10 e via di Torre Testa). Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-27 Curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di NOx sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalla pista di cantiere.

SCENARIO PROGETTO D

Mappa delle concentrazioni di PM10 – Media sulle 24 h

Analizzando le curve di isoconcentrazione relative ai massimi giornalieri di PM10, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto D, emerge come si abbiano valori non superiori a $2,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a $1,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità dell'area di lavoro AL.05, più precisamente a nord-est della stessa. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-28 Curve di isoconcentrazione relative ai massimi giornalieri di PM10 sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalle aree di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di PM10 – Media annua

Analizzando le curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di PM10, calcolate sull'intera maglia per lo scenario di progetto D, emerge come non si abbiano valori superiori a $0,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a $0,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità dell'area di lavoro AL.05, più precisamente a nord-est della stessa. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-29 Curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di PM10 sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalle aree di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di NO_x – Massimo orario

Analizzando le curve di isoconcentrazione dei valori massimi orari di NO_x, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto D, emerge come non si abbiano valori superiori a 7,00 µg/m³. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a 6,21 µg/m³ ed è calcolato in prossimità della viabilità interna all'aeroporto. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-30 Curve di isoconcentrazione relative ai massimi orari di NO_x sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalla pista di cantiere.

Mappa delle concentrazioni di NOx – Media annua

Infine, analizzando le curve di isoconcentrazione dei valori medi annui di NOx, calcolati sull'intera maglia per lo scenario di progetto D, emerge come non si abbiano valori superiori a $0,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il massimo assoluto sulla maglia è infatti pari a $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è calcolato in prossimità della viabilità interna all'aeroporto. Nell'immagine seguente si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione.



Figura 6-31 Curve di isoconcentrazione relative alle medie annue di NOx sulla maglia di calcolo

Come si evince dalla simulazione le curve di isoconcentrazione diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dalla pista di cantiere.

6.2.6 CONCLUSIONI

Nel paragrafo precedente si è fatto riferimento ai risultati delle simulazioni modellistiche, al fine di stimare le potenziali interferenze delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria locale in termini di PM10 e NO2 (assunto cautelativamente uguale agli NOx). Come detto in precedenza, gli output sopra riportati non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam. Stante ciò, al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi cogenti, occorre sommare il contributo dei cantieri al fondo atmosferico attualmente presente nell'area di Brindisi aeroporto. Il valore di fondo è stato desunto dalla centralina Arpa di qualità dell'aria più prossima all'area di intervento, ovvero quella di Brindisi-Casale, di fondo urbana e specificatamente posta ad una distanza di circa 1 km in media dall'area in esame. I valori registrati dalla centralina di riferimento sono:

- biossido di azoto NO2: 11 µg/m³;
- particolato PM10: 20 µg/m³.

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi contenenti i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti mediante il software di simulazione comprensivi del contributo del fondo:

Scenario di riferimento	Ricettore	PM10		NO2	
		Media annua [µg/m³]	Massimi giornalieri [µg/m³]	Media annua [µg/m³]	Massimi orari [µg/m³]
Progetto A	R1	20,065	22,256	11,023	12,652
	R2	20,094	21,159	11,054	13,128
	R3	20,032	20,486	11,011	12,684
Progetto B	R4	20,008	20,338	11,087	16,343
	R5	20,010	20,190	11,030	12,883
Progetto C	R6	20,029	20,349	11,135	15,136
Progetto D	R7	20,012	20,344	11,014	11,985
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)		40	50	40	200

Tabella 6-22 Qualità dell'aria complessiva in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti

Come evidente dalla tabella sopra riportata, i valori di qualità dell'aria complessiva in prossimità di tutti i ricettori individuati sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi

Coerentemente con quanto sin qui esposto, ed in considerazione del pieno rispetto dei limiti normativi, non si prevede l'uso di opere mitigative per la componente atmosfera in relazione alle diverse attività svolte nei cantieri.

6.3 RUMORE

6.3.1 ASPETTI GENERALI

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

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

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

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

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

L'analisi è stata effettuata al variare delle diverse azioni di cantiere per ogni progetto in esame 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 per ogni progetto, precedentemente individuate nello screening delle lavorazioni, sulla base di quanto individuato nell'ambito delle "Schede Ambientali" per le singole attività elementari.

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

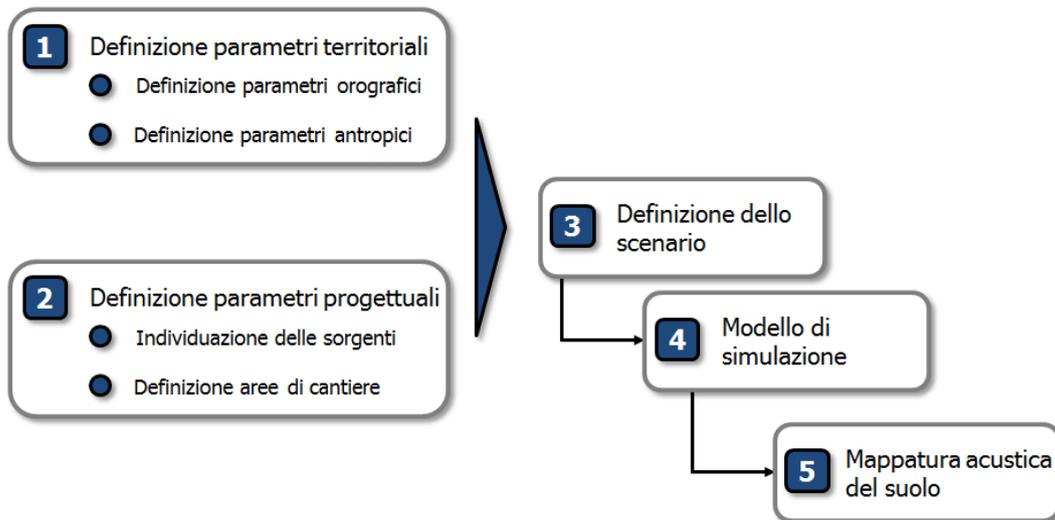


Figura 6-32 Iter logico utilizzato per lo studio acustico

6.3.2 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 strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da quelle infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a quelle fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti energetici, etc.

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

Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade e ferrovie, disponibili all'interno del software, è presente inoltre l'ISO 9613-2, riconosciuto dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.194 «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla

determinazione e alla gestione del rumore ambientale» per il calcolo del livello acustico limitatamente alle infrastrutture industriali.

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

L'area di studio viene caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazione di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di "triangoli" che hanno come vertici i punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX, dY e dZ, ovvero le pendenze dei versanti.

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

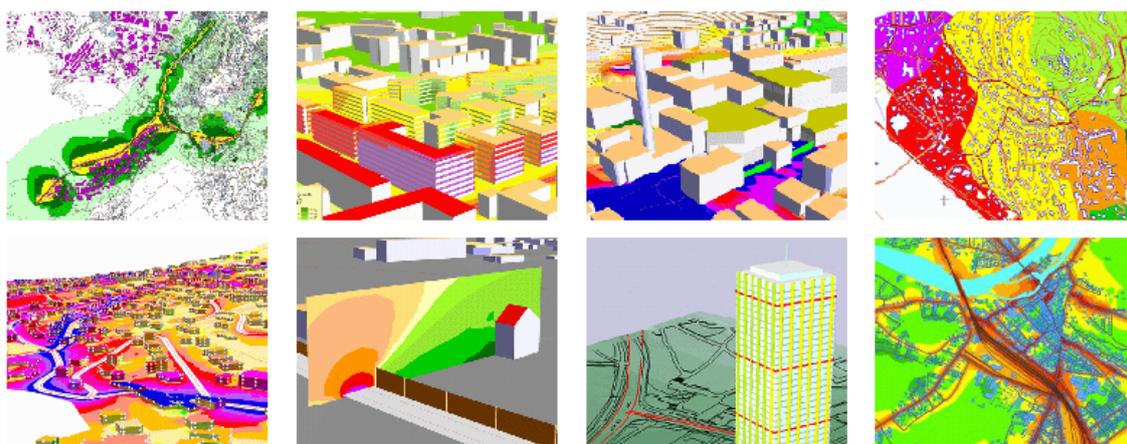


Figura 6-33 SoundPlan – esempio di output del modello in 2D e 3D della mappatura acustica

Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse

sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre, i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

Il software permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sue facciate, 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, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

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

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

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

6.3.3 I LIMITI NORMATIVI

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito territoriale interessato dagli interventi, si evidenzia che le competenze in materia di inquinamento acustico sono assegnate al regolamento Comunale, come disciplinato esplicitamente dalla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Pertanto, si attribuisce, alle diverse aree del territorio comunale, la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1° marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

Classe	Aree
I	Aree particolarmente protette: <i>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc</i>
II	Aree prevalentemente residenziali: <i>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</i>

Classe	Aree
III	Aree di tipo misto: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali: aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
IV	Aree di intensa attività umana: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie
V	Aree prevalentemente industriali: Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
VI	Aree esclusivamente industriali: Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 6-23 Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

In relazione alla sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

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

Tabella 6-24 Valori limite di emissione - Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
I - aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
III - aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 6-25 Valori limite di emissione - Leq in dBA

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico sull'ambiente circostante l'area di intervento.

Con riferimento agli aspetti acustici che verranno trattati nei successivi paragrafi, il contesto ambientale e territoriale è descritto dal Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi.

Il comune, dando seguito alla normativa di settore e a quella regionale (L. R. 3/2002), adottava il proprio piano di zonizzazione acustica con deliberazione della Giunta Comunale n. 487 del 27 settembre 2006, piano che è stato poi oggetto di approvazione con deliberazione della Giunta Provinciale n. 17 del 13 febbraio 2007. Successivamente, è stata approvata la variante al piano di zonizzazione acustica con deliberazione della Giunta Provinciale n. 56 del 12 aprile 2012.

Si riporta a seguire uno stralcio della tav. Vr_01 della variante al Piano di zonizzazione acustica del Comune Di Brindisi.

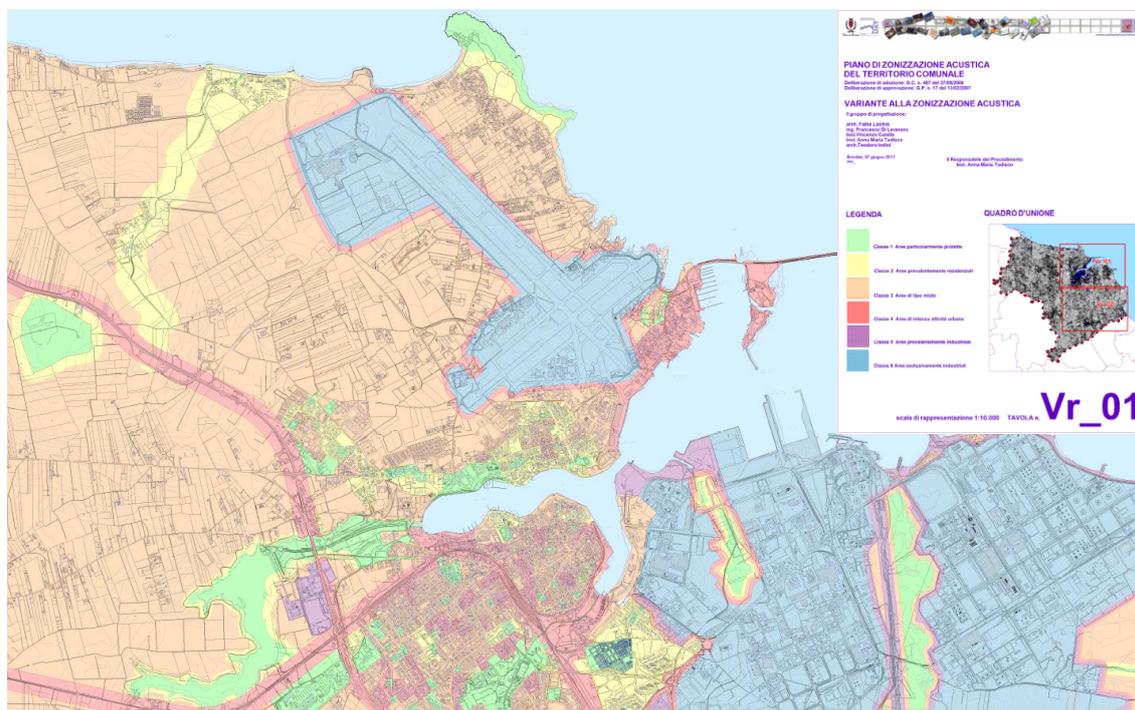


Figura 6-34 Stralcio della variante al Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi -
Tav. Vr_01. (approvata con D.G.P. n. 56 del 12 aprile 2012)

6.3.4 I PARAMETRI TERRITORIALI

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

Per una precisa descrizione del terreno da inserire all’interno del modello è necessario definire all’interno del software i parametri orografici (curve di livello) e quelli antropici (edifici, infrastrutture, etc.), specificando per quest’ultimi forma, posizione ed altezza. All’interno del modello di simulazione sono stati inseriti tali parametri relativi all’area aeroportuale di Brindisi oggetto di analisi.

6.3.5 I PARAMETRI PROGETTUALI: DEFINIZIONE DEGLI SCENARI CRITICI

Una volta definiti i parametri territoriali, si procede all’individuazione degli scenari più critici per la valutazione delle potenziali interferenze ambientali in campo acustico. A tale scopo si procede dapprima ad individuare le attività di cantiere potenzialmente più impattanti sulla base della caratterizzazione acustica delle sorgenti e successivamente a definire i possibili scenari sulla base delle indicazioni fornite da cronoprogramma.

Nello specifico il presente studio si compone di quattro scenari di simulazione, come illustrato in Tabella 6-26.

Progetto	Attività simulata	Macchinari
PROGETTO A	<ul style="list-style-type: none"> scotico del terreno vegetale scavo di sbancamento necessarie alla realizzazione della nuova area pavimentata in clb per la sosta dei mezzi di rampa e ampliamento del piazzale di sosta aa.mm lato sud-ovest con pavimentazione rigida	1 autocarro 1 pala meccanica 1 escavatore
PROGETTO B	<ul style="list-style-type: none"> scavo di sbancamento per l'ampliamento air-side dell'aerostazione	1 autocarro 1 pala meccanica 1 escavatore
PROGETTO C	<ul style="list-style-type: none"> scotico del terreno vegetale scavo di sbancamento per la realizzazione della strada comunale 11	1 autocarro 1 pala meccanica 1 escavatore
PROGETTO D	<ul style="list-style-type: none"> posa in opera di elementi prefabbricati per la ristrutturazione dell'edificio VVF	1 autogrù 1 autocarro

Tabella 6-26 Scenari di simulazione analizzati

Poiché le sorgenti sonore sono implementate nel modello di simulazione come sorgenti puntuali e fisse e dal momento che, nel corso della normale operatività di un cantiere, i mezzi si muoveranno avvicinandosi o allontanandosi da un ricettore, negli scenari si è voluto simulare questa situazione, ovvero l'avanzamento dei mezzi operativi all'interno dell'area di lavoro.

Progetto A

Al fine di analizzare e valutare l'incremento dei livelli acustici indotti dalle attività di cantiere, sono state scelte quelle che tra le diverse lavorazioni ed attività sono maggiormente gravose dal punto di vista acustico.

Pertanto, come dati di input del modello di simulazione sono state assunte le attività di scotico del terreno vegetale e di scavo di sbancamento.

Lo scenario considerato è stato articolato secondo quanto riportato in Tabella 6-27 e in Tabella 6-28.

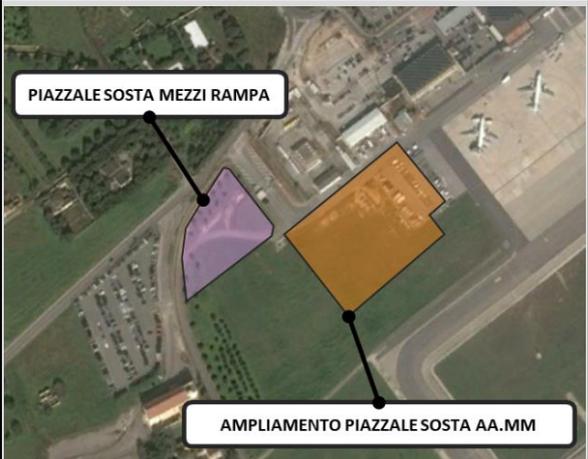
<i>Descrizione</i>	<i>Lavorazioni</i>	
Area di lavorazione	Scotico del terreno vegetale	
Area di lavorazione	Scavo di sbancamento	

Tabella 6-27 Attività di cantiere caratterizzanti le aree di lavorazione

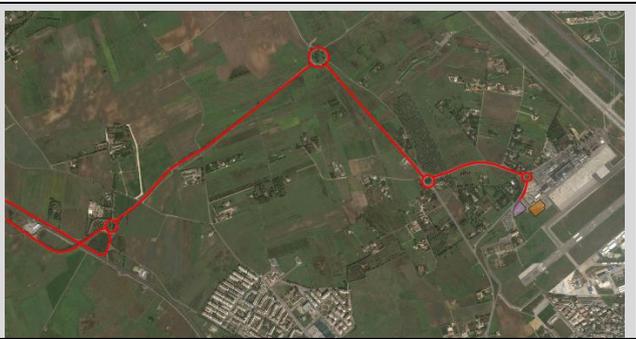
<i>Descrizione</i>	<i>Lavorazioni</i>	
Strada di cantiere	Traffico di cantiere	

Tabella 6-28 Schematizzazione dei traffici di cantieri, in transito sulla viabilità ordinaria, in entrata e uscita dalle aree di lavoro

Caratterizzazione acustica dello scenario di simulazione

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

- La natura della sorgente di rumore;
- La potenza sonora attribuita alla sorgente;
- Il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
- La percentuale di impiego;
- La potenza sonora complessiva, ottenuta moltiplicando il valore della potenza sonora di ciascuna sorgente per il numero di sorgenti presenti;
- La potenza sonora risultante attribuibile al singolo cantiere, ovvero, il valore della sorgente equivalente impiegata nelle analisi per rappresentare il cantiere.

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

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

Mezzi operativi previsti per la realizzazione della nuova area pavimentata in clb

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono associati al singolo mezzo di cantiere, considerandolo come una sorgente puntuale.

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% di attività effettiva	% impiego	Lw [dB(A)]
1	Autocarro	101,4	100 %	90 %	103,9
1	Pala meccanica	102,3	100 %	90 %	104,8
1	Escavatore	104,2	100 %	90 %	106,7

Tabella 6-29 Livello di potenza sonora all'interno dell'area di cantiere

Mezzi operativi previsti per l'ampliamento del piazzale di sosta aa.mm

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono associati al singolo mezzo di cantiere, considerandolo come una sorgente puntuale.

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% di attività effettiva	% impiego	Lw [dB(A)]
1	Autocarro	101,4	100 %	90 %	103,9
1	Pala meccanica	102,3	100 %	90 %	104,8
1	Escavatore	104,2	100 %	90 %	106,7

Tabella 6-30 Livello di potenza sonora all'interno dell'area di cantiere

Nello scenario descritto, si è considerata quale ulteriore fonte emissiva sonora, il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali. Pertanto, nell'analisi si è tenuto conto del transito dei mezzi sulla viabilità ordinaria.

La stima dei traffici circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro è avvenuta in funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato, circa 200 mc/giorno, e del tipo di automezzi utilizzati per il trasporto dei materiali che per il caso in esame corrispondono ad autocarri con carico massimo di 15 mc.

Per il calcolo dei traffici di cantiere si è fatto riferimento a quanto visto per la componente Atmosfera ed in particolare, sulla base delle medesime considerazioni ed ipotesi, risulta che il flusso medio in uscita dalle aree di cantiere/lavoro è pari a 26 veicoli/giorno, tuttavia, in termini di movimenti bidirezionali, il traffico totale risulta pari a 52 veicoli/giorno.

Di seguito si riporta la ricostruzione in 2D e in 3D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPlan.

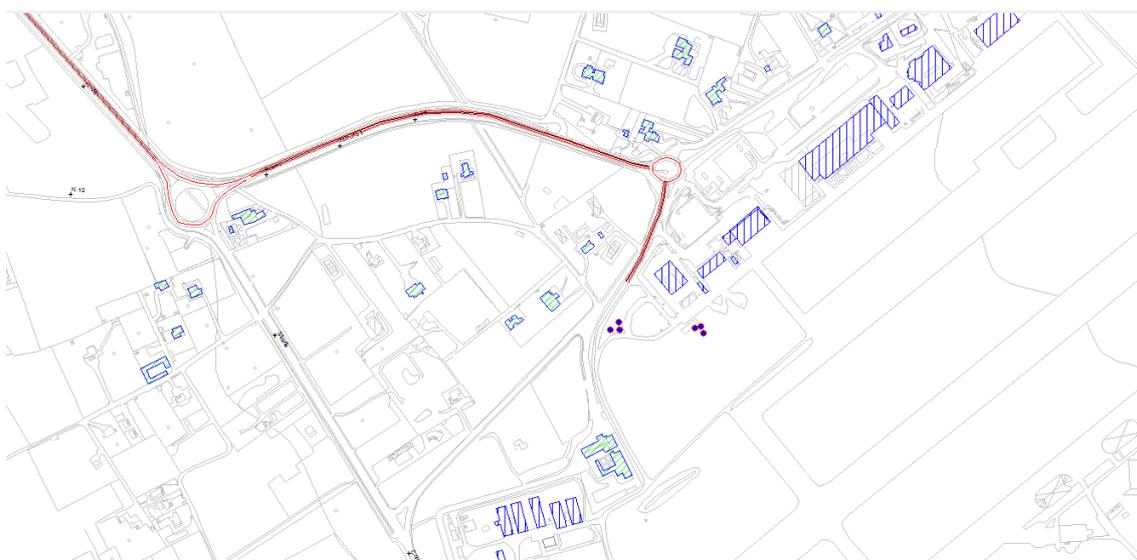


Figura 6-35 Planimetria in SoundPlan dello scenario oggetto di simulazione



Figura 6-36 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa le sorgenti puntuali

Progetto B

Analogamente a quanto avvenuto per il progetto A, lo scenario considerato nel progetto esecutivo architettonico di ampliamento delle sale di imbarco è stato articolato secondo quanto riportato in Tabella 6-31 e in Tabella 6-32.

<i>Descrizione</i>	<i>Lavorazioni</i>	
Area di lavorazione	Scavo di sbancamento	

Tabella 6-31 Attività di cantiere caratterizzanti le aree di lavorazione

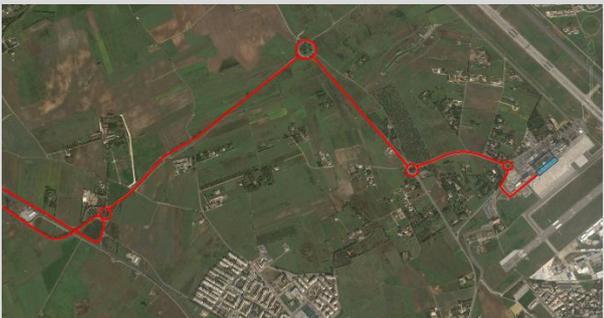
<i>Descrizione</i>	<i>Lavorazioni</i>	
Strada di cantiere	Traffico di cantiere	

Tabella 6-32 Schematizzazione dei traffici di cantieri, in transito sulla viabilità ordinaria, in entrata e uscita dalle aree di lavoro

Caratterizzazione acustica dello scenario di simulazione

Si riportano i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna delle tipologie di cantiere considerate.

Mezzi operativi previsti per la realizzazione dell'ampliamento delle sale di imbarco

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono associati al singolo mezzo di cantiere, considerandolo come una sorgente puntuale.

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
1	Autocarro	101,4	100 %	90 %	103,9
1	Pala meccanica	102,3	100 %	90 %	104,8
1	Escavatore	104,2	100 %	90 %	106,7

Tabella 6-33 Livello di potenza sonora all'interno dell'area di cantiere

Si ricorda che per il presente scenario si considera quale ulteriore fonte emissiva sonora, il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali.

Si è stimato il flusso medio in termini di movimenti bidirezionali pari a 28 veicoli/giorno.

Di seguito si riporta la ricostruzione in 2D e in 3D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPlan.

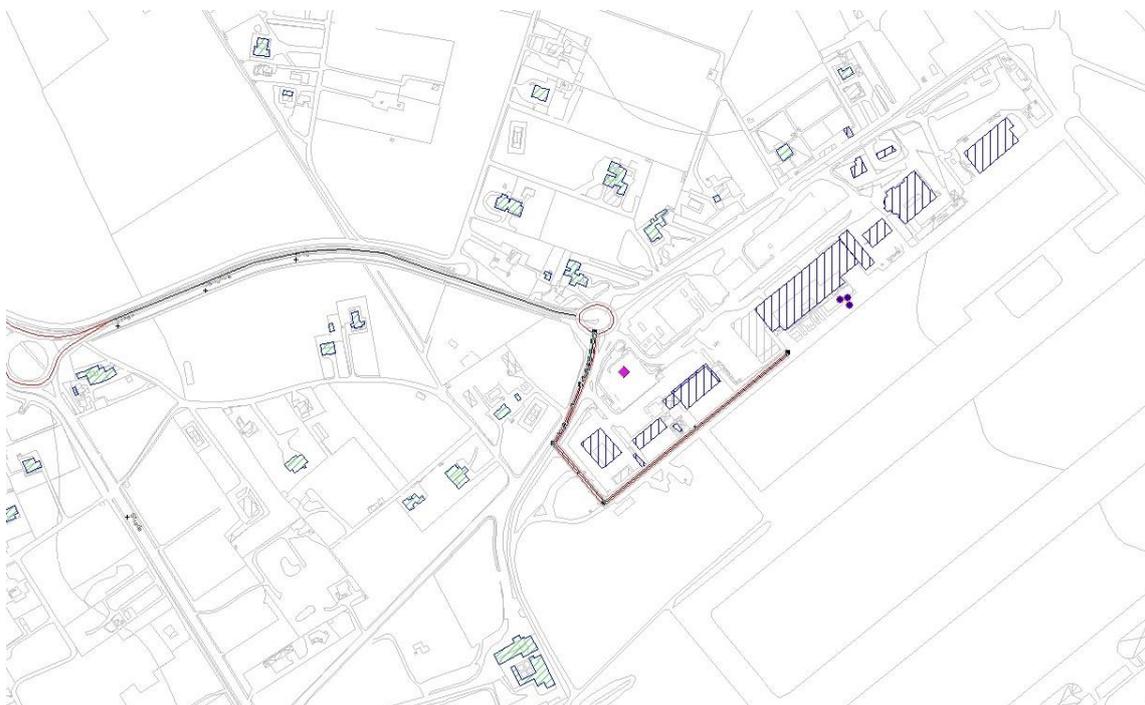


Figura 6-37 Planimetria in SoundPlan dello scenario oggetto di simulazione



Figura 6-38 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa le sorgenti puntuali

Progetto C

Anche in questo caso, lo scenario considerato nel progetto esecutivo di realizzazione della Strada comunale 11 e del sentiero luminoso RWY13 è stato articolato secondo quanto riportato in Tabella 6-34 e in Tabella 6-35.

<i>Descrizione</i>	<i>Lavorazioni</i>	
Area di lavorazione	Scotico del terreno vegetale	
Area di lavorazione	Scavo di sbancamento	

Tabella 6-34 Attività di cantiere caratterizzanti le aree di lavorazione

<i>Descrizione</i>	<i>Lavorazioni</i>	
Strada di cantiere	Traffico di cantiere	

Tabella 6-35 Schematizzazione dei traffici di cantieri, in transito sulla viabilità ordinaria, in entrata e uscita dalle aree di lavoro

Caratterizzazione acustica dello scenario di simulazione

Si riportano i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna delle tipologie di cantiere considerate.

Mezzi operativi previsti per la realizzazione della Strada comunale 11 e del sentiero luminoso RWY13

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono associati al singolo mezzo di cantiere, considerandolo come una sorgente puntuale.

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% di attività effettiva	% impiego	Lw [dB(A)]
1	Autocarro	101,4	100 %	90 %	103,9
1	Pala meccanica	102,3	100 %	90 %	104,8
1	Escavatore	104,2	100 %	90 %	106,7

Tabella 6-36 Livello di potenza sonora all'interno dell'area di cantiere

Si ricorda che per il presente scenario si considera quale ulteriore fonte emissiva sonora, il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali.

Si è stimato il flusso medio in termini di movimenti bidirezionali pari a 28 veicoli/giorno.

Di seguito si riporta la ricostruzione in 2D e in 3D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPlan.



Figura 6-39 Planimetria in SoundPlan dello scenario oggetto di simulazione

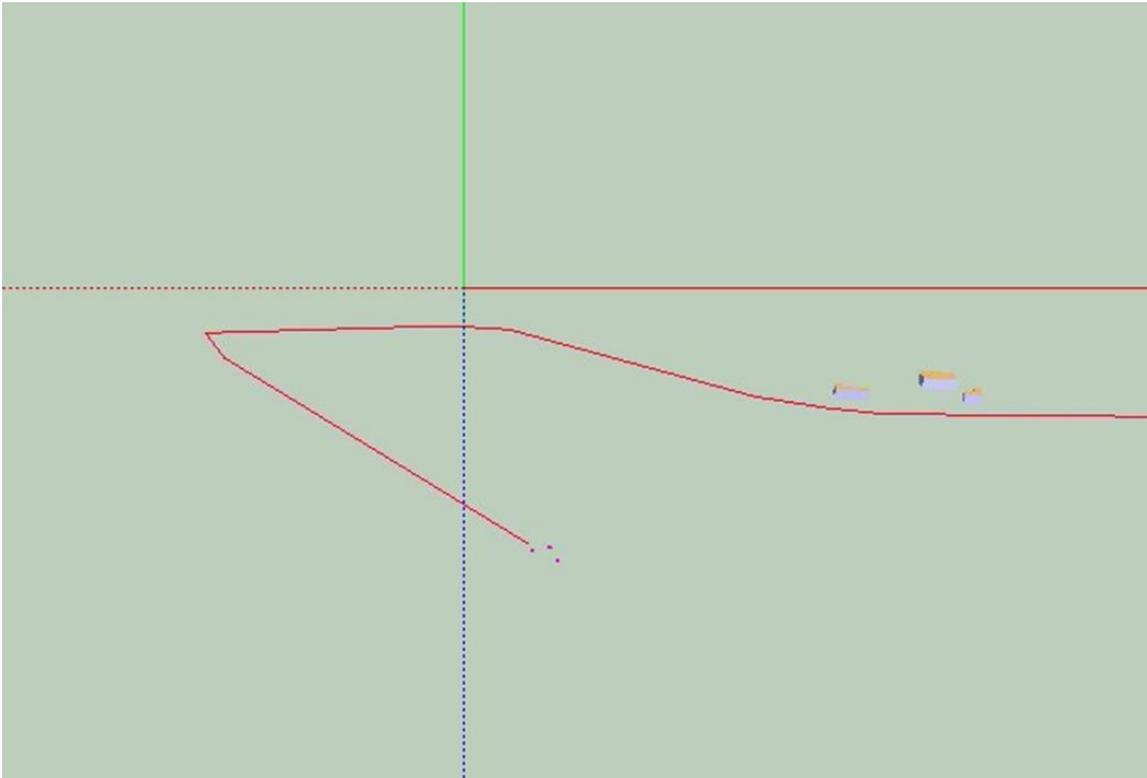


Figura 6-40 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa le sorgenti puntuali

Progetto D

Come per i casi precedenti, lo scenario considerato nel progetto esecutivo di ristrutturazione della caserma dei VVFF è stato articolato secondo quanto riportato in Tabella 6-37 e in Tabella 6-38.

Descrizione	Lavorazioni	
Area di lavorazione	Posa in opera di elementi prefabbricati	

Tabella 6-37 Attività di cantiere caratterizzanti le aree di lavorazione

<i>Descrizione</i>	<i>Lavorazioni</i>	
Strada di cantiere	Traffico di cantiere	

Tabella 6-38 Schematizzazione dei traffici di cantieri, in transito sulla viabilità ordinaria, in entrata e uscita dalle aree di lavoro

Caratterizzazione acustica dello scenario di simulazione

Si riportano i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna delle tipologie di cantiere considerate.

Mezzi operativi previsti per la ristrutturazione caserma VVFF

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono associati al singolo mezzo di cantiere, considerandolo come una sorgente puntuale.

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
1	Autocarro	101,4	100 %	90 %	103,9
1	Autogrù	100,0	100 %	50 %	103,0

Tabella 6-39 Livello di potenza sonora all'interno dell'area di cantiere

Si ricorda che per il presente scenario si considera quale ulteriore fonte emissiva sonora, il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali.

Si è stimato il flusso medio in termini di movimenti bidirezionali pari a 28 veicoli/giorno.

Di seguito si riporta la ricostruzione in 2D e in 3D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPlan.

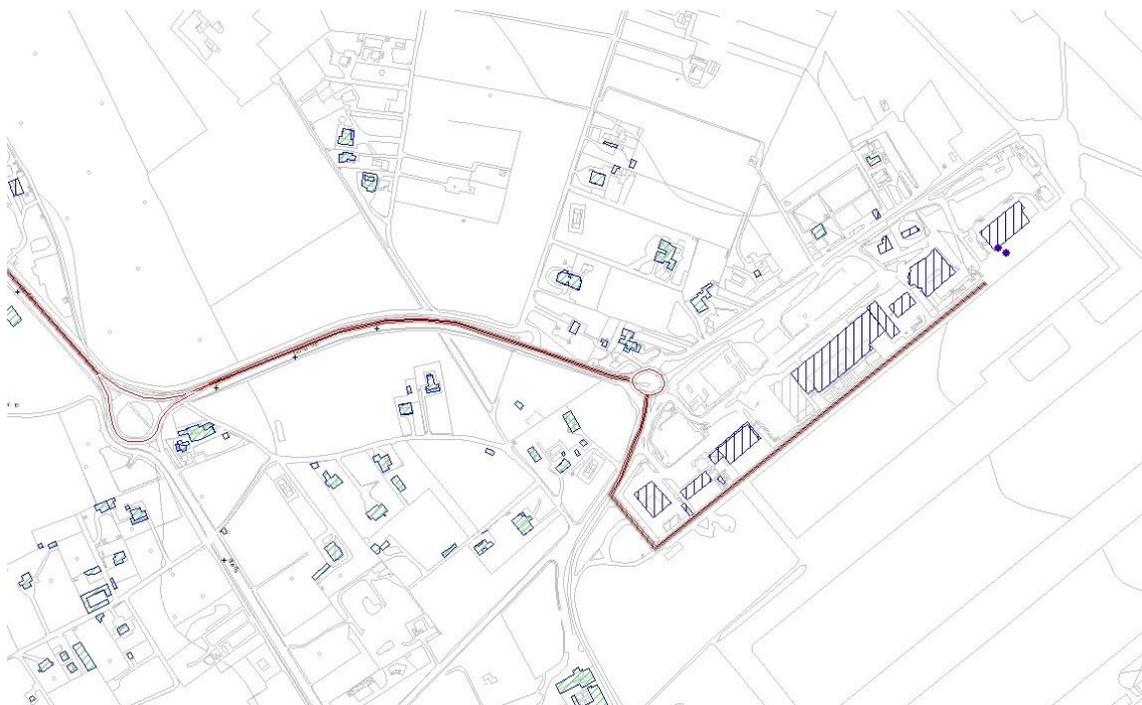


Figura 6-41 Planimetria in SoundPlan dello scenario oggetto di simulazione

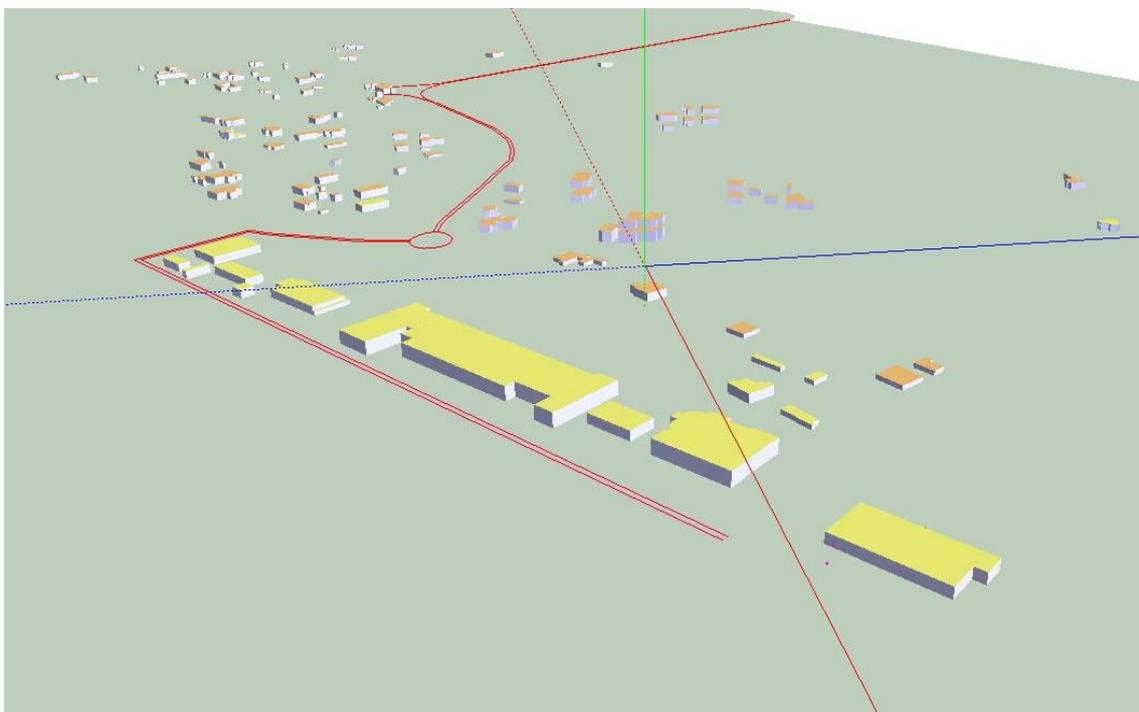


Figura 6-42 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa le sorgenti puntuali

6.3.6 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Per l'analisi della propagazione acustica indotta dalle attività di cantiere si è utilizzato il metodo ISO 9613-2 per i mezzi di cantiere e il NMPB Routes 96 per il traffico veicolare così come raccomandato dalla direttiva europea 2003/613/CE del 06/08/2003.

Nel seguito sono esposti i risultati delle simulazioni per gli scenari sopra descritti. Nelle figure seguenti sono riportati, per ciascuno scenario, degli stralci in termini di mappa isofonica riferita ad una quota di 4 metri dal piano campagna che rappresenta l'output delle simulazioni eseguite con il modello SoundPlan nelle ipotesi precedentemente descritte. Sono riportate, per ciascun caso, prima le figure dell'intera area di studio e successivamente un dettaglio delle aree di lavoro. Per la verifica acustica si è fatto riferimento ai limiti territoriali individuati dal PZA del comune di Brindisi, redatto ai sensi della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995., di cui si riporta uno stralcio per ciascuno scenario.

Progetto A

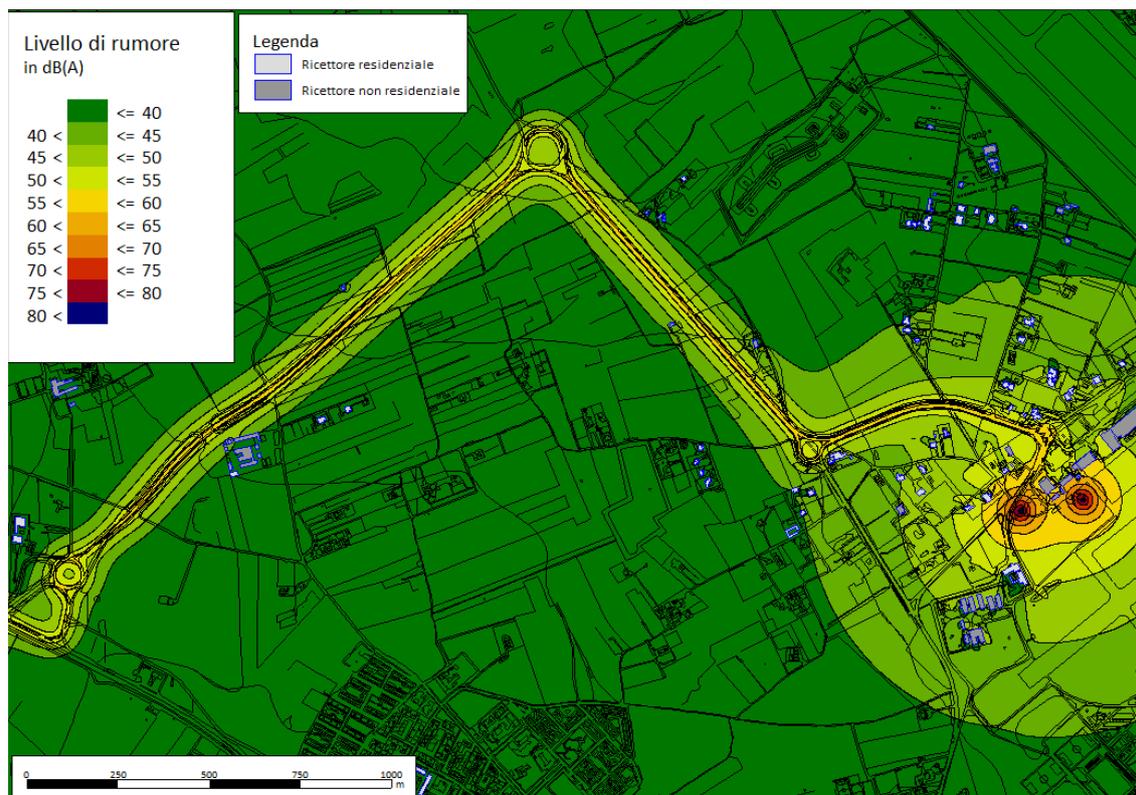


Figura 6-43 Progetto A - Output del modello di simulazione in planimetria dell'area di studio

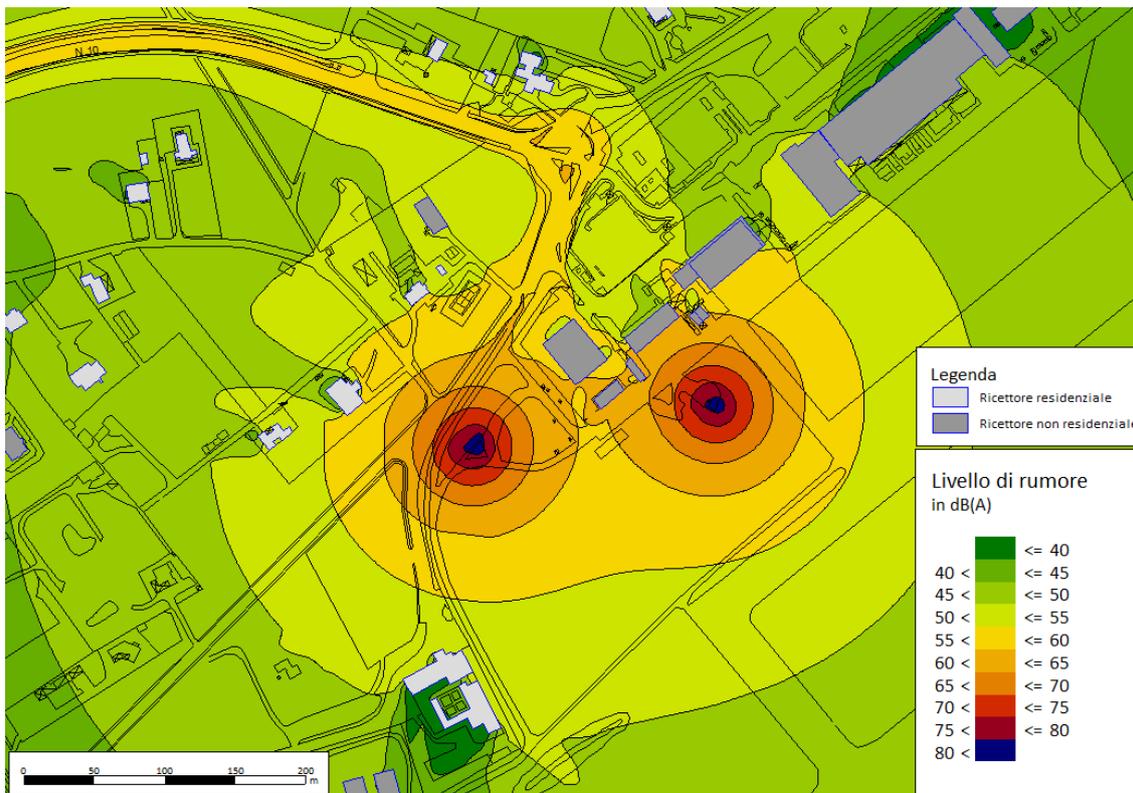


Figura 6-44 Progetto A - Output del modello di simulazione in planimetria delle aree di lavoro

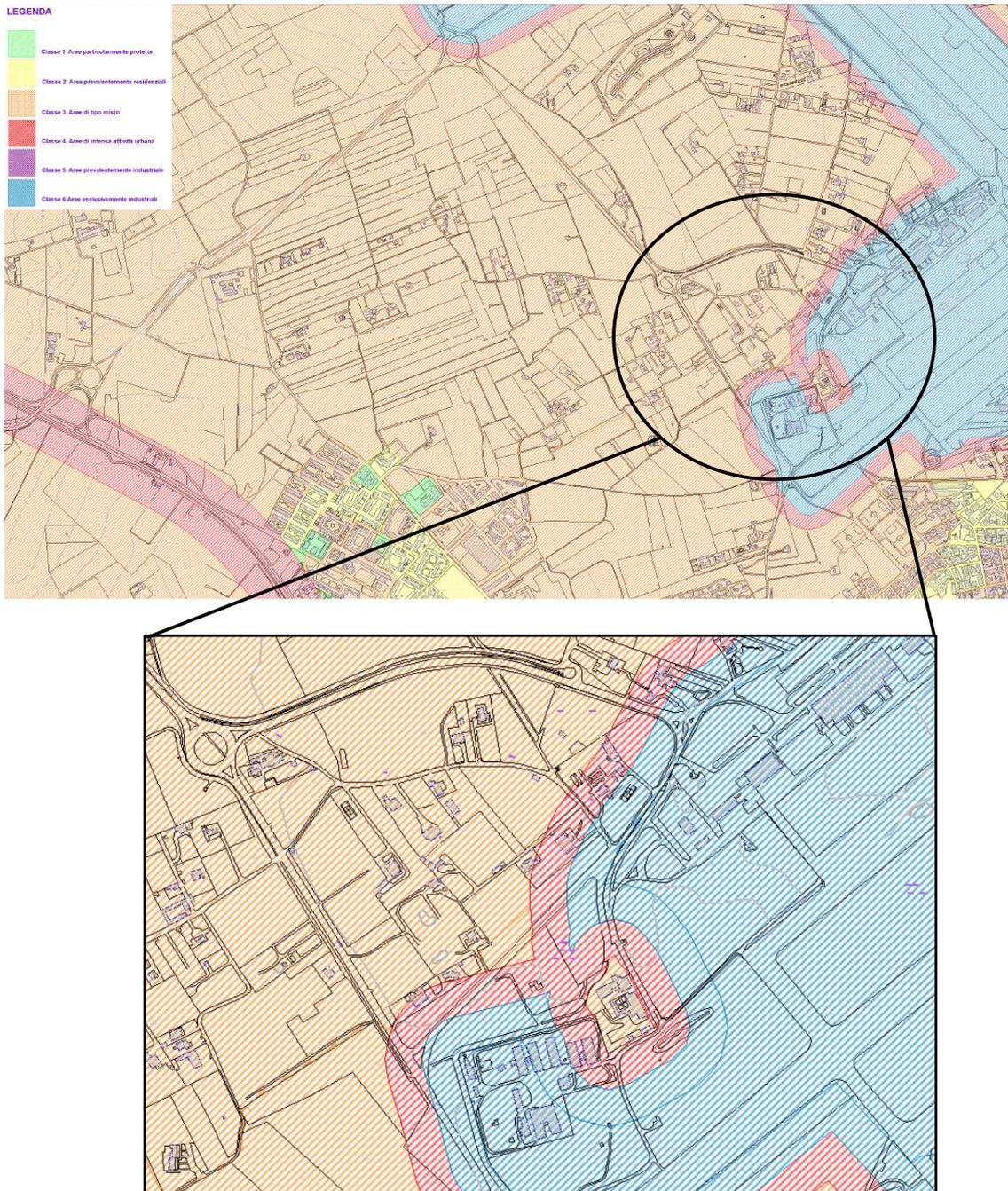


Figura 6-45 Progetto A - Stralcio della variante al Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi - Tav. Vr_01. (approvata con D.G.P. n. 56 del 12 aprile 2012)

Dall'analisi delle simulazioni effettuate e dal confronto dei risultati, in termini di mappe isofoniche, con la zonizzazione acustica si può osservare che nel corso di dette lavorazioni non si verificano superamenti dei limiti acustici normativi.

Progetto B

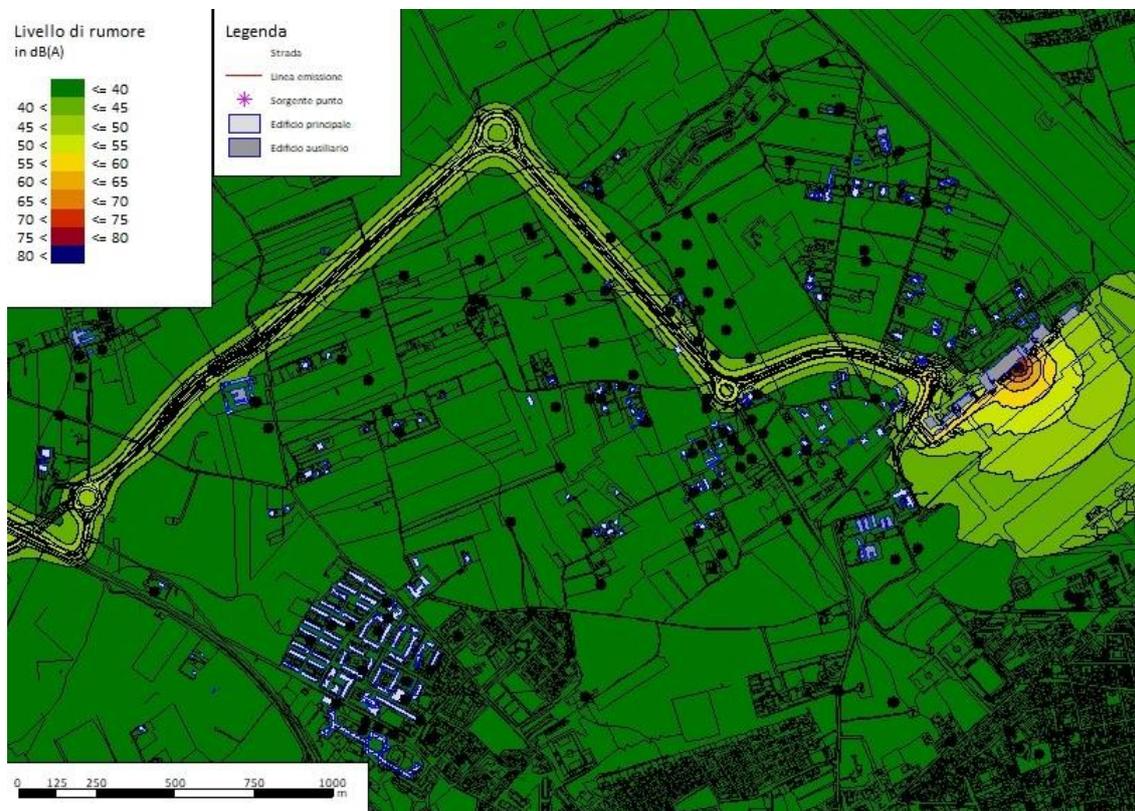


Figura 6-46 Progetto B - Output del modello di simulazione in planimetria dell'area di studio

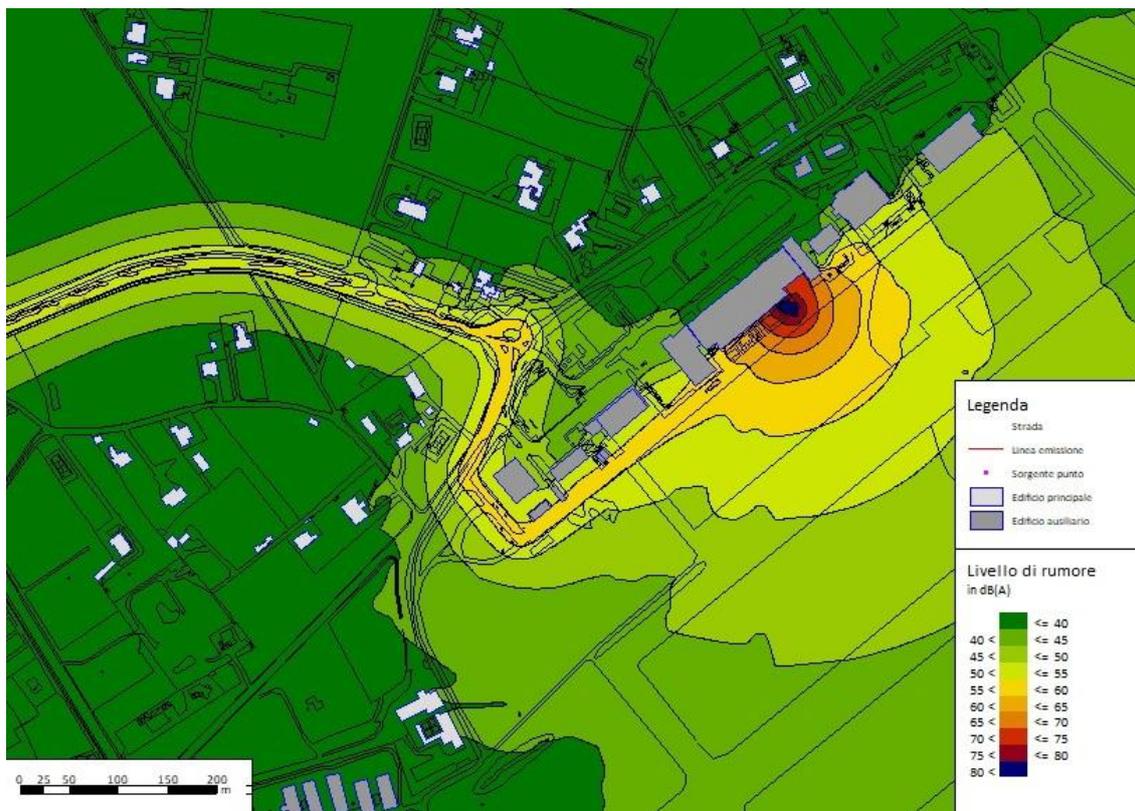


Figura 6-47 Progetto B - Output del modello di simulazione in planimetria delle aree di lavoro



Figura 6-48 Progetto B - Stralcio della variante al Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi - Tav. Vr_01. (approvata con D.G.P. n. 56 del 12 aprile 2012)

Dall'analisi delle simulazioni effettuate e dal confronto dei risultati, in termini di mappe isofoniche, con la zonizzazione acustica si può osservare che nel corso di dette lavorazioni non si verificano superamenti dei limiti acustici normativi.

Progetto C

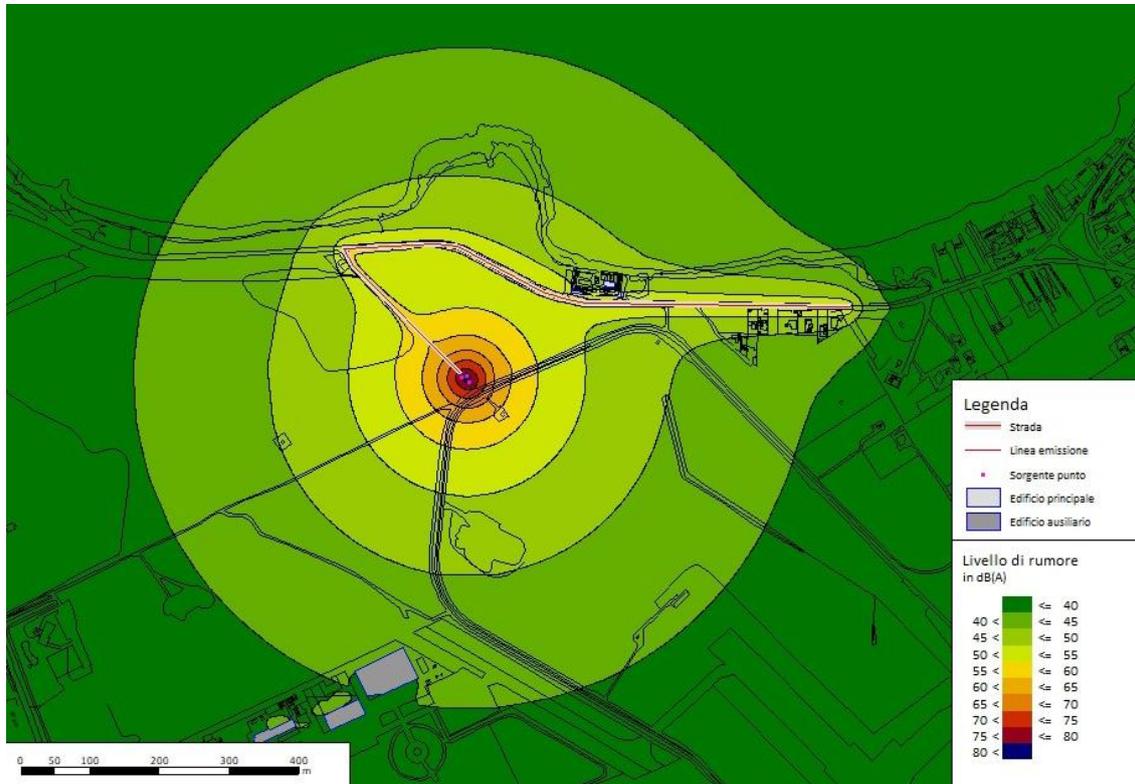


Figura 6-49 Progetto C - Output del modello di simulazione in planimetria dell'area di studio

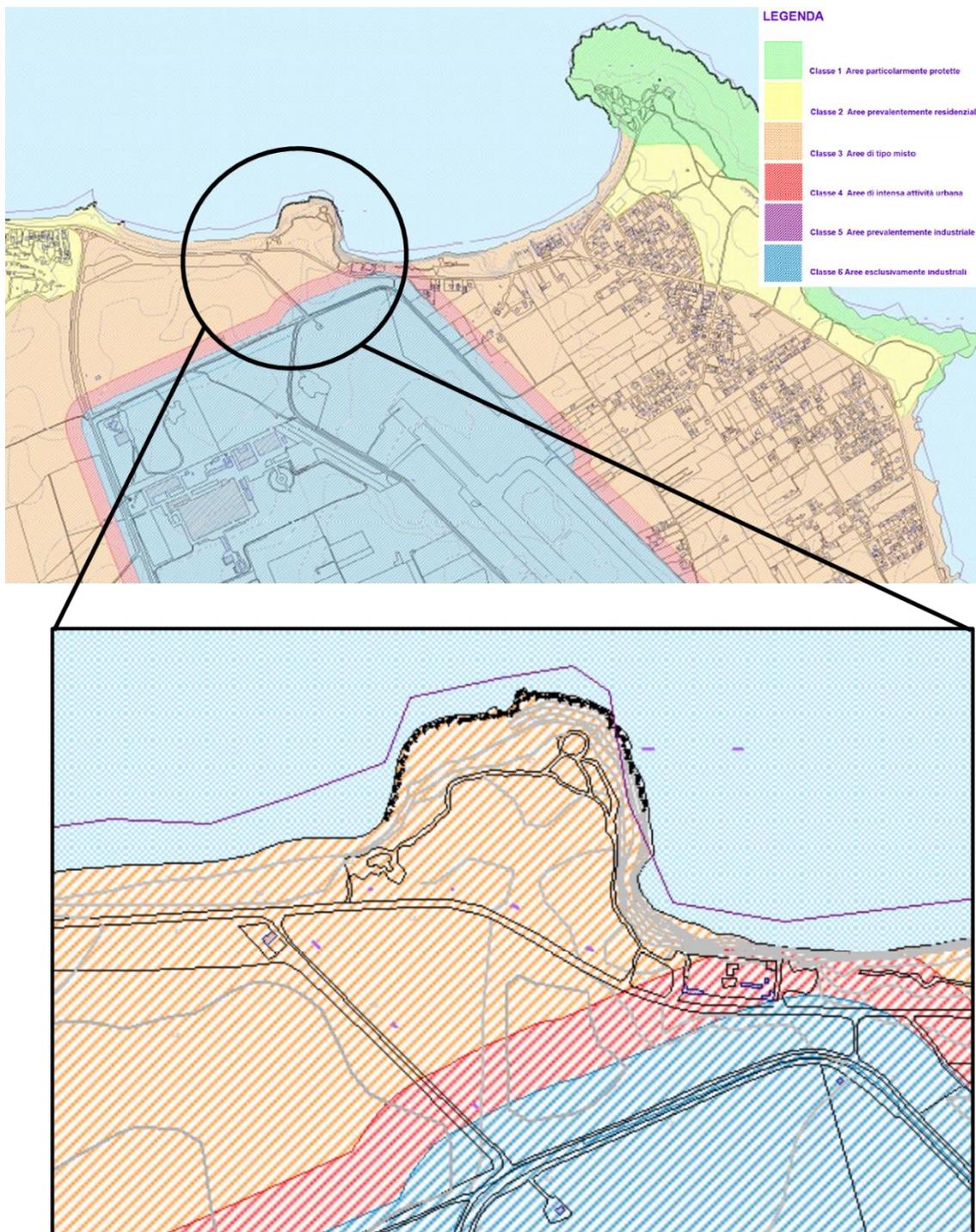


Figura 6-50 Progetto C - Stralcio della variante al Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi - Tav. Vr_01. (approvata con D.G.P. n. 56 del 12 aprile 2012)

Dall'analisi delle simulazioni effettuate e dal confronto dei risultati, in termini di mappe isofoniche, con la zonizzazione acustica si può osservare che nel corso di dette lavorazioni non si verificano superamenti dei limiti acustici normativi.

Progetto D

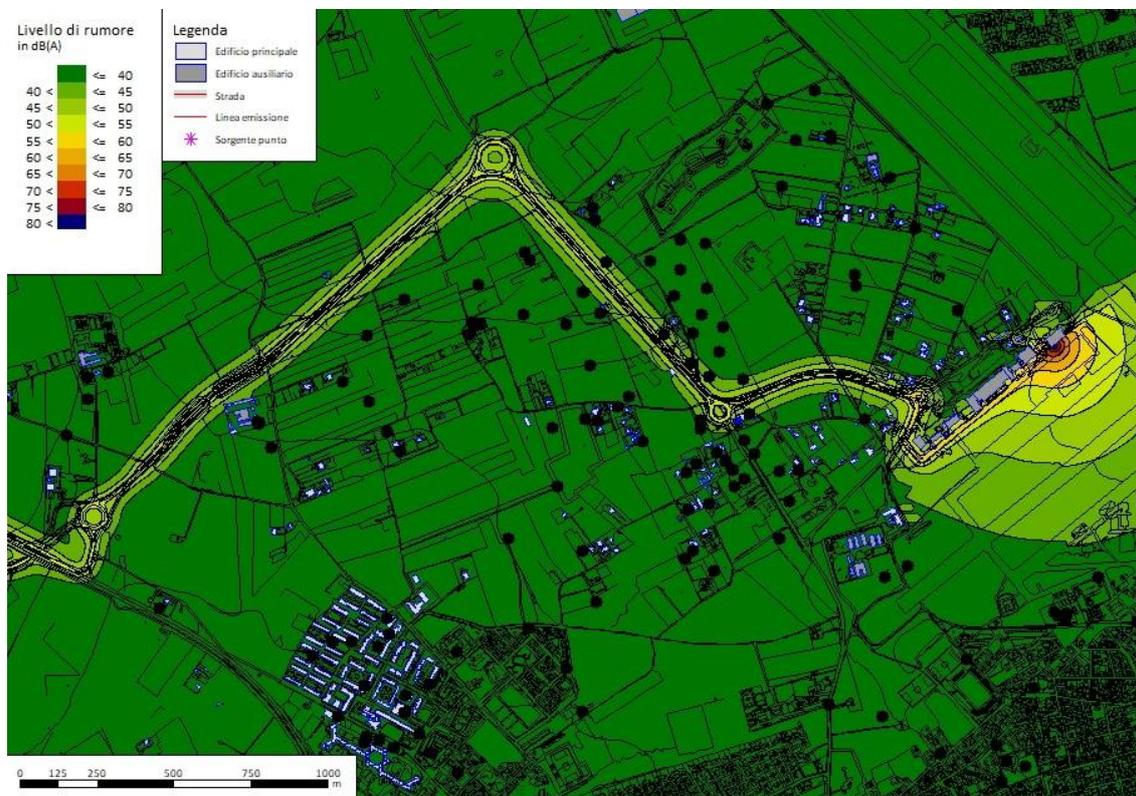


Figura 6-51 Progetto D - Output del modello di simulazione in planimetria dell'area di studio

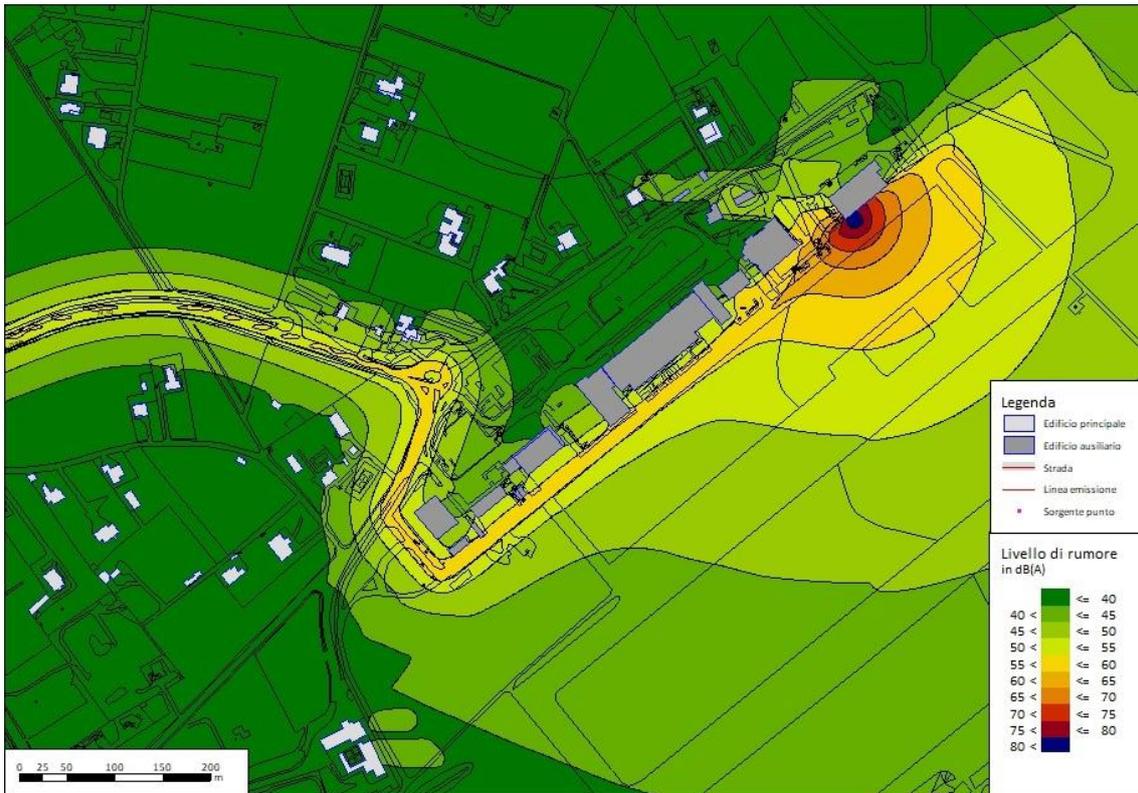


Figura 6-52 Progetto D - Output del modello di simulazione in planimetria delle aree di lavoro



Figura 6-53 Progetto D - Stralcio della variante al Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi - Tav. Vr_01. (approvata con D.G.P. n. 56 del 12 aprile 2012)

Dall'analisi delle simulazioni effettuate e dal confronto dei risultati, in termini di mappe isofoniche, con la zonizzazione acustica si può osservare che nel corso di dette lavorazioni non si verificano superamenti dei limiti acustici normativi.

6.3.7 CONCLUSIONI

Al fine di poter stimare la rumorosità indotta dalla attività di cantiere si è fatto riferimento al modello di calcolo SoundPlan. I risultati delle simulazioni effettuate evidenziano come il clima acustico indotto dalle lavorazioni e dal trasporto dei materiali nelle condizioni maggiormente critiche siano tali da indurre livelli acustici contenuti al di fuori del sedime aeroportuale.

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

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

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

Per quanto riguarda le macchine fisse o carrellabili, esse sono numerose e di diversa tipologia (compressori, gruppi elettrogeni, betoniere, seghe circolari da banco, gru, ecc.). Ancor più numerose sono le macchine portatili o condotte a mano (martelli demolitori, smerigliatrici, cannelli ossiacetilenici, motoseghe, ecc.).

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

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

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

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

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

Nello specifico, a seguito di un'analisi di contesto che ha preso in considerazione la localizzazione delle aree di lavoro in relazione alla presenza e densità di ricettori abitativi

e sensibili, nonché la classificazione secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi, sono stati identificati due scenari per ciascun progetto.

I criteri assunti alla base dello scenario di riferimento, nel seguito riportati:

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

Sulla base di tali criteri sono stati identificati i seguenti scenari di riferimento, ossia quelli ritenuti più significativi sotto il profilo acustico e le relative attività di lavorazione.

Nello specifico il presente studio si compone di uno scenario di simulazione per ciascun progetto, finalizzati alla stima degli effetti indotti dalle attività di cantiere necessarie alla realizzazione della nuova area pavimentata in clb per la sosta dei mezzi di rampa e all'ampliamento del piazzale di sosta aa.mm lato sud-ovest con pavimentazione rigida, del progetto esecutivo architettonico di ampliamento delle sale di imbarco dell'aerostazione passeggeri, della strada comunale 11 e sentiero luminoso RWY13 e della ristrutturazione della caserma dei VVFF.

Poiché le sorgenti sonore sono implementate nel modello di simulazione come sorgenti puntuali e fisse e dal momento che, nel corso della normale operatività di un cantiere, i mezzi si muovono avvicinandosi o allontanandosi da un ricettore, con il secondo scenario di ciascun progetto si è voluto simulare questa situazione, ovvero l'avanzamento dei mezzi operativi all'interno dell'area di lavoro.

Per tutti gli scenari individuati, con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopracitate. Nella costruzione dello scenario modellistico sono state operate le seguenti situazioni:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche
Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più critiche.
- Percentuali di impiego e di attività effettiva
La scelta delle percentuali di impiego non è mai inferiore al 90 % e di attività effettiva sempre pari al 100 %.
- Localizzazione delle sorgenti emissive
Trattandosi di sorgenti di tipo puntuale il loro posizionamento risulta sempre prossima ai ricettori abitativi.
- Traffici di cantiere
Sono stati considerati i traffici di cantiere sulla viabilità ordinaria.

In merito alle risultanze dello studio modellistico, è emerso che i valori di immissione acustica generati dalle attività in progetto non superano mai i limiti normativi previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi.

Si ricorda che per il presente studio sono state considerate le attività di sbancamento e di posa in opera di elementi prefabbricati poiché ritenute maggiormente significative, dal punto di vista acustico, rispetto alle altre attività previste in progetto. A queste attività, si è considerata, quale ulteriore fonte emissiva, il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali lungo la viabilità esistente.

Dai risultati della modellazione acustica si evince che per la totalità degli scenari i valori massimi di immissione acustica raggiunti in facciata dei ricettori più vicini sono sempre inferiori a 60 dB(A), rispettando ampiamente i limiti normativi indicati dal PZA.

Si ricorda che i risultati descritti per tutti gli scenari vanno letti alla luce di due considerazioni di ordine generale e specifiche per lo studio in esame.

In primo luogo, giova ricordare che, viste le considerazioni assunte alla base della configurazione del modello di calcolo, i risultati ottenuti sono rappresentativi delle condizioni maggiormente critiche che potrebbero essersi verificate.

In secondo luogo, occorre considerare che le sorgenti sonore di tipo puntuale sono state modellate come fisse e posizionate contemporaneamente davanti a ciascun ricettore. Appare evidente che tale metodologia è estremamente cautelativa perché nella realtà i mezzi di cantiere non sono stazionari ma si spostano lungo il fronte lavori, allontanandosi dalle abitazioni.

Stante i risultati dell'analisi non si ritiene necessario prevedere interventi di mitigazione acustica in fase di cantiere, nonché prendere il monitoraggio acustico in corso d'opera.

6.4 VIBRAZIONI

6.4.1 DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE E TERRITORIALE

6.4.1.1 Inquadramento normativo

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

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

- i tipi di locali o edifici,
- i periodi di riferimento,
- i valori che costituiscono il disturbo,

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

Le vibrazioni immesse in un edificio si considerano:

- di livello costante: quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s) varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB
- di livello non costante: quando il livello suddetto varia in un intervallo di ampiezza superiore a 5 dB
- impulsive: quando sono originate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.
- La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti: asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle: Tabella 6-40 e Tabella 6-41; tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza $a(w)$ e del suo corrispondente livello $L(w)$. Quando i valori delle vibrazioni in esame superano i livelli di riferimento, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Il giudizio sull'accettabilità (tollerabilità) del disturbo oggettivamente riscontrata dovrà ovviamente tenere conto di fattori quali la frequenza con cui si verifica il fenomeno vibratorio, la sua durata, ecc.

	$a (m/s^2)$	$L_{a,w} (dB)$
aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
abitazioni (notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	77
abitazioni (giorno)	$10.0 \cdot 10^{-3}$	80
uffici	$20.0 \cdot 10^{-3}$	86
fabbriche	$40.0 \cdot 10^{-3}$	92

Tabella 6-40 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s²)	La,w (dB)
aree critiche	3.6 10 ⁻³	71
abitazioni (notte)	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (giorno)	7.2 10 ⁻³	77
uffici	14.4 10 ⁻³	83
fabbriche	28.8 10 ⁻³	89

Tabella 6-41 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y

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

Fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall' uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni indotte da macchinari all' interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura. In appendice A della norma stessa è riportata la classificazione degli edifici.

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

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

Tabella 6-42 Valori di riferimento delle velocità

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

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

6.4.1.2 Modello di calcolo

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

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

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

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

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

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

dove f è la frequenza in Hz, c è la velocità di propagazione dell'onda in m/s e η il fattore di perdita del terreno. Questi dipendono dalle caratteristiche del terreno e i loro valori sono stati determinati dalla letteratura in ragione della natura del terreno.

Nel caso in studio, le attività di cantiere necessarie per la realizzazione della nuova area pavimentata in clb risultano essere quelle più vicine a ricettori di tipo residenziale. L'area in oggetto interessa un terreno costituito da sabbia argillosa nel primo strato di profondità.

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

- η (fattore di perdita): 0,3;
- c (velocità di propagazione): 1.500 m/s.

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

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

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

6.4.2 VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI LEGATI AL CANTIERE

6.4.2.1 Individuazione degli scenari di analisi

Per quanto riguarda le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere, l'analisi è stata effettuata considerando l'attività ritenuta più critica per ogni intervento progettuale previsto.

In Tabella 6-43 si riporta una sintesi delle attività ritenute più impattanti dal punto di vista vibrazionale per ogni intervento in progetto previsto:

Progetto	Descrizione	Attività critica considerata
A	Progetto esecutivo rifacimento piazzali AAMM ed adeguamento delle infrastrutture di volo	Scotico e sbancamento per la realizzazione della nuova area pavimentata in clb
B	Progetto esecutivo architettonico ampliamento sale di imbarco	Scavi per la realizzazione dell'ampliamento air-side dell'aerostazione
C	Strada comunale 11 e sentiero luminoso RWY13	Scavi per la realizzazione delle opere di presidio idraulico della strada comunale 11
D	Ristrutturazione caserma VVFF	Realizzazione di un nuovo punto di avvistamento in sopraelevazione dell'attuale fabbricato

Tabella 6-43 Individuazione degli scenari di riferimento

Nei successivi paragrafi verranno analizzate le potenziali interferenze vibrazionali indotte dalle attività di cantiere previste per gli scenari individuati.

6.4.2.2 Scenario di Progetto A

Per quanto riguarda le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere, l'analisi è stata limitata alla fase di scotico e sbancamento, necessarie per la realizzazione della nuova area pavimentata in clb, poiché ritenute più impattanti dal punto di vista vibrazionale.



Figura 6-54 Localizzazione di ricettori rispetto le attività di scotico e sbancamento previste per la realizzazione della nuova area pavimentata in clb per la sosta dei mezzi rampa

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente relativa allo scotico e sbancamento, si è considerato la contemporaneità di tre mezzi operativi, quali autocarro, escavatore e pala meccanica, e si è fatto riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

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
mm/s ²	1,8	1,8	1,5	1,2	1,3	1	0,8	2,3	7,1	6,2	5,3	9,9	14	19,2	39,9	41,3	45,7	66	87,7	47

Tabella 6-44 Livelli di accelerazione assunta per la caratterizzazione emissiva vibrazionale da autocarro, escavatore e pala meccanica – calcolata a 5 m dalla sorgente

Attraverso la metodologia individuata, opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico, ed utilizzando la curva di ponderazione w_m secondo quanto previsto dalla normativa UNI

9614, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dal macchinario a diverse distanze dal fronte di scavo.

<i>Distanza</i>	<i>5 m</i>	<i>10 m</i>	<i>20 m</i>	<i>30 m</i>	<i>40 m</i>	<i>50 m</i>	<i>60 m</i>	<i>65 m</i>	<i>75 m</i>	<i>100 m</i>
<i>L_w</i>	82,8	75,1	66,4	60,8	59,9	53,4	50,7	49,7	47,4	43,1

Tabella 6-45 Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva

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

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

Tabella 6-46 Norma UNI 9614 - Valori limite

Con il supporto della Tabella 6-45 e Tabella 6-46, si evince che per tali attività occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su tutti i ricettori che si trovano a distanza inferiore a 8-9 m dalla sorgente emissiva.

Dall'analisi previsionale e con il supporto della Figura 6-54 si evince che nessun ricettore ricade all'interno di tale fascia, poiché tutti localizzati ad una distanza mai inferiore ai 60 metri dalle aree di lavoro. Per tale ragione è da escludere qualsiasi interferenza tra le attività di cantiere e i ricettori individuati.

6.4.2.3 Scenario di Progetto B

Per quanto concerne le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere previste per il presente scenario, l'analisi è stata limitata alla fase di scavo, necessarie per la realizzazione dell'ampliamento air-side dell'aerostazione.



Figura 6-55 Localizzazione di ricettori rispetto le attività di scavo previste per la realizzazione per la realizzazione dell'ampliamento air-side dell'aerostazione

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente relativa allo scavo, sono stati considerati gli stessi mezzi ipotizzati per lo scenario A, ossia un autocarro, un escavatore e una pala meccanica, e pertanto per le analisi previsionali si rimanda al paragrafo precedente.

Come quanto fatto per lo scenario di progetto A, Con il supporto della Tabella 6-45 e Tabella 6-46, si evince che per tali attività occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su tutti i ricettori che si trovano a distanza inferiore a 8-9 m dalla sorgente emissiva.

Dall'analisi previsionale e con il supporto della Figura 6-54 si evince che nessun ricettore ricade all'interno di tale fascia, poiché tutti localizzati ad una distanza mai inferiore ai 150

metri dalle aree di lavoro. Per tale ragione è da escludere qualsiasi interferenza tra le attività di cantiere e i ricettori individuati.

6.4.2.4 Scenario di Progetto C

Per quanto concerne le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere previste per il presente scenario, l'analisi è stata limitata alla fase di scavo, necessarie per la realizzazione delle opere di presidio idraulico della strada comunale 11.



Figura 6-56 Localizzazione di ricettori rispetto le attività di scavo previste per la realizzazione per la realizzazione delle opere di presidio idraulico della strada comunale 11

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente relativa allo scavo, sono stati considerati gli stessi mezzi ipotizzati per i primi due scenari, ossia un autocarro, un escavatore e una pala meccanica, e per le analisi previsionali si rimanda al par. 6.4.2.1.

Dall'analisi territoriale si evince che l'unico ricettore prospiciente l'area di lavorazione è posto ad una distanza pari a circa 215 metri e per tale ragione è da escludere qualsiasi interferenza tra le attività di cantiere e i ricettori individuati.

6.4.2.5 Scenario di Progetto D

Per quanto riguarda le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere del progetto D, l'analisi è stata limitata alle attività previste per la realizzazione del nuovo punto di avvistamento in sopraelevazione dell'attuale fabbricato della caserma VVFF in quanto ritenute più impattanti dal punto di vista vibrazionale.



Figura 6-57 Localizzazione di ricettori rispetto le attività previste per la realizzazione del nuovo punto di avvistamento in sopraelevazione

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente relativa alla realizzazione di elementi strutturali in elevazione, si è considerato la contemporaneità di due mezzi operativi, quali un autocarro e un'autogrù, per i quali si è fatto riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

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
mm/s ²	1,6	2,2	1,4	1,0	1,0	0,8	0,6	2,2	4,0	4,0	4,2	11,2	6,6	6,6	6,6	4,2	2,8	1,8	2,2	2,8

Tabella 6-47 Livelli di accelerazione assunta per la caratterizzazione emissiva vibrazionale da autocarro, e autogru – calcolata a 5 m dalla sorgente

Attraverso la metodologia individuata, opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico, ed utilizzando la curva di ponderazione w_m secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dal macchinario a diverse distanze dal fronte di scavo.

Distanza	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	65 m	75 m	100 m
L_w	77,9	71,7	65,4	61,6	58,8	56,6	52,5	49,2	77,9	71,7

Tabella 6-48 Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva

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

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

Tabella 6-49 Norma UNI 9614 - Valori limite

Con il supporto della Tabella 6-45 e Tabella 6-46, si evince che per tali attività occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su tutti i ricettori che si trovano a distanza inferiore a 6 m dalla sorgente emissiva.

Dall'analisi previsionale e con il supporto della Figura 6-57 si evince che l'unico ricettore presente nell'intorno dell'intervento risulta localizzato ad una distanza pari a circa 120 metri, distanza alla quale è da escludere qualsiasi interferenza vibrazionale indotta dalle attività previste all'interno del cantiere.

6.4.2.6 Conclusioni

Per valutare le potenziali problematiche legate alla propagazione delle vibrazioni prodotte durante la realizzazione degli interventi in fase di cantiere, sono state individuate le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli vibrazionali da essi prodotti.

La verifica dei livelli vibrazionali indotti è stata eseguita rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici così come individuati dalla norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

Nello specifico le valutazioni hanno tenuto conto delle attività di massimo disturbo associate ai diversi interventi progettuali.

Progetto	Descrizione	Attività critica considerata
A	Progetto esecutivo rifacimento piazzali AAMM ed adeguamento delle infrastrutture di volo	Scotico e sbancamento per la realizzazione della nuova area pavimentata in clb
B	Progetto esecutivo architettonico ampliamento sale di imbarco	Scavi per la realizzazione dell'ampliamento air-side dell'aerostazione
C	Strada comunale 11 e sentiero luminoso RWY13	Scavi per la realizzazione delle opere di presidio idraulico della strada comunale 11
D	Ristrutturazione caserma VVFF	Realizzazione di un nuovo punto di avvistamento in sopraelevazione dell'attuale fabbricato

Tabella 6-50 Individuazione degli scenari di riferimento

Per la caratterizzazione emissiva delle sorgenti, si è fatto riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti a rilievi posti ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

Il modello previsionale assunto per la stima dei livelli di accelerazione in corrispondenza delle aree di cantiere si basa sull'individuazione di una legge di propagazione opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico, ed utilizzando la curva di ponderazione w_m secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dal macchinario a diverse distanze dal fronte di scavo.

Sulla scorta delle risultanze del modello previsionale adottato e dal confronto con i valori limite individuati dalla norma UNI 9614 (cfr. Tabella 6-46) si è potuta verificare, per tutti gli scenari individuati, l'assenza di interferenze legate alle vibrazioni indotte dalle attività di cantiere sui ricettori prospicienti alle aree di lavorazione.

Si può pertanto concludere che per i progetti A, B, C e D è da escludere qualsiasi interferenza tra le attività di cantiere e i ricettori individuati.

6.5 AMBIENTE IDRICO

Considerato quanto rappresentato nelle “Schede Ambientali” in riferimento all’ambiente idrico si segnala che per tutte le lavorazioni da effettuarsi nell’ambito dei quattro progetti l’unico potenziale impatto è indotto dal rischio di sversamenti accidentali.

Date le caratteristiche dei cantieri in oggetto non si ritiene necessario provvedere alla messa in opera di particolari mitigazioni, ritenendo le previste misure gestionali in fase di cantierizzazione sufficienti ad annullare il rischio di contaminazione dell’ambiente idrico.

Come riportato nel Regolamento di scalo dell’aeroporto di Brindisi, la gestione delle emergenze ambientali dovuta a versamenti di idrocarburi o altre sostanze contaminanti acqua e suolo è applicata, in generale, a spargimenti di:

- olio combustibile per uso termico (riscaldamento) e industriale;
- oli lubrificanti;
- oli esausti;
- carburanti o similari;
- sostanze pericolose trasportate a bordo degli aeromobili;

nonché ogni altra sostanza che, per tipologia e quantità, possa provocare alterazioni alle normali condizioni ambientali.

La gestione prevede l’intervento del gestore aeroportuale (AdP) che provvede a valutare, congiuntamente con i Settori interessati, la natura dell’evento e a contattare gli Enti direttamente interessati alla problematica per la bonifica.

AdP, per quanto concerne interventi di bonifica nelle aree operative a seguito di sversamento carburante durante le operazioni di rifornimento e manutenzione, procederà alle relative operazioni secondo la Procedura n. 09 “Pulizia della pista, delle vie di rullaggio e del piazzale”, nella versione vigente, del Manuale d’Aeroporto.

6.6 SUOLO

Considerato quanto rappresentato nelle “Schede Ambientali” in riferimento al suolo si segnala che per tutte le lavorazioni da effettuarsi nell’ambito della realizzazione dei quattro progetti in esame l’unico potenziale impatto è indotto dal rischio di sversamenti accidentali, così come visto per l’ambiente idrico.

Date le caratteristiche dei cantieri 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.

Per la gestione delle emergenze relative a sversamenti accidentali, si rimanda a quanto già descritto nel precedente paragrafo, con riferimento al Regolamento di scalo dell’aeroporto di Brindisi.

7 CONCLUSIONI

Alla luce delle analisi condotte sulle componenti ambientali potenzialmente interferite in fase di cantiere dai quattro progetti oggetto del presente documento, non sono emerse criticità dal punto di vista ambientale stante l'assenza di impatti.

I modelli di simulazioni applicati per le componenti Atmosfera e Rumore, nonché le analisi numeriche effettuate per le vibrazioni, hanno messo in luce il pieno rispetto dei limiti normativi, nonché valori di concentrazione e livelli sonori molto bassi.

Nonostante ciò si specifica come durante le attività più critiche di cantiere si preveda l'adozione di specifiche misure (best practice), atte alla riduzione delle emissioni acustiche ed atmosferiche e delle vibrazioni prodotte dai macchinari. Tali misure sono indicate nel PSC e di seguito sinteticamente riportate.

Misure di prevenzione per ridurre l'inquinamento atmosferico

Nelle aree di cantiere, durante l'esecuzione delle lavorazioni che producono polveri, ci si dovrà accertare che le superfici delle piste per gli automezzi ed i mezzi da lavoro risultino sempre sufficientemente bagnate. Si dovrà procedere anche alla pulizia delle ruote degli automezzi in uscita dal cantiere, onde evitare il deposito di polveri sulle piste interne all'aeroporto. Gli automezzi utilizzati per il trasporto dei materiali fini dovranno inoltre essere dotati di cassoni chiusi.

Misure di prevenzione per ridurre l'inquinamento acustico

Il datore di lavoro dovrà privilegiare, all'atto dell'acquisto di nuovi utensili, macchine, apparecchiature, quelli che producono, nelle normali condizioni di funzionamento, il più basso livello di rumore. Dovrà inoltre ridurre al minimo, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, i rischi derivanti dall'esposizione al rumore mediante misure tecniche, organizzative e procedurali, concretamente attuabili, privilegiando gli interventi alla fonte.

Misure di prevenzione per ridurre le vibrazioni

Ogni qual volta il tipo di lavorazione o la macchina impiegata sottopongano il lavoratore a vibrazioni intense e prolungate, dovranno essere evitati turni di lavoro lunghi e continui. Prima di iniziare la lavorazione, devono essere controllati tutti i dispositivi atti a ridurre le vibrazioni prodotte dalla macchina.

In ultimo, stante le analisi condotte per l'ambiente idrico ed il suolo è emerso come i possibili sversamenti accidentali risultino trascurabili grazie alle corrette misure

gestionali previste per tutti i progetti di riferimento, in particolare in relazione ad eventuali sversamenti accidentali.

Stante l'assenza di impatti si specifica come non siano necessarie attenzioni particolari per la realizzazione degli interventi in esame e non si prevede pertanto la necessità di adottare misure di mitigazione durante la cantierizzazione (es. barriere acustiche ed antipolvere) e la necessità di monitoraggi specifici da effettuare in fase di corso d'opera.