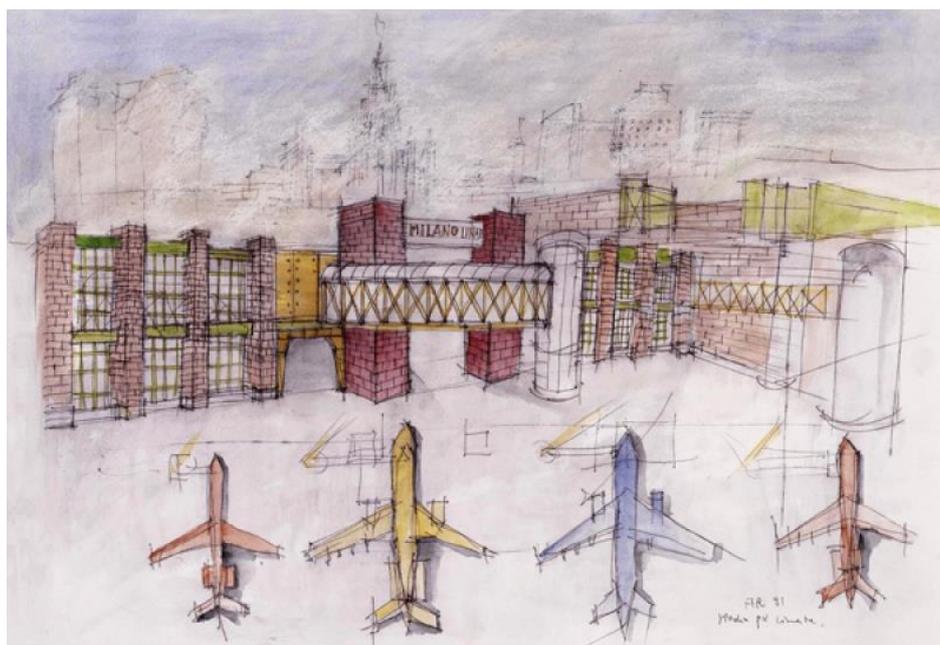


AEROPORTO DI MILANO LINATE MASTERPLAN 2015-2030



*Studio di Impatto Ambientale
Chiarimenti in fase istruttoria*

**Allegato 8.01
Piano di cantierizzazione**

Aeroporto di Milano Linate

Masterplan 2015-2030



Studio di Impatto Ambientale
Chiarimenti in fase istruttoria
Piano di cantierizzazione



In copertina:
Aldo Rossi, Ampliamento dell'aeroporto di Linate, 1991-1993

Indice

1	Aspetti procedurali e struttura del documento	5
SEZIONE I: ASPETTI TECNICO - OPERATIVI DI CANTIERE		7
2	Descrizione degli interventi e delle attività previste	8
2.1	<i>Aspetti generali</i>	8
2.2	<i>Sistema funzionale A: Infrastrutture di volo</i>	10
2.3	<i>Sistema funzionale B: Terminal</i>	12
2.4	<i>Sistema funzionale C: Strutture a servizio delle attività aeroportuali</i>	14
2.5	<i>Sistema funzionale D: Strutture tecnologiche</i>	23
2.6	<i>Sistema funzionale E: Sistema parcheggi</i>	25
2.7	<i>Le tipologie di interventi ai fini della cantierizzazione</i>	27
3	Fasi e tempi di realizzazione degli interventi	29
4	Il bilancio dei materiali	31
5	I cantieri tipo in ambito aeroportuale	32
5.1	<i>Aspetti generali</i>	32
5.2	<i>Caratteristiche generali delle aree di cantiere</i>	33
SEZIONE II: ANALISI DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI DI CANTIERE		38
6	Metodologia unitaria per le analisi ambientali	39
6.1	<i>Gli obiettivi e la metodologia di lavoro</i>	39
6.2	<i>La struttura</i>	40
6.2.1	<i>Aspetti generali</i>	40
6.2.2	<i>Le schede progettuali</i>	41
6.2.3	<i>Lo screening ambientale generale</i>	44
6.2.4	<i>Le schede ambientali</i>	45
7	Analisi degli impatti della cantierizzazione	46
7.1	<i>La definizione degli impatti</i>	46
7.1.1	<i>Aspetti progettuali</i>	46
7.1.2	<i>Screening ambientale</i>	68
7.2	<i>L'analisi degli impatti</i>	106
7.2.1	<i>Atmosfera</i>	106
7.2.2	<i>Ambiente idrico</i>	118
7.2.3	<i>Suolo e sottosuolo</i>	125
7.2.4	<i>Rumore</i>	125
7.2.5	<i>Vibrazioni</i>	133
7.2.6	<i>Conclusioni</i>	134
SEZIONE III: MISURE E TECNOLOGIE PER LA GESTIONE AMBIENTALE DI CANTIERE		136
8	Finalità della sezione	137
9	Misure di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere	138



9.1	<i>Aspetti generali</i>	138
9.2	<i>Minimizzazione dei tempi di esecuzione</i>	138
9.3	<i>Adozione di piani di movimentazione</i>	138
9.4	<i>Limitazione delle aree di cantiere</i>	139
9.5	<i>Utilizzo della tecnica della prefabbricazione e minimizzazione della produzione di rifiuti</i> 139	
9.6	<i>Misure per ridurre la polverosità</i>	139
9.7	<i>Misure ed attenzioni per la minimizzazione del rumore</i>	141
9.8	<i>Misure ed attenzioni finalizzate alla salvaguardia dei corpi idrici</i>	142
10	Interventi di ripristino delle aree di cantiere	143

1 ASPETTI PROCEDURALI E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente elaborato rappresenta il Piano di cantierizzazione inerente la realizzazione degli interventi previsti dal Masterplan aeroportuale 2015-2030 dell'aeroporto di Milano Linate.

La predisposizione del Piano di cantierizzazione rientra nell'insieme dei chiarimenti volontari che il Proponente, a seguito delle riunioni intercorse e dei sopralluoghi da parte degli Enti e della Commissione Ministeriale, ha deciso di predisporre al fine di portare chiarimenti e integrazioni che possano essere di supporto al proseguimento della procedura di valutazione da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA-VAS del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Per approfondimenti sull'iter procedurale e sul quadro completo dei chiarimenti volontari nel quale il presente Piano si colloca, si rimanda all'elaborato "Chiarimenti in fase istruttoria".

Per quanto concerne il presente Piano, la cantierizzazione può essere considerata come un processo iterativo costituito da tre parti principali, l'una consequenziale all'altra.

Lo schema logico è riportato nella seguente figura.

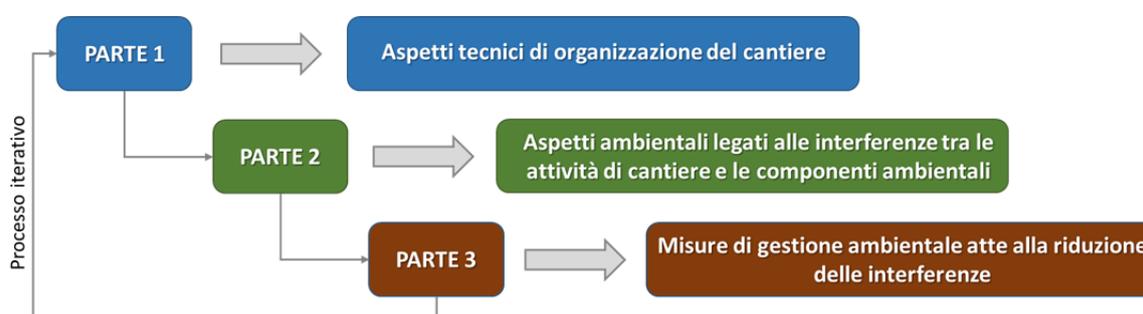


Figura 1-1 Schema logico per la gestione della cantierizzazione

Trasferendo la logica con cui è stata progettata e verrà gestita la cantierizzazione alla parte contenutistica del presente documento, si evidenzia come la prima parte della relazione sia costituita dall'organizzazione del cantiere, all'interno della quale vengono esplicitati gli aspetti tecnici del cantiere, le tempistiche ed i materiali necessari per la realizzazione degli interventi.

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

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

Come detto, tale descrizione è frutto di un processo iterativo che ha visto diverse fasi di progettazione della cantierizzazione fino a determinare "l'ottimo gestionale ed ambientale" passando attraverso processi di verifica del miglioramento delle prestazioni ambientali del cantiere grazie all'adozione delle misure descritte nella Parte 3 del documento.

Il presente documento è quindi strutturato in tre sezioni, ognuna contenente gli aspetti descritti nelle tre parti dello schema logico (cfr. Figura 1-2).

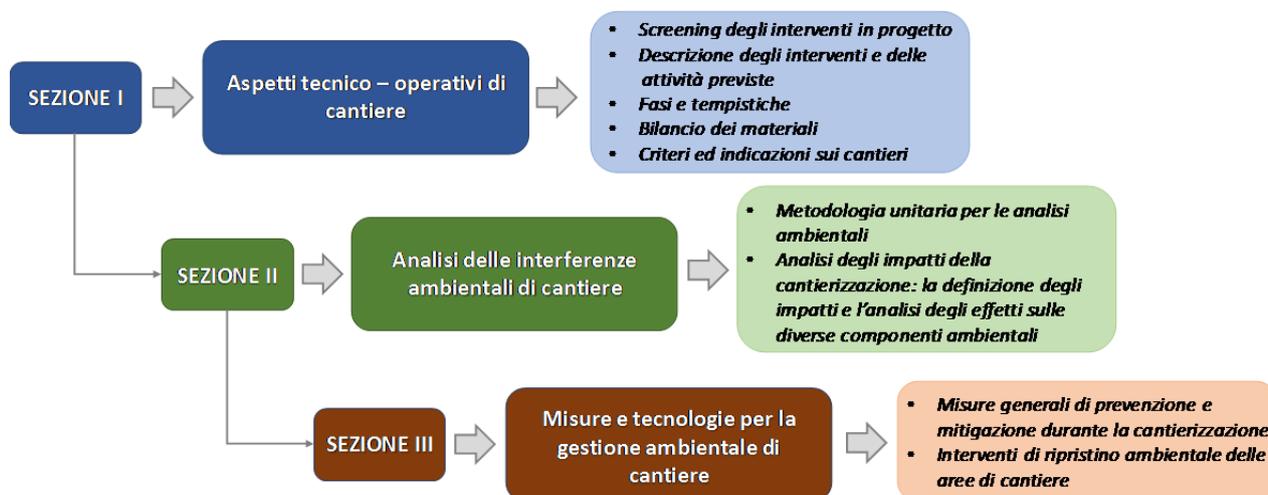


Figura 1-2 Struttura del documento

Nello specifico all'interno della *SEZIONE I* è contenuta la descrizione del cantiere dal punto di vista tecnico ed operativo, attraverso la definizione degli interventi previsti, la loro localizzazione e la descrizione delle principali caratteristiche delle aree adibite per la cantierizzazione.

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

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

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



SEZIONE I: ASPETTI TECNICO - OPERATIVI DI CANTIERE

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E DELLE ATTIVITÀ PREVISTE

2.1 Aspetti generali

Al fine di fornire un quadro complessivo degli interventi previsti nel Masterplan per l'Aeroporto di Milano Linate, nella tabella sottostante si riportano tutte le opere così come identificate nel Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA.

<i>Sistema funzionale</i>	<i>Interventi QPGT</i>	<i>Opere</i>
A – Infrastrutture di volo	A1 - Ampliamento area aviazione generale	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliamento piazzale di manutenzione • Ampliamento piazzale aeromobili • Raccordi e vie di rullaggio
	A2 - Ampliamento piazzale aeromobili nord	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliamento piazzale aeromobili previa rilocalizzazione dell'hangar Breda e demolizione di quota parte del terminal merci
B - Terminal	B1 - Riqualifica ed ampliamento terminal passeggeri	<ul style="list-style-type: none"> • Riqualifica fronte aerostazione prospettante verso il piazzale di accesso • Riqualifica ed ampliamento corpo F, previa demolizione dell'attuale struttura, di un magazzino nonché della rilocalizzazione dell'hangar Breda • Nuova hall ed uffici, previa demolizione del corpo esistente
	B2 - Ampliamento terminal aviazione generale	<ul style="list-style-type: none"> • Nuova aerostazione, previa demolizione hangar
C – Strutture a servizio delle attività aeroportuali	C1 - Strutture di supporto aviazione generale	<ul style="list-style-type: none"> • Nuovi edifici per ricovero mezzi, uffici ed officine • Nuovi hangar • Ricollocazione hangar Breda
	C2 - Strutture di supporto aviazione commerciale	<ul style="list-style-type: none"> • Riqualifica e ridimensionamento edifici cargo • Edifici per ricovero mezzi, uffici ed officine ed annessa viabilità e parcheggi previa demolizione di edifici merci e torre



<i>Sistema funzionale</i>	<i>Interventi QPGT</i>	<i>Opere</i>
		di controllo <ul style="list-style-type: none"> • Ricollocazione edificio catering ed edifici di supporto all'attività aeronautica, previo smantellamento e bonifica dell'area deposito carburanti¹
	C3 - Strutture landside est	<ul style="list-style-type: none"> • Hotel e piazza idroscalo, previa demolizione uffici SEA • Uffici direzionali, previa demolizione parcheggio multipiano dipendenti ed edifici minori • Riconfigurazione centro sportivo e ricreativo, previa demolizione di alcuni edifici e strutture per attività ricreative • Edifici e spazi del connettivo del waterfront, previa demolizione di alcune palazzine e smantellamento e bonifica area deposito carburanti • Riconfigurazione viabilità e spostamento dei diversi varchi di ingresso
D – Strutture tecnologiche	D1 - Torre di controllo e uffici ENAV	<ul style="list-style-type: none"> • Nuovo edificio uffici ENAV e Torre di controllo per gestione traffico aereo
	D2 - Area carburanti	<ul style="list-style-type: none"> • Nuova area deposito previa demolizione edificio dismesso • Punti di rifornimento carburanti in area airside • Pipeline per la fornitura del carburante in area airside • Modifica viabilità perimetrale
E – Sistema parcheggi	E1 - Parcheggi area nord	<ul style="list-style-type: none"> • Riconfigurazione ed ampliamento della sosta breve a raso fronte terminal • Potenziamento parcheggio Fast Park • Nuovi parcheggi multipiano
	E2 - Parcheggi area ovest	<ul style="list-style-type: none"> • Nuovo parcheggio multipiano • Riconfigurazione e ampliamento aree di sosta a raso

¹ Lo smantellamento e la bonifica dell'area carburanti costituiscono un intervento che le compagnie petrolifere stanno attuando da tempo, in forma progressiva e secondo le specificità proprie di ogni singolo sito, e che si incardina nel regime disposto dall'articolo 242 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e dalla previgente normativa.

Tabella 2-1 Aree di intervento per sistemi funzionali: interventi ed opere

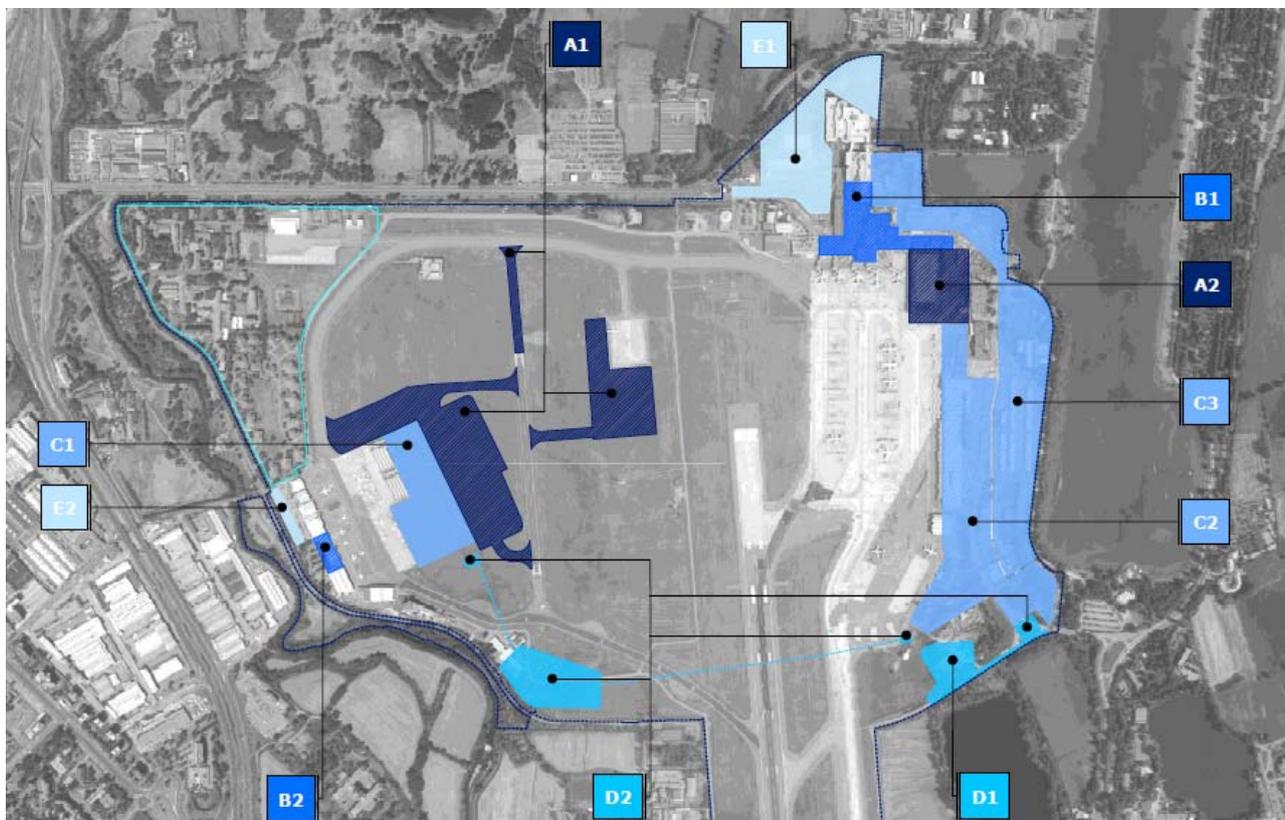


Figura 2-1 Aree di intervento per sistemi funzionali: interventi ed opere (Stralcio Tav. QPGT.T04 "Schematizzazione delle opere ed interventi di progetto" dello SIA)

I successivi paragrafi descrivono le principali informazioni progettuali relative ai singoli interventi che si desumono dalle Schede interventi allegate al Masterplan.

2.2 Sistema funzionale A: Infrastrutture di volo

Intervento A1: Ampliamento area aviazione generale (rif. Scheda MP 3.1)

Nell'ambito degli interventi individuati dal Masterplan per l'area ovest dedicata all'aviazione generale, si prevede l'ampliamento e la riqualifica della dotazione infrastrutturale airside dedicata alla movimentazione e stazionamento degli aeromobili.

In particolare è previsto:

- l'ampliamento del piazzale di manutenzione (37.600 mq ca.);
- la realizzazione di nuovi piazzali fronte hangar dedicati all'aviazione generale e dei relativi raccordi di collegamento con l'attuale layout delle vie di rullaggio (136.800 mq ca.).

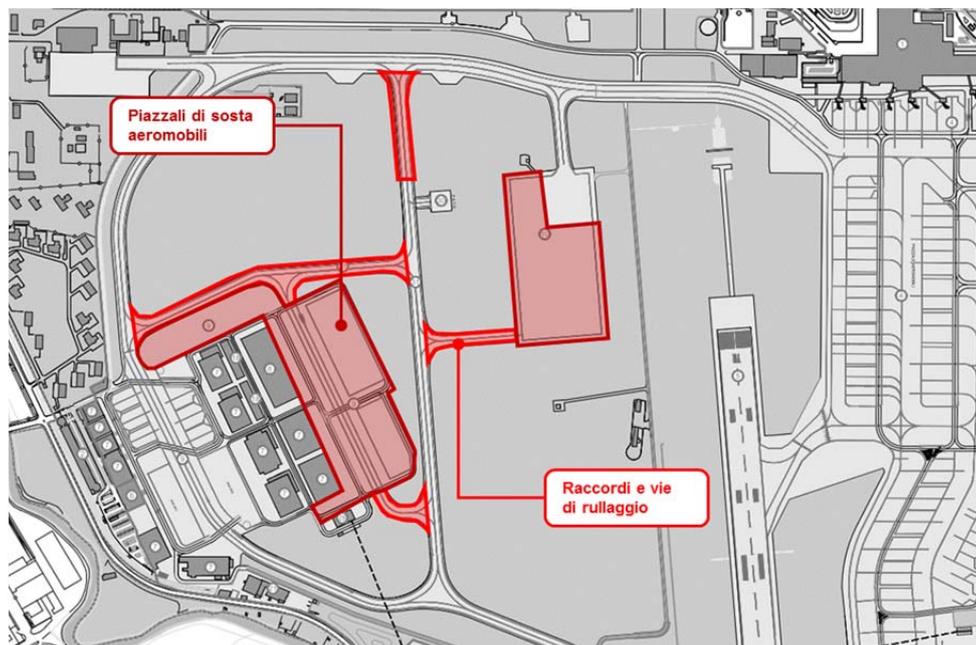


Figura 2-2 Ampliamento area aviazione generale: localizzazione aree di intervento nuovi piazzali di sosta aeromobili e raccordi e vie di rullaggio

Le nuove infrastrutture saranno strutturalmente coerenti e congruenti con quello attuali. In ragione dei differenti stati di sollecitazione, si prevede una sovrastruttura di tipo rigido per le aree di sosta altresì di tipo flessibile o semi-flessibile per le vie di rullaggio o per le vie di circolazione o parcheggio dei mezzi rampa. L'illuminazione delle nuove aree piazzali sarà garantita attraverso l'installazione di nuove torri faro a LED.

Intervento A2: Ampliamento piazzale aeromobili nord (rif. Scheda MP 3.1)

Gli interventi di ampliamento del terminal passeggeri nord dedicato all'aviazione commerciale con nuovi gates di imbarco mediante pontili mobili, unitamente allo spostamento dell'hangar "Breda" e alla demolizione parziale del terminal merci, implica la realizzazione di una nuova area di sosta aeromobili fronte aerostazione e la riqualifica dell'area tra il terminal merci e l'aerostazione.

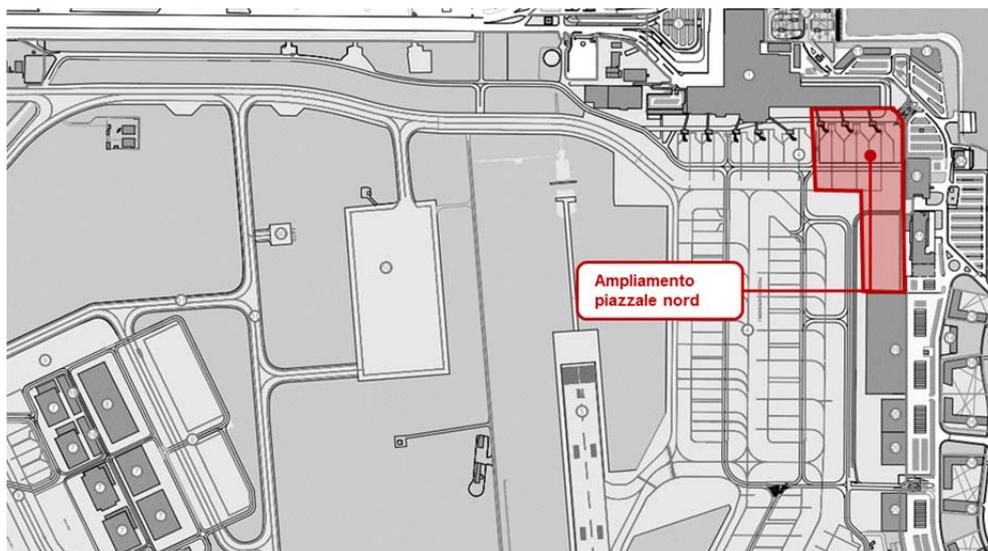


Figura 2-3 Ampliamento piazzale nord

Le nuove piazzole di sosta fronte aerostazione nel loro complesso si estendono su una superficie di circa 35.500 mq in parte attualmente occupata dall'hangar "Breda", come detto oggetto di riposizionamento nell'ambito del Masterplan in area ovest, e da un adiacente magazzino.

L'ulteriore ampliamento del piazzale nord tiene conto inoltre della riqualifica dell'area attualmente occupata dal terminal merci e oggetto di demolizione nell'ambito dell'intervento C2. Questa si estende su una superficie complessiva di circa 10.500 mq.

Anche in questo caso la tipologia costruttiva del nuovo piazzale sarà congruente con quella attuale. Nello specifico quindi la pavimentazione sarà di tipo rigido per le aree di sosta e flessibile per le restanti aree.

2.3 Sistema funzionale B: Terminal

Intervento B1: Riqualifica ed ampliamento terminal passeggeri (rif. Schede MP 1.1 – 1.2 – 1.3)

Per il terminal passeggeri il Masterplan prevede interventi finalizzati ad incrementare la funzionalità operativa e la qualità del servizio offerto. Lo sviluppo per fasi temporali distinte permette di garantire la piena operatività dell'aerostazione durante le diverse fasi di cantiere.

Il quadro dei singoli interventi è così costituito:

- a. ristrutturazione facciata terminal sul lato landside;
- b. riqualifica ed ampliamento corpo F;
- c. riqualifica corpo BNCN.



Figura 2-4 Aerostazione passeggeri: interventi di riqualifica ed ampliamento previsti dal Masterplan

Il primo intervento (intervento a.) è mirato alla riqualifica del curbside dell'aerostazione attraverso azioni di riqualifica sia della facciata esterna che della pensilina. Per la facciata si prevede l'installazione di pannelli in Corian colore bianco con portali blu in corrispondenza degli ingressi in aerostazione. L'attuale pensilina verrà sostituita con una di minor profondità in vetro satinato in modo da fornire maggiore luce naturale ma allo stesso tempo minimizzare l'effetto serra.

Il progetto prevede di realizzare inoltre una nuova pavimentazione lungo il camminamento esistente in adiacenza all'aerostazione sul viadotto partenze e sul marciapiede al piano arrivi. L'attuale parapetto del viadotto verrà sostituito con uno nuovo in vetro.

Il secondo intervento (intervento b.) prevede la riqualifica e l'ampliamento del corpo F dell'aerostazione in due fasi temporali distinte: la prima nell'orizzonte di breve termine previsto dal Masterplan (2020), la seconda in quello invece a lungo termine (2030).

La prima fase prevede la completa demolizione dell'attuale struttura e la realizzazione di una nuova con una maglia strutturale più ampia in modo da permettere la creazione di un secondo piano e l'avanzamento del nuovo corpo di fabbrica verso il piazzale aeromobile. Nella fase successiva si prevede invece l'ulteriore ampliamento verso est di circa 4.700 mq nell'area attualmente interessata dall'hangar "Breda" per il quale si prevede il riposizionamento sull'area terminale ovest. Il nuovo corpo di fabbrica, con pianta di circa 125x38 m, è formato da due piani fuori terra per una altezza totale di circa 9,15 metri. La struttura sarà realizzata in carpenteria metallica con pilastri e travi in acciaio e fondazioni in c.a. gettato in opera di tipo "a plinto" in corrispondenza dei pilastri e "a platea" in prossimità dei controventi poggiate entrambe poggiate su pali.

L'ultimo intervento (intervento c.) consiste nella demolizione del fabbricato esistente denominato BNCN e la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica sulla sagoma dell'edificio demolito con un avanzamento della facciata est verso l'idroscalo per una superficie complessiva di circa 1.056 mq

articolata su tre piani. Il nuovo edificio si sviluppa su una superficie coperta di 4.930 mq su tre piani (altezza complessiva 13,8 m) per un totale di superficie utile pari a 11.435 mq.

La riqualifica di tale area dell'aerostazione permette la creazione nell'area nord al piano terra di una nuova hall passeggeri in continuità con l'atrio attuale, la futura stazione della metropolitana M4 e, attraverso la realizzazione della piazza urbana a est, la connessione con il parco dell'idroscalo. I piani superiori saranno altresì dedicati alle funzioni operative con lo spostamento dell'area destinata ai controlli di sicurezza e la realizzazione di nuovi spazi dedicati ad uffici.

Inoltre, sulla copertura del nuovo corpo di fabbrica si prevede il collocamento degli impianti meccanici e di pannelli solari.

Intervento B2: Ampliamento terminal aviazione generale (rif. Scheda MP 2.7)

L'ampliamento dell'attuale aerostazione di Aviazione Generale prevede un incremento della superficie coperta di circa 1.420 mq su un'area attualmente occupata da un hangar destinato al ricovero e manutenzione dei velivoli. Per la realizzazione di tale intervento si rende pertanto necessaria la demolizione dell'attuale struttura.

Il nuovo corpo di fabbrica si sviluppa su due livelli per un totale in altezza di circa 11 metri. Da un punto di vista architettonico è prevista la continuità stilistica dell'attuale aerostazione.



Figura 2-5 Aerostazione Aviazione Generale: pianta e distribuzione degli spazi interni piano terra e primo piano

2.4 Sistema funzionale C: Strutture a servizio delle attività aeroportuali

Intervento C1: Strutture di supporto aviazione generale (rif. Schede MP 2.5 - 2.7)

All'interno del quadro di interventi di potenziamento delle infrastrutture legate all'Aviazione Generale in zona ovest individuato dal Masterplan, si prevede la realizzazione di nuovi edifici destinati ad ospitare le attività di manutenzione e ricovero aeromobili e le attività connesse alla gestione operativa del traffico aereo (uffici, magazzini, ricovero e manutenzione mezzi rampa, etc.). Nell'ambito di tale intervento è prevista inoltre la ricollocazione dell'hangar "Breda"

attualmente posizionato a est dell'aerostazione passeggeri e destinato ad essere spostato per creare ulteriore spazio per l'ampliamento del terminal nord.

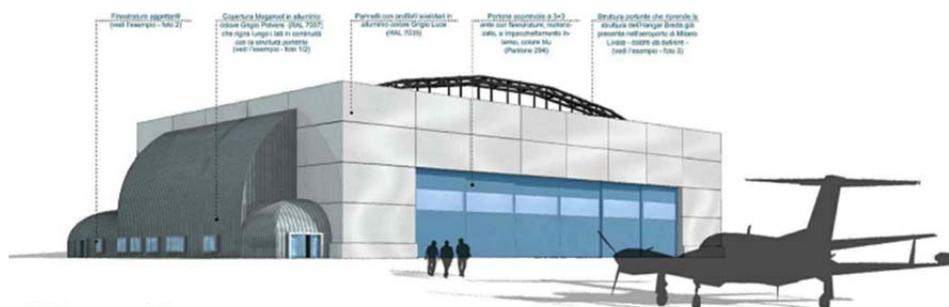
Il quadro di interventi si compone delle seguenti azioni:

- Realizzazione di due edifici per ricovero mezzi, uffici ed officine;
- Realizzazione di tre hangar;
- Ricollocazione hangar "Breda"

Le strutture destinate al ricovero mezzi rampa, uffici ed officine (intervento a.) si sviluppano su una superficie coperta pari a 1.100 mq circa ciascuno e una altezza di circa 5 m. Gli edifici saranno realizzati con una maglia strutturale modulare con elementi portanti in acciaio e/o misti acciaio/c.a.

Le nuove strutture dedicate al ricovero degli aeromobili (intervento b.) si compongono di tre edifici di altezza pari a 19 metri e di superficie variabile: uno di circa 3.600 mq, due di circa 4.100 mq. Da un punto di vista architettonico i nuovi hangar saranno realizzati in analogia all'hangar "Breda", il quale sarà ricollocato in tale area (intervento c.).

L'intervento comprende le opere di urbanizzazione quali le aree pavimentate di collegamento con l'attuale piazzale di sosta aeromobili e di connessione con la viabilità airside. Queste saranno realizzate in analogia alle attuali pavimentazioni in ambito airside. Le nuove aree di piazzale saranno dotate di tutte le dotazioni impiantistiche di supporto tra le quali la rete di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque meteoriche. Complessivamente l'intervento b. si estende su una superficie di 34.300 mq.



Vista prospettica



Foto inserimento

Figura 2-6 Strutture di supporto aviazione generale: esempio di vista prospettica e foto inserimento hangar ricovero aeromobili

Intervento C2: Strutture di supporto aviazione commerciale (rif. Schede MP 2.5 - 2.6 - 4.3 - 4.4)

Per quanto riguarda l'aviazione commerciale, il Masterplan aeroportuale prevede una serie di interventi sul lato est del sedime finalizzati alla razionalizzazione degli spazi ed efficientamento dei servizi connessi all'esercizio dello scalo.

In particolare:

- a. Riqualifica e ridimensionamento edifici cargo;
- b. Realizzazione di nuovi edifici per ricovero mezzi, uffici ed officine;
- c. Ricollocazione edificio catering e edifici di supporto all'attività aeronautica;

Nell'ambito della riconfigurazione degli spazi airside ad est del piazzale aeromobili di aviazione commerciale è prevista la riqualifica e il ridimensionamento del terminal cargo dedicato alla movimentazione delle merci. Tra le azioni previste dal Masterplan, l'attività courier oggi marginalmente presente nell'aeroporto di Linate sarà ricollocata in favore di Malpensa. Ciò nonostante l'aeroporto continuerà a movimentare una quota di traffico cargo connesso ai volumi di merce trasportata nelle stive degli aeromobili passeggeri. Si renderà, quindi, necessario ridimensionare e riqualificare le strutture dedicate. In tal senso è prevista una riduzione della superficie coperta occupata dal terminal a 13.400 mq (attualmente 31.000 mq). L'altezza dell'edificio rimarrà invariata (15 m ca.). Per quanto riguarda il lato nord del terminal, l'area ottenuta dalle demolizioni sarà pavimentata e destinata al servizio delle attività di piazzale. L'area sud sarà altresì destinata ad edifici di cui all'intervento b (cfr. Figura 2-7).

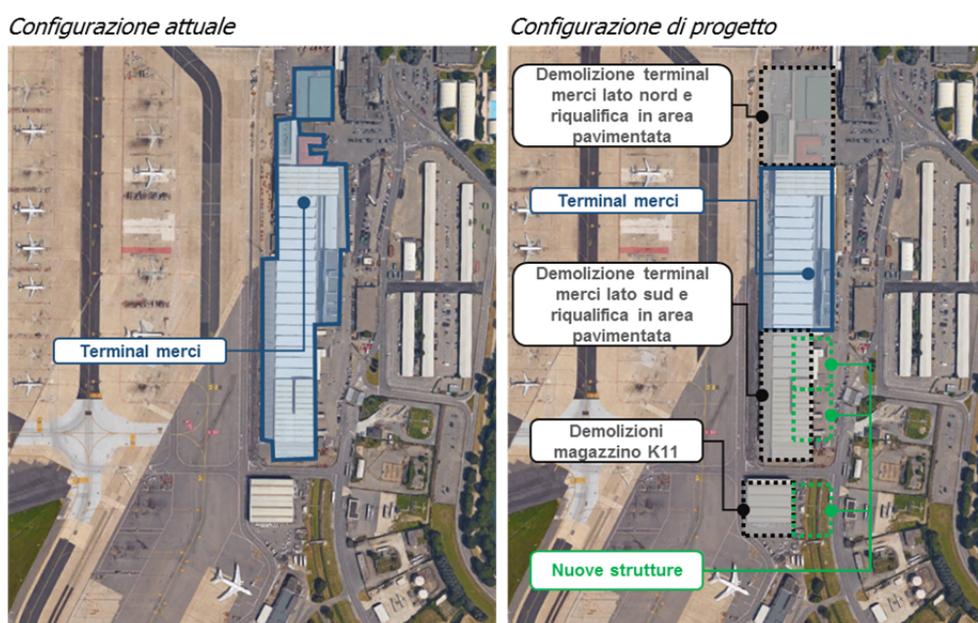


Figura 2-7 Strutture di supporto aviazione commerciale: Riqualifica e ridimensionamento edificio terminal cargo e aree piazzale pertinenti

Sul lato est il Masterplan prevede la realizzazione di una serie di edifici destinati al ricollocamento degli spazi necessari ad ospitare le diverse attività a supporto del traffico commerciale (intervento b., cfr. Figura 2-8).

In particolare:

- due edifici di altezza 10 metri e superficie coperta di 2.700 mq, e relative opere di urbanizzazione, destinati a officina e ricovero dei mezzi rampa sulle aree attualmente occupate dalle strutture costituenti il terminal merci per le quali si prevede la demolizione;
- un edificio di altezza 10 metri e impronta al suolo di 3.200 mq in prossimità dell'attuale magazzino K11 per il quale si prevede la demolizione;
- due edifici di 400 mq circa e altezza 5 metri destinati ad ospitare le attività di coordinamento di piazzale sulle aree attualmente occupate dalla torre di controllo, anch'essa oggetto di ricollocamento (intervento D1);
- un edificio di altezza 5 metri e superficie coperta 600 mq in prossimità dell'area ecologica destinato per le attività di supporto complementari;
- Riqualfica viabilità landside (7.300 mq circa) e aree di sosta pertinenti su lato landside riservate agli operatori aeroportuali (34.000 mq circa);
- Varco doganale di accesso (Varco 2) con pensilina di copertura, locali di servizio, accesso con doppia sbarra e spazio per la sosta dei mezzi su entrambi i lati su una superficie totale di 1.800 mq

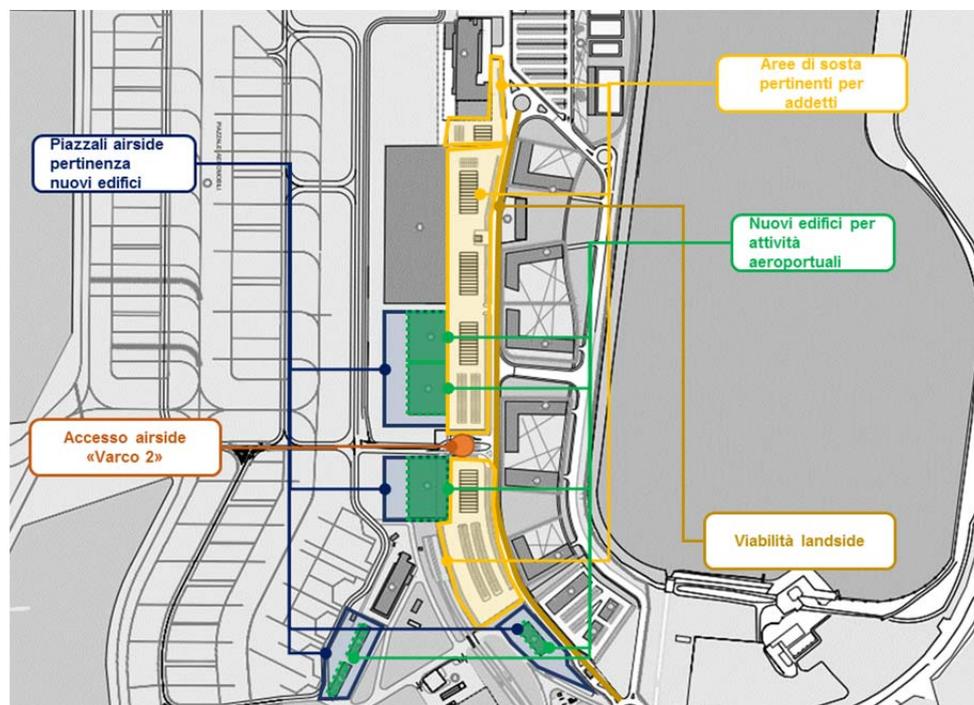


Figura 2-8 Strutture di supporto aviazione commerciale: Realizzazione di nuovi edifici per ricovero mezzi, uffici ed officine e aree piazzale pertinenti

Sempre sul lato est del sedime aeroportuale, fuori area doganale in adiacenza all'attuale area deposito carburanti, sono previsti tre nuovi edifici di altezza 7 metri e relative opere di urbanizzazione (viabilità e parcheggi a raso) su una superficie complessiva di 9.000 mq circa per le attività di catering e di supporto all'aviazione commerciale (Intervento c., cfr. figura Figura 2-9).

Il quadro degli interventi previsti risulta essere così costituito:

- Nuovo edificio con superficie coperta di circa 935 mq e altezza massima pari a 7 metri per le attività di catering per aeromobili e aerostazione attualmente localizzate in una struttura a nord;
- Due strutture, ciascuna di superficie indicativa di 300 mq e altezza 7 m, per attività aeronautiche di supporto;
- Aree piazzale pertinenziali destinate alla sosta dei veicoli degli addetti per un complessivo di circa 140 stalli.

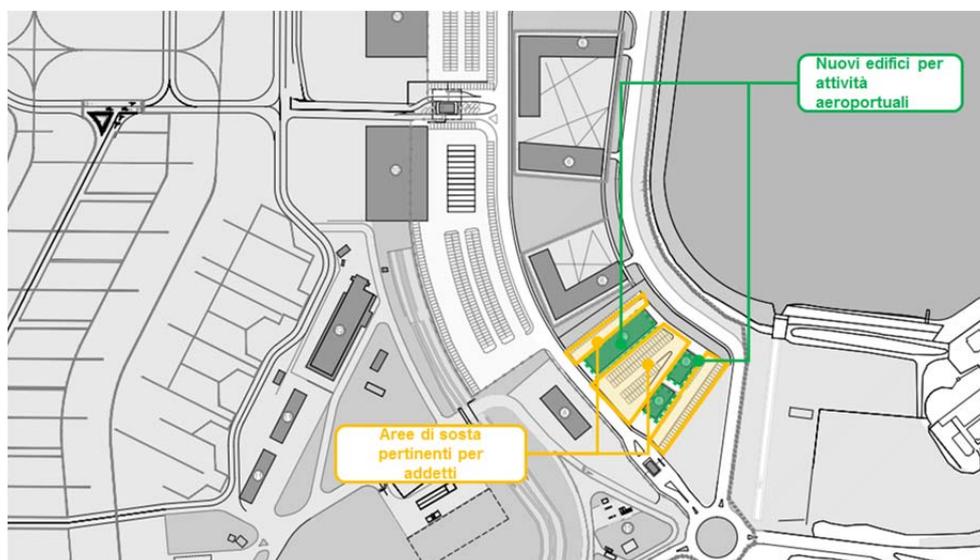


Figura 2-9 Strutture di supporto aviazione commerciale: Ricollocazione edificio catering e di supporto all'attività aeronautica

Per quanto riguarda le opere viarie queste saranno con pavimentazione in conglomerato bituminoso non drenante al fine di garantire l'evacuazione, trattamento e riutilizzo delle acque.

Le nuove superfici pavimentate prevedono un pacchetto strutturale così definito:

- sottofondo naturale stabilizzato a cemento, spessore minimo 40 cm;
- fondazione in misto cementato, spessore minimo 25 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso, spessore minimo 15 cm;
- strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, spessore minimo 6 cm;
- tappeto di usura in conglomerato bituminoso, spessore minimo 4 cm.

Altresì per i tratti stradali esistenti, al fine di garantire le necessarie caratteristiche di portanza, si prevede la realizzazione di un intervento di adeguamento strutturale del fondo esistente mediante posa di rete metallica a doppia torsione e realizzazione di un manto di usura fibrorinforzato dello

spessore minimo di 10 cm, necessario per assicurare il soddisfacimento dei requisiti di portanza della strada al transito dei veicoli pesanti di progetto.

Le nuove aree di sosta saranno organizzati per comparti con stalli a pettine, di dimensione standard 2,5x5 m, ad eccezione di quelli dedicati ai diversamente abili, per favorire il massimo sfruttamento degli spazi. L'illuminazione sarà di tipo a LED.

Intervento C3: Strutture landside est (rif. Schede MP 2.1 - 2.6 - 2.8 - 2.9 - 2.10 - 2.11 - 4.4 - 4.6)

Nell'ambito delle azioni di razionalizzazione e riqualifica dell'area est del sedime aeroportuale, il Masterplan prevede la realizzazione delle seguenti opere in ambito landside:

- a. Hotel e Piazza idroscalo;
- b. Uffici direzionali Società di gestione;
- c. Riconfigurazione centro sportivo e ricreativo;
- d. Edifici e spazi del connettivo del waterfront;
- e. Riconfigurazione viabilità e spostamento dei diversi varchi di ingresso.

In prossimità dell'aerostazione passeggeri, tra il parcheggio multipiano esistente e l'idroscalo, si prevede la realizzazione di edificio destinato a struttura ricettiva di altezza pari a 19 metri ed una impronta al suolo di circa 2.265 mq e di una piazza antistante di collegamento con il parco dell'idroscalo.

La struttura si sviluppa su 5 piani per una superficie complessiva di 10.000 mq circa. Il piano terra accoglierà la hall e una sala conferenza, ai piani superiori invece ci saranno le camere, distribuite ad anello con affaccio sull'esterno o sulla corte interna e dotate di standard di isolamento acustico tipici di una residenza alberghiera a fronte di una situazione di clima acustico esterno eccezionale.

Si prevede inoltre l'utilizzo di pannelli fotovoltaici ad integrazione del fabbisogno energetico dell'edificio, installati in modo da non interferire con la navigazione aerea.

Il lotto di intervento comprende anche l'antistante piazza di connessione tra il parco dell'idroscalo a est e l'aerostazione passeggeri e la stazione della metropolitana ad ovest. L'estensione complessiva è di circa 15.625 mq all'interno del quale trovano spazio aree verdi e aree relax, la viabilità di connessione con l'area landside est mediante il varco di ingresso posizionato a sud e un percorso per gli autobus che faranno una fermata davanti al terminal (cfr. Figura 2-10).

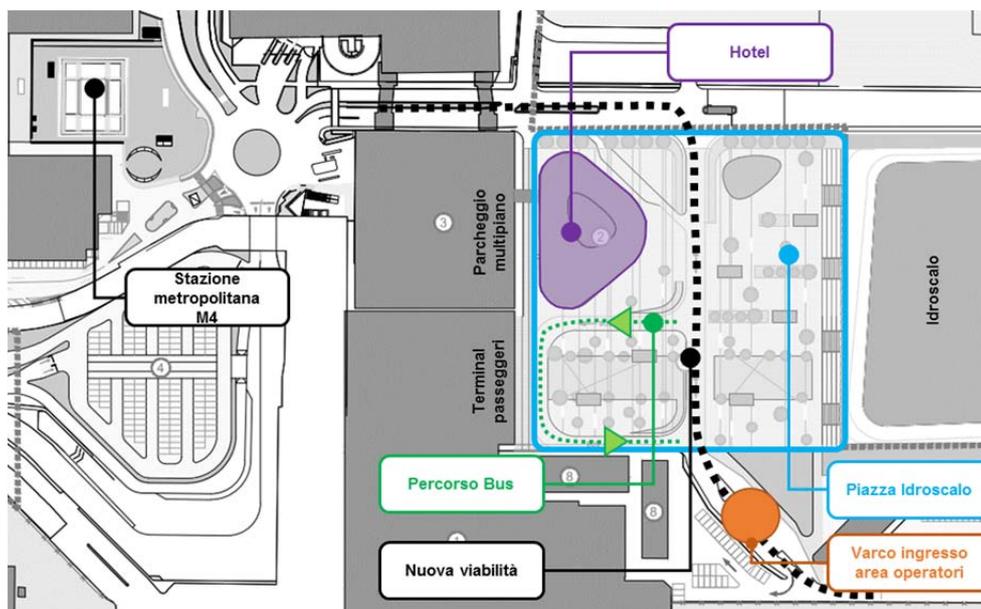


Figura 2-10 Strutture landside est: hotel e piazza idroscalo, configurazione prevista dal Masterplan

La nuova configurazione dell'area antistante il terminal passeggeri e l'idroscalo prevista dal Masterplan con la realizzazione dell'hotel e della piazza, implica il ricollocamento delle attuali strutture ospitanti gli uffici direzionali SEA nell'area adiacente attualmente occupata dal multipiano addetti. Tale posizione risulta strategica in quanto direttamente connessa al terminal passeggeri e alla futura fermata della metropolitana nonché all'area airside. Al fine di soddisfare il fabbisogno delle aree di sosta dei mezzi privati, si prevede inoltre, nelle aree pertinenti, la realizzazione di due parcheggi per un totale di 246 stalli su una superficie di 7.300 mq.

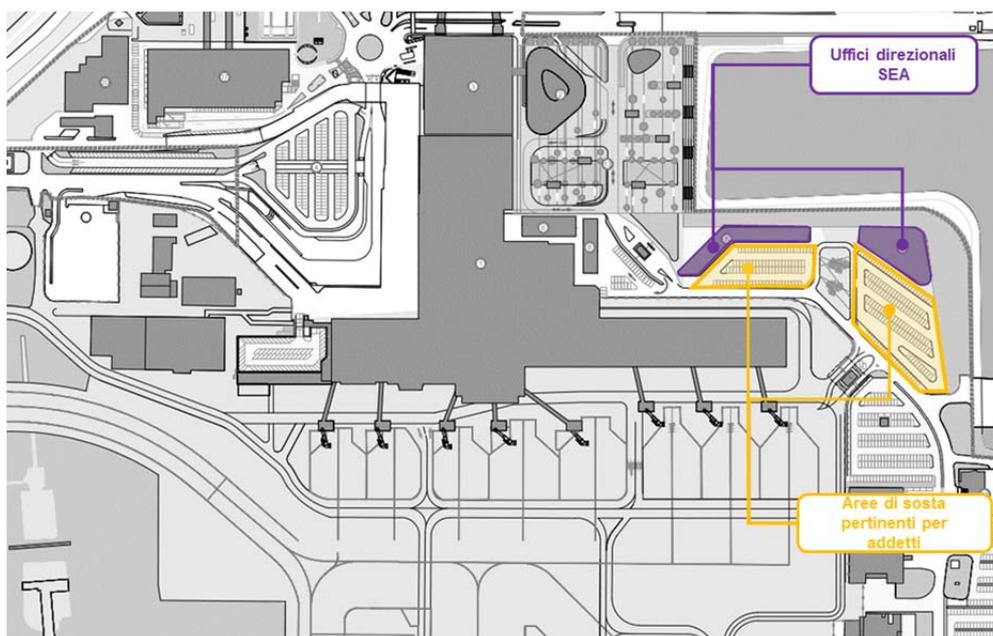


Figura 2-11 Strutture landside est: Uffici direzionali Società di gestione e aree di sosta pertinenti

Le due strutture si sviluppano su una superficie rispettivamente di 1.380 mq e 1.600 mq per una altezza complessiva di circa 14 metri. Gli uffici si sviluppano su 4 piani per una superficie lorda di quasi 12.000 mq.

Le aree di sosta prevedono la disposizione a pettine degli stalli; questi avranno dimensioni standard 2,5x5 metri ad eccezione di quelle dedicate ai diversamente abili che presenteranno una larghezza minima di 3,5 metri.

L'attuale centro ricreativo è collocato nelle aree ad est prospicienti il bacino dell'idroscalo all'interno del sedime aeroportuale. L'intervento di riconfigurazione permetterà una maggior integrazione nel più ampio sistema ambientale lineare del verde lungo le sponde del bacino. La superficie del lotto di intervento incluse le aree di parcheggio è di circa 19.100 mq (8.500 mq per il centro ricreativo, 10.600 mq circa per le aree di parcheggio).

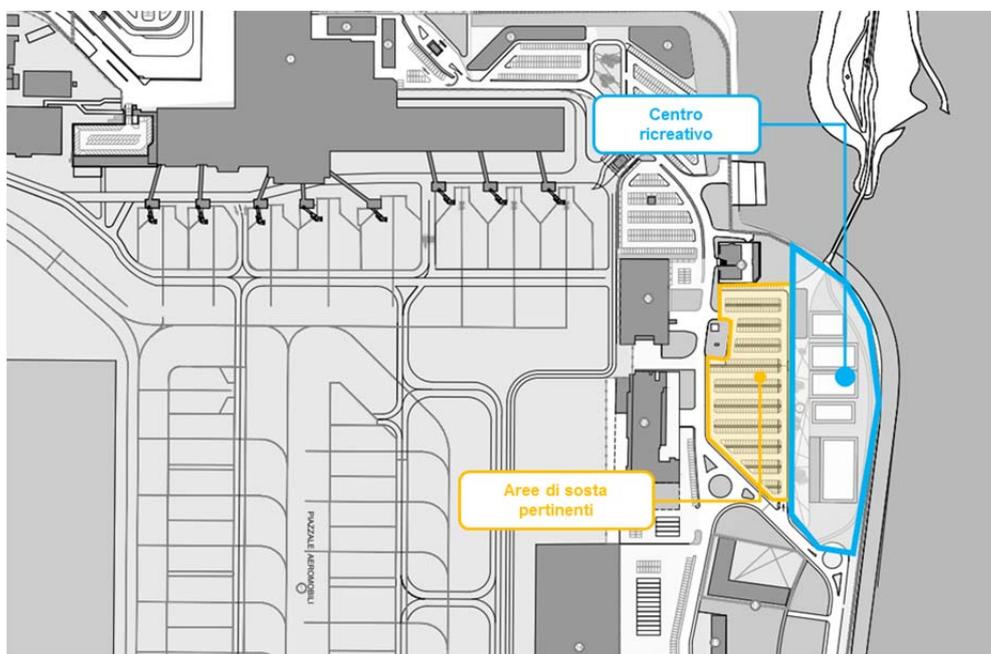


Figura 2-12 Strutture landside est: riconfigurazione centro sportivo e ricreativo e aree parcheggio pertinenti

Il centro ricreativo sarà composto da due edifici, ciascuno di superficie pari a 500 mq e altezza 7 metri. Sotto il profilo architettonico, entrambe le strutture saranno fortemente integrate con il contesto ambientale in cui sono inserite garantendo un'alta efficienza energetica e funzionale. Sarà inoltre prevista la riqualifica della piscina esistente e la realizzazione di quattro campi da tennis.

Le aree pertinenziali destinate alla sosta delle autovetture saranno in conglomerato bituminoso. Gli stalli, di dimensione standard 2,5x5 metri ad eccezione di quelle dedicate ai diversamente abili, saranno configurati a "pettine" in modo da massimizzare lo spazio.

Tra gli interventi previsti dal Masterplan si prevede infine la realizzazione di un Office park in corrispondenza delle aree est prospicienti l'idroscalo attualmente occupate dagli uffici Enti/SEA e

dalle aree di deposito carburante. Tale intervento si configura all'interno del Masterplan con l'obiettivo di riconvertire l'area a favore di nuove destinazioni d'uso a vocazione "urbana" quali terziario e servizi alla luce anche dell'opportunità fornita dalla connessione dello scalo alla linea metropolitana.

I volumi di costruzione, evidenziati in Figura 2-13, si alternano all'interno del lotto lasciando ampi spazi di verde. Tutti gli edifici si sviluppano su 5 piani per una altezza di 18 metri; alla base di ogni edificio è presente una piastra dedicata ai parcheggi delle auto (397 stalli per il Lotto B, 342 per il lotto C). L'accesso ai piani parcheggio è assicurato dalla viabilità ad est lungo l'idroscalo.

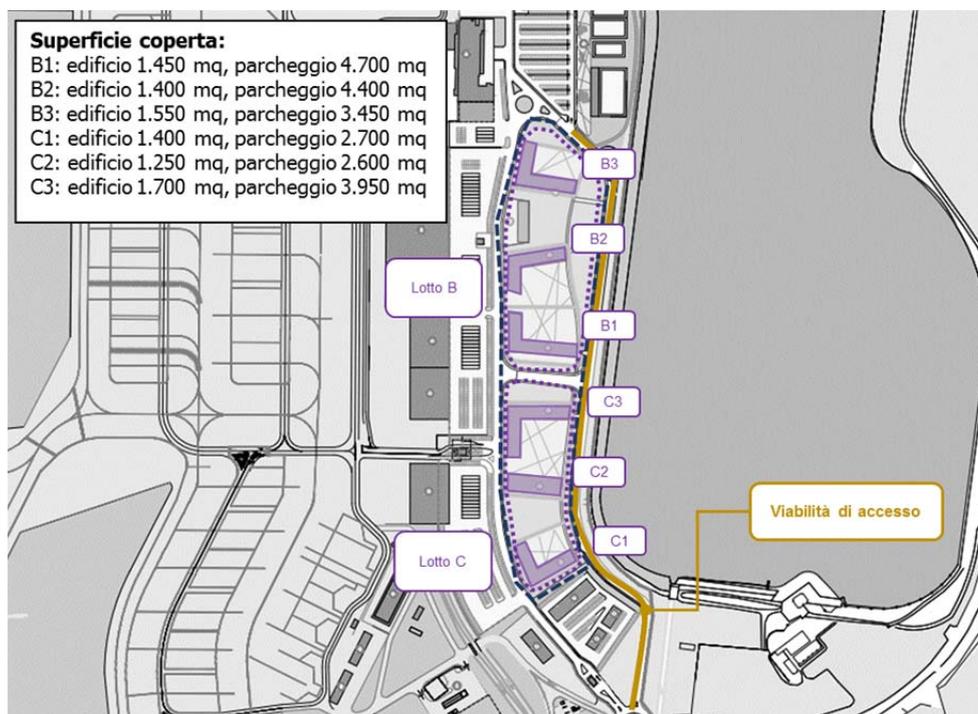


Figura 2-13 Strutture landside est: Edifici e spazi del connettivo del waterfront

Si prevede inoltre l'utilizzo di pannelli fotovoltaici ad integrazione del fabbisogno energetico dell'edificio, installati in modo da non interferire con la navigazione aerea.

In forma complementare all'intervento C2, anche in questo caso nell'ambito della riqualifica delle aree landside ad est dell'aeroporto si prevede la risistemazione della viabilità e il riposizionamento dei diversi varchi sia doganali che di ingresso.

Come visto precedentemente la realizzazione della piazza fronte terminal implica il riposizionamento del varco di ingresso all'area operatori aeroportuali più a sud. A questo si aggiunge lo spostamento del varco doganale nord (varco 1), attualmente localizzato tra il terminal nord e l'hangar "Breda", nell'area nord-est.

2.5 Sistema funzionale D: Strutture tecnologiche

Intervento D1: Torre di controllo e uffici ENAV (rif. Schede MP 2.2 - 2.4)

L'area interessata dall'opera di progetto ha uno sviluppo di circa 18.000 mq sulla quale si prevede la realizzazione dei nuovi edifici per il controllo del traffico aereo destinati ad ospitare la torre di controllo, il centro aeroportuale costituito dagli uffici direzionali, sala apparati e aree impiantistiche, sala conferenze, etc.

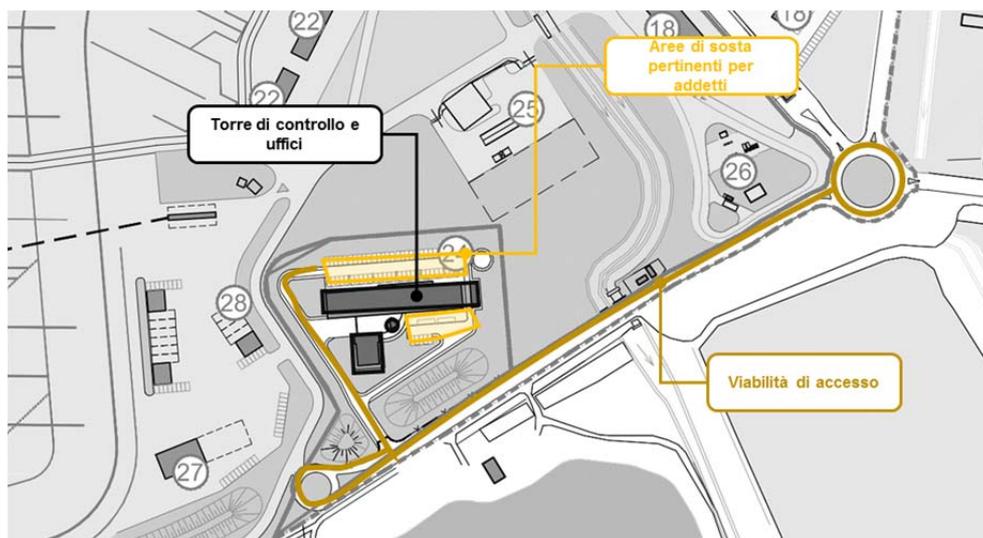


Figura 2-14 Strutture tecnologiche: Torre di controllo e uffici ENAV

La nuova torre di controllo ha uno sviluppo verticale cilindrico per una altezza complessiva di circa 47 metri. La sommità del fusto ha una conformazione tronco-conica per ospitare le aree operative dedicate al controllo del traffico aereo e ai servizi ad esso connessi. L'edificio uffici presenta due livelli ciascuno di 1.200 mq di superficie in pianta rettangolare. All'interno troveranno spazio gli uffici direzionali ENAV e Techno Sky, la Sala apparati e controlli, i locali energia e sottoservizi. La sala conferenze si sviluppa su una superficie di circa 200 mq per una altezza di circa 5 metri. Le tre strutture (torre di controllo, blocco tecnico e sala conferenze) sono collegate tra loro attraverso una hall centrale di circa 200 mq, quale spazio coperto e vetrato su unico livello adibito ad ingresso.

Nell'ambito della ripermimetrazione del confine doganale per lo spostamento della torre di controllo in area landside, il tratto della strada perimetrale viene riconfigurato come accessibilità alla nuova area e direttamente collegato alla rotatoria sud di ingresso all'area landside in prossimità dello svincolo della SP15b. Le aree pavimentate pertinenti gli edifici saranno in conglomerato bituminoso e destinate alla sosta delle autovetture dei dipendenti.

Intervento D2: Area carburanti (rif. Schede MP 2.3 - 2.4 - 3.1)

Il Masterplan prevede una modifica all'attuale area carburanti e modalità di distribuzione e adduzione. Il quadro di interventi è così articolato:

- a. Nuova area deposito in un'area di circa 33.000 mq a sud ovest del sedime aeroportuale;
- b. Punti di rifornimento carburanti in area airside;
- c. Pipeline per la fornitura del carburante in area airside;
- d. Modifica della viabilità perimetrale per effetto della nuova ripermetrazione del confine doganale.

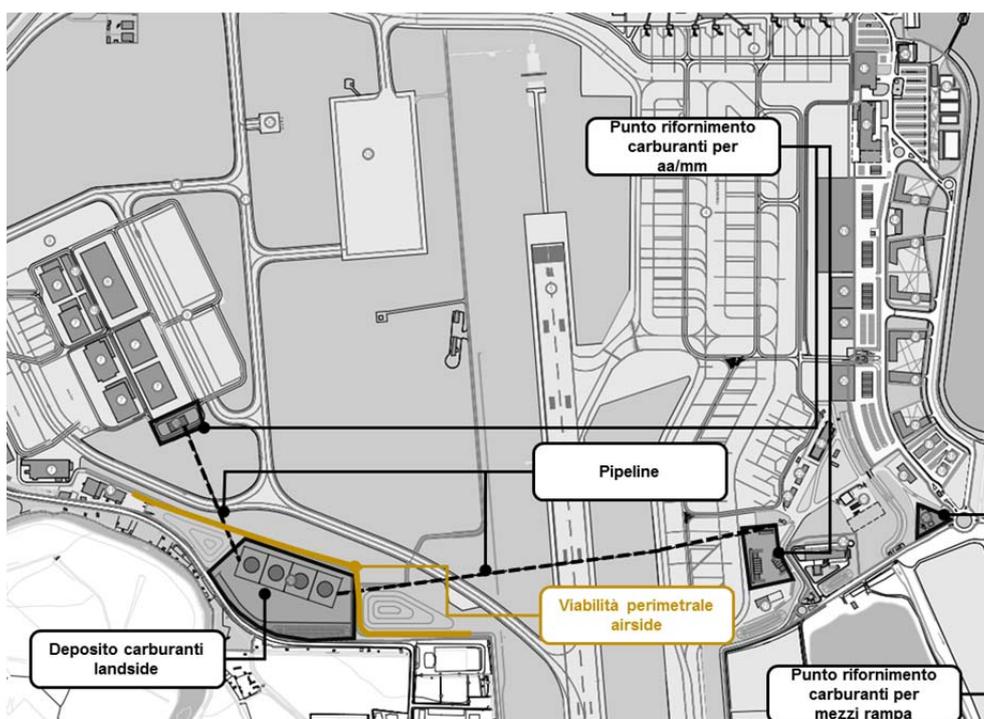


Figura 2-15 Strutture tecnologiche: area carburanti

L'area deposito carburanti interessa una superficie di circa 33.000 mq nella zona sud-ovest del sedime aeroportuale. Il deposito carburanti è costituito da serbatoi di stoccaggio fuori terra di forma cilindrica, da un serbatoio spurghi e da un sistema di piping per lo spostamento del carburante in ambito airside. Le aree esterne saranno pavimentate: con lastre di cls per le aree comprese tra la vasca di contenimento/sicurezza dei serbatoi e i tratti di recinzione perimetrali e in conglomerato bituminoso con trattamento anti-kerosene per le rimanenti superfici di pertinenza.

Per quanto riguarda la fornitura dei carburanti in ambito airside si prevede la realizzazione di tre punti di rifornimento, due dedicati al carburante per aeromobili e uno per i mezzi rampa. L'ubicazione dei punti di rifornimento carburanti aeromobili sono posizionati in prossimità del piazzale di sosta aviazione commerciale e aviazione generale. Questi sono dotati di stazione di pompaggio collegata mediante pipeline al nuovo deposito carburanti e centri di coordinamento dei vari operatori che seguono le operazioni di rifornimento (uffici, rest room, aree di sosta mezzi, etc.). Le aree pertinenti saranno pavimentate e dedicate alla sosta delle autobotti necessarie al rifornimento dei velivoli non essendo previsto per l'aeroporto un sistema HRS (hydrant refuelling system).

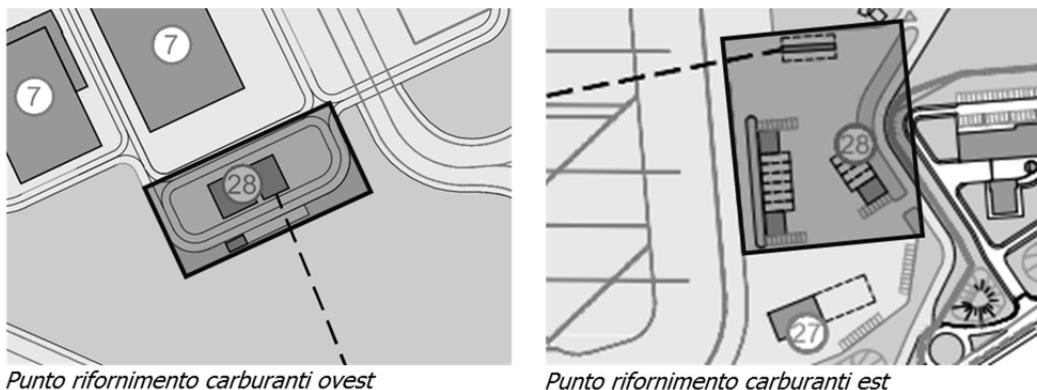


Figura 2-16 Strutture tecnologiche: punti di rifornimento carburanti airside

In ambito airside si prevede inoltre la realizzazione di una stazione di rifornimento carburanti per i mezzi rampa in area est del sedime aeroportuale in prossimità dell'isola ecologica.

La connessione tra l'area deposito carburanti landside e i punti di rifornimento in area airside è garantita mediante due pipeline di collegamento: una in direzione ovest verso il piazzale di sosta dedicato all'aviazione generale e una in direzione est verso il piazzale per l'aviazione commerciale.

La nuova configurazione dell'area deposito carburanti implica, oltre la ripermetrazione del confine doganale, la modifica della viabilità perimetrale airside. Secondo il nuovo confine airside-landside è prevista la realizzazione del nuovo tratto di perimetrale.

2.6 Sistema funzionale E: Sistema parcheggi

Intervento E1: Parcheggi area nord (rif. Schede MP 4.1 – 4.2)

Il Masterplan prevede una serie di interventi incentrati sulla viabilità e sui parcheggi in area nord in prossimità dell'aerostazione passeggeri. In particolare, a valle del nuovo assetto, per effetto anche della presenza della nuova stazione della metropolitana si prevede:

- a. Potenziamento parcheggio Fast park;
- b. Nuovi parcheggi multipiano con all'interno una stazione degli autobus.

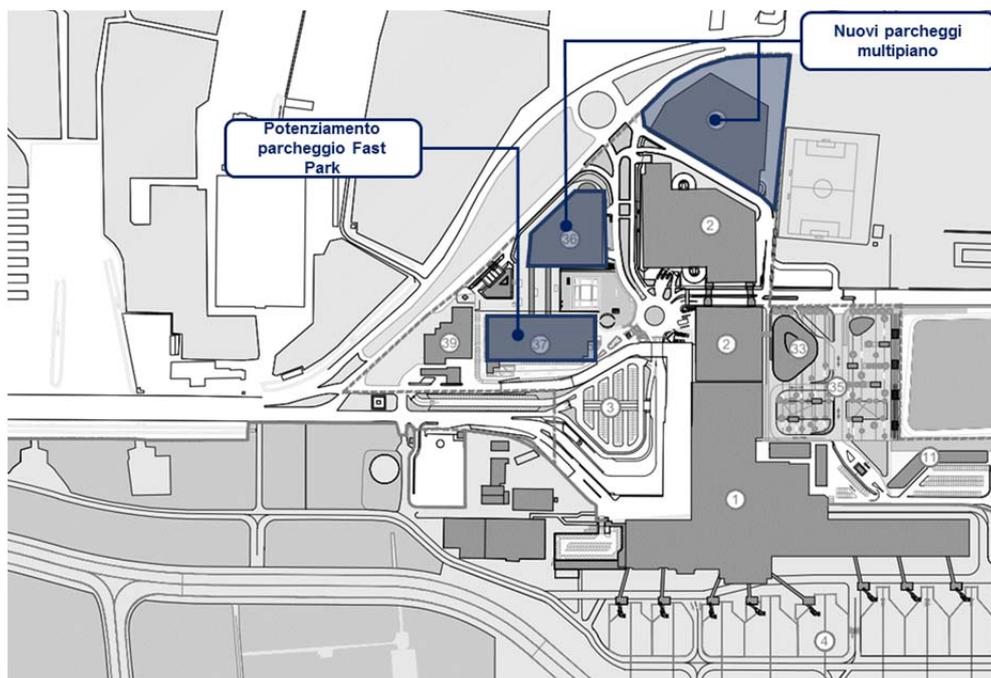


Figura 2-17 Sistema parcheggi: parcheggi area nord

L'attuale parcheggio Fast Park è oggetto di intervento di potenziamento attraverso la realizzazione di un ulteriore piano sopraelevato. L'incremento di superficie pari a 4.880 mq permette l'aumento della capacità di sosta di 186 stalli.

A completamento della dotazione infrastrutturale delle aree di sosta è prevista la realizzazione in due fasi temporali differenti di due ulteriori parcheggi multipiano in area nord. Il primo in adiacenza all'attuale Fast Park e alla futura stazione della metropolitana si sviluppa su una superficie di 4.845 mq. L'altezza è di circa 10 metri per un complessivo di tre livelli, di cui due sopraelevati dedicati alla sosta delle vetture per un totale di incremento di capacità di 480 stalli; al piano terra invece si prevede il terminal bus attualmente localizzato nel curbside dell'aerostazione. E' prevista la realizzazione del secondo parcheggio multipiano a nord del P2 esistente su una superficie coperta di circa 8.500 mq. La struttura, di altezza 12 metri, si sviluppa su quattro livelli oltre al piano terra per un totale di 1.185 posti auto aggiuntivi.

Intervento E2: Parcheggi area ovest (rif. Scheda MP 4.5)

Per quanto riguarda l'area di sosta fronte aerostazione aviazione generale, ad ovest del sedime aeroportuale, questa sarà oggetto di rivisitazione al fine di ottenere una maggiore capacità di stazionamento e una migliore qualità del servizio offerto.

Il quadro degli interventi comprende:

- a. Nuovo parcheggio multipiano;
- b. Riconfigurazione e ampliamento aree di sosta a raso.

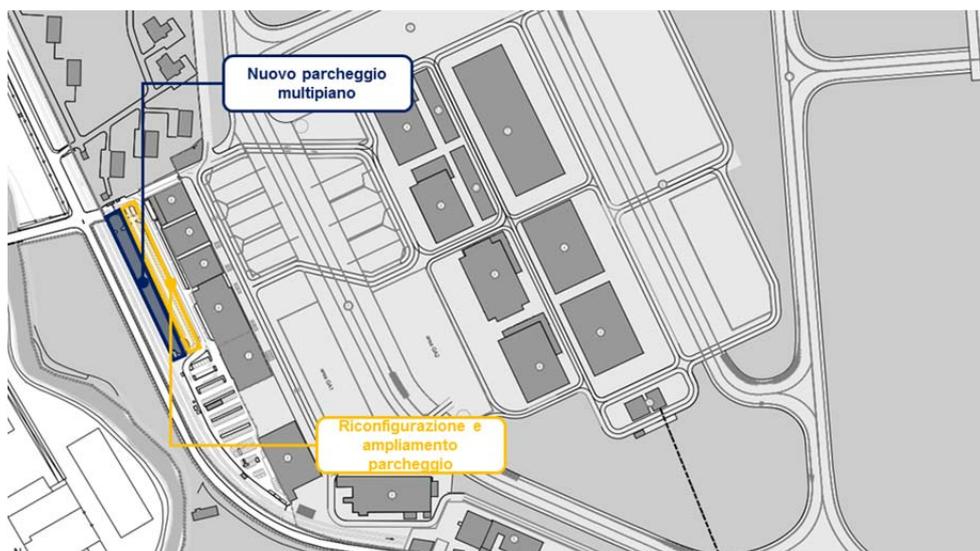


Figura 2-18 Sistema parcheggi: parcheggi area ovest

Nello specifico si prevede la realizzazione di un parcheggio multipiano su 4 livelli (3 sopraelevati) e la riconfigurazione dell'area di sosta a raso. Il nuovo edificio si estende su una superficie di circa 6.300 mq e una altezza di 9 m per una capacità totale di 210 posti auto circa. L'area a raso adiacente avrà una capacità invece di 140 stalli su una superficie di 2.000 mq.

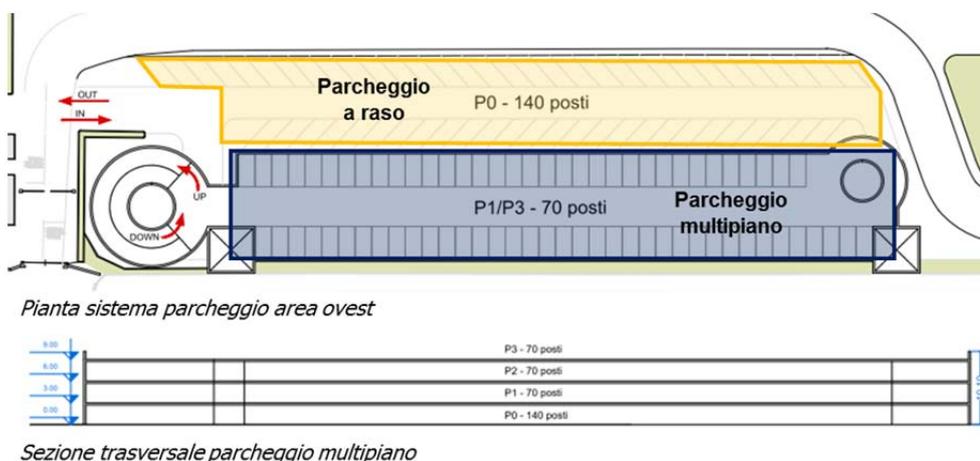


Figura 2-19 Sistema parcheggi: parcheggi area ovest, pianta e sezione trasversale

2.7 Le tipologie di interventi ai fini della cantierizzazione

Con esclusivo riferimento alle attività realizzative, il quadro degli interventi previsti dal Masterplan aeroportuale può essere distinto nelle seguenti tipologie, per l'appunto nel seguito identificate come "tipologie costruttive".

Il criterio sulla scorta del quale sono state identificate dette tipologie ed è stata operata l'attribuzione dei singoli interventi in progetto a ciascuna di esse è dato dalla tipologia di

lavorazioni che, in termini generali e/o espressamente riferiti al caso in specie, si rendono necessarie alla loro realizzazione.

<i>Tipologie costruttive</i>			
1	Realizzazione infrastrutture di volo	a	Realizzazione di pavimentazioni di tipo flessibile
		b	Realizzazione di pavimentazioni di tipo rigido
2	Realizzazione infrastrutture viarie a raso	a	Realizzazione di pavimentazioni stradali
3	Realizzazione interventi edilizi	a	Realizzazione di strutture gettate in opera
		b	Realizzazione di strutture a totale prefabbricazione
4	Demolizioni	a	Demolizioni strutture con tecnica controllata
		b	Demolizione strutture con tecnica tradizionale
		c	Demolizione di pavimentazioni

Tabella 2-2 Tipologie connesse all'opera costruttiva

Sulla scorta del quadro delle opere secondo i sistemi funzionali, la seguente tabella pone in relazione il quadro dei sistemi funzionali e delle opere nelle tipologie costruttive e di lavorazione.

			<i>Tipologie costruttive</i>							
			1		2		3		4	
<i>Sistemi funzionali / Opere</i>			1.a	1.b	2.a	3.a	3.b	4.a	4.b	4.c
A	A1	Ampliamento area aviazione generale	•	•						•
	A2	Ampliamento piazzale aeromobili nord	•	•				•	•	
B	B1	Riqualfica e ampliamento terminal passeggeri				•	•	•	•	•
	B2	Ampliamento terminal aviazione generale				•	•	•	•	
C	C1	Strutture di supporto aviazione generale	•	•		•	•			
	C2	Strutture di supporto aviazione commerciale	•		•	•	•	•		•
	C3	Strutture landside est			•	•	•	•		•
D	D1	Torre di controllo e uffici ENAV			•	•				
	D2	Area carburanti			•		•	•		
E	E1	Parcheggi area nord			•	•	•			•
	E2	Parcheggi area ovest			•		•			
<i>Legenda</i>										
<i>Sistemi funzionali</i>										
A	Infrastrutture di volo		D		Strutture tecnologiche					
B	Terminal		E		Sistema parcheggi					
C	Edifici									
<i>Tipologie costruttive</i>										
1	Realizzazione infrastrutture di volo		3		Realizzazione interventi edilizi					
	1.a	Realizzazione pavimentazioni di tipo flessibile	3.a		Realizzazione di strutture gettate in opera					

	1.b	Realizzazione pavimentazioni di tipo rigido		3.b	Realizzazione di strutture a totale prefabbricazione	
2	Realizzazione infrastrutture viarie a raso		4	Demolizioni		
	2.a	Realizzazione di pavimentazioni stradali		4.a	Demolizioni strutture con tecnica controllata	
				4.b	Demolizioni strutture con tecnica tradizionale	
				4.c	Demolizioni pavimentazioni	

Tabella 2-3 Quadro di raffronto tra sistemi funzionali, opere di intervento, tipologie costruttive e tipologie di lavorazione

3 FASI E TEMPI DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

La realizzazione del quadro degli interventi in progetto troverà compimento in un arco temporale complessivo di quindici anni, al suo interno articolato in tre fasi pluriennali, così definite:

- Fase 1 – breve termine, con durata pari a 5 anni;
- Fase 2 – medio termine, con durata pari a 5 anni;
- Fase 3 – lungo termine, con durata pari a 5 anni.

La logica in funzione della quale è stata operata l'articolazione temporale degli interventi progettuali all'interno di dette tre fasi è stata informata ai seguenti criteri:

- Capacità dei singoli interventi di rispondere al quadro esigenziale e di migliorare quindi i servizi offerti;
- Tempistica di realizzazione dei singoli interventi: le opere in progetto si differenziano per molteplici aspetti tra i quali, ai fini della costruzione del cronoprogramma attuativo, ha rivestito particolare rilevanza la diversa estensione temporale necessaria alla loro attuazione che, difatti, varia da uno a cinque anni;
- Garanzia della piena operatività dello scalo: il primo tra i diversi vincoli imposti dall'attuare interventi che riguardano sistemi e componenti essenziali della struttura aeroportuale, riguarda la necessità di dover assicurare la contemporanea operatività dell'aeroporto.

Il concorso di tali criteri ha condotto alla seguente articolazione degli interventi secondo i cinque sistemi funzionali individuati al Cap. 2.

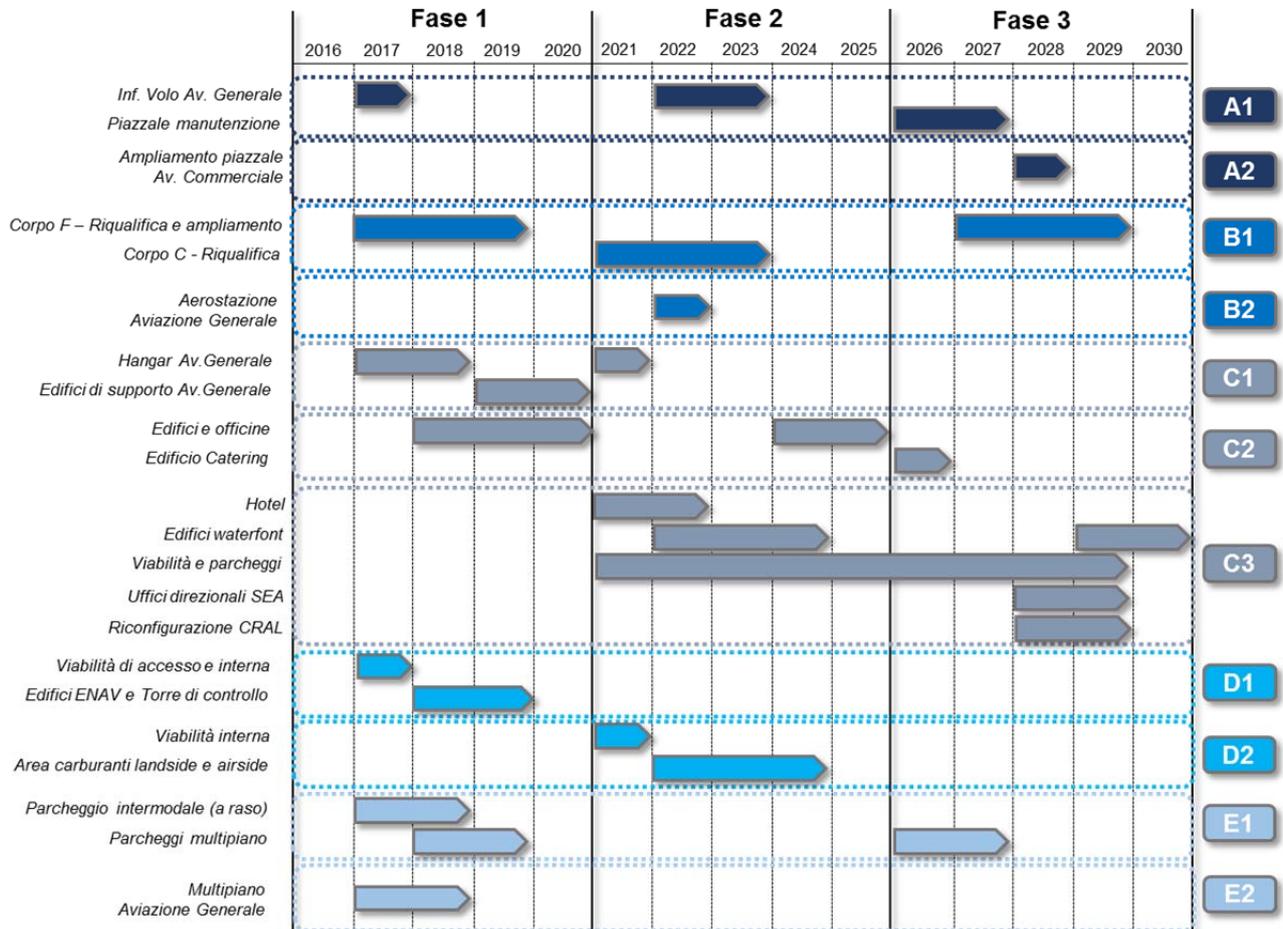


Tabella 3-1 Fasizzazione degli interventi secondo le cinque categorie di sistemi funzionali

4 IL BILANCIO DEI MATERIALI

Al fine di fornire un quadro complessivo relativo al bilancio dei materiali, si esplicita come il complesso delle tipologie di materiali coinvolti nella realizzazione degli interventi previsti dal Masterplan sia così composto:

- Terreno vegetale;
- Terre da scavo;
- Inerti da demolizione;
- Materiali da costruzione, con riferimento a quelli necessari per la costruzione delle opere;
- Inerti per pavimentazioni, con riferimento ai conglomerati e misti per la realizzazione delle pavimentazioni.

Nello specifico, quindi, per la realizzazione delle opere sono previste attività di scavo e di scotico del terreno limitatamente alle aree allo stato attuale non antropizzate. Per queste è previsto uno scotico superficiale di profondità pari a circa 20 cm.

La profondità dello scavo invece è funzione della tipologia di opera: strutture, pavimentazioni, elementi prefabbricati, etc.

Il modello di gestione delle terre da scavo prevede il riutilizzo all'interno della medesima area di cantiere operativo nella quale sono state prodotte per la formazione di terrapieni finalizzati alla mitigazione ambientale. Questo sarà possibile una volta accertato lo stato di non contaminazione del suolo.

Per quanto riguarda i quantitativi di terreno vegetale questo verrà rimpiegato all'interno del sedime aeroportuale per le opere di inerbimento connesse agli interventi di nuova realizzazione, quali ad esempio le aree verdi degli edifici waterfront o della nuova piazza idroscalo.

Relativamente alle demolizioni previste nel Masterplan aeroportuale queste sono finalizzate alla riconfigurazione degli spazi disponibili nell'ottica di un miglioramento della distribuzione delle diverse attività di supporto all'interno del sedime aeroportuale.

Le azioni di cantiere connesse, come visto, si distinguono in ragione della tipologia di opera (edilizia o pavimentazione) e della tecnica utilizzata (tradizionale mediante martellone o con tecnica controllata nel caso di strutture prefabbricate o dell'hangar "Breda" per il quale si prevede la ricollocazione in area ovest). Il modello di gestione dei materiali derivanti dalle attività di demolizione prevede il loro conferimento in discarica.

Inoltre, si sottolinea come la realizzazione degli interventi in progetto preveda l'approvvigionamento di materiali da costruzione e di inerti per pavimentazioni da siti di produzione esterni al sedime aeroportuale.

Per un maggior approfondimento sul bilancio complessivo dei materiali, in termini quantitativi di produzione e fabbisogno, si rimanda all'elaborato "Piano di gestione materie".

5 I CANTIERI TIPO IN AMBITO AEROPORTUALE

5.1 Aspetti generali

Per consentire una corretta esecuzione ed organizzazione delle lavorazioni previste dal Masterplan 2015-2030 dell'aeroporto di Milano Linate, è necessario prevedere, all'interno dell'area di intervento, la presenza di una zona idonea per la localizzazione del cantiere logistico, oltre alle aree destinate alle lavorazioni (cantieri operativi). Stante l'attuale livello di approfondimento, nel presente capitolo, si intende fornire una possibile descrizione tipologica dei cantieri che possono essere presenti in ambito aeroportuale. Tali cantieri tipologici saranno poi ulteriormente approfonditi ed affinati nel prosieguo del livello di progettazione dei singoli interventi.

Preliminarmente all'inizio dei lavori, nell'area interessata dal cantiere fisso potranno essere previsti i seguenti interventi per l'allestimento:

- pulizia dell'area,
- spianamento e regolarizzazione del terreno;
- definizione degli accessi (costruzione piste, aperture);
- recinzione dell'area e installazione di barriere fonoassorbenti;
- realizzazione basamenti baracche e posa baraccamenti;
- realizzazione impianti di cantiere (elettrico, illuminazione, ecc);
- viabilità interna e parcheggi;
- definizione dei percorsi pedonali;
- posa cartelli segnalatori interni ed esterni al cantiere.

Si evidenzia che, laddove il cantiere dovesse essere realizzato in area verde occorrerà eseguire lo scotico del terreno, per il quale sarà previsto un idoneo accantonamento e il successivo riutilizzo dello stesso per il ripristino dell'area di approntamento una volta dismesso il cantiere (cfr. Cap. 10).

Per consentire la viabilità ed il parcheggio dei mezzi di servizio potrà essere prevista la realizzazione di un piazzale in misto stabilizzato compattato. Infine, prima del posizionamento dei box prefabbricati in aree non già pavimentate, sarà prevista la costruzione dei cordoli e delle platee, nonché la realizzazione degli impianti per la fornitura di energia elettrica e i sistemi di illuminazione dell'area.

I criteri generali adottati per l'individuazione delle aree di cantierizzazione all'interno dei singoli tratti operativi verranno in relazione, sia alle esigenze delle fasi esecutive, sia ai principi di seguito descritti:

- collocazione delle aree di cantiere in posizione limitrofa all'area dei lavori, al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando quanto possibile il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;

- superficie dei siti di cantiere sufficientemente estesa, tale da consentire l'espletamento delle attività previste e nel contempo quanto più possibile contenuta al fine di limitare l'occupazione (temporanea) di suolo;
- ricerca di localizzazioni baricentriche rispetto all'estesa di pertinenza, in modo da ottimizzare gli spostamenti e le fasi di intervento;
- possibilità di garantire un agevole accesso viario, in relazione anche alle modalità di approvvigionamento/smaltimento dei materiali;
- limitazione degli impatti indotti sugli eventuali ricettori insediati in prossimità delle aree operative ed, in generale, la riduzione al minimo di potenziali interferenze ambientali al contorno e lungo le vie di accesso;
- utilizzo di aree che potranno essere facilmente recuperate e risistemate al termine dei lavori (cfr. Cap. 10), minimizzandone l'occupazione temporanea.

Nelle successive fasi relative alla predisposizione del progetto esecutivo sarà opportunamente individuata la localizzazione del cantiere logistico e lo specifico layout. Di seguito si riportano i criteri e la descrizione degli aspetti generali che caratterizzeranno il suddetto cantiere.

5.2 Caratteristiche generali delle aree di cantiere

L'area del cantiere logistico che sarà prevista all'interno del sedime aeroportuale, sarà collocata in modo tale da minimizzare gli spostamenti dei mezzi pesanti ed evitare interferenze con l'operatività dell'aeroporto.

Nel dettaglio all'interno del cantiere fisso potranno essere presenti, tra le altre, diverse aree ed elementi funzionali alla corretta gestione dei lavori di cantierizzazione, quali ad esempio gli uffici di cantiere, i magazzini, le officine, gli altri servizi necessari, oltre a spazi per il deposito di materiali da costruzione e dei mezzi operativi (cfr. Figura 5-1). Le dimensioni di tali aree devono essere sufficienti a garantire le suddette funzioni.



Area per il deposito materiale



Area per il deposito dei mezzi di cantiere



Parcheggi per i veicoli degli addetti al cantiere



Edificio destinato agli uffici



Servizi



Impianto di lavaggio ruote per i mezzi pesanti

Figura 5-1 Immagine tipologiche degli elementi che possono essere presenti nel cantiere logistico

Nella figura seguente si riporta un layout tipologico del cantiere logistico relativo che può essere predisposto in ambito aeroportuale.

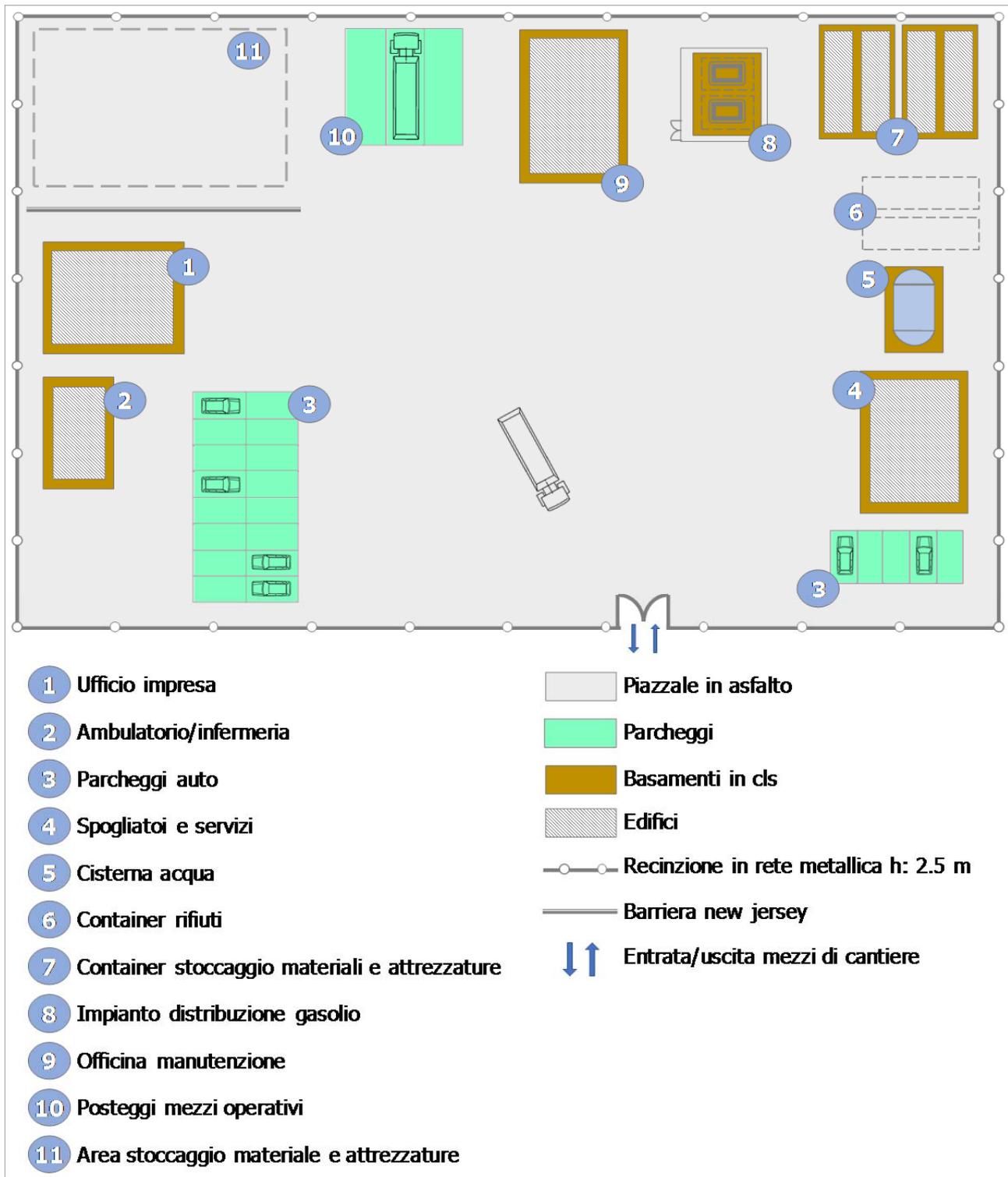


Figura 5-2 Layout tipologico cantiere logistico

Le aree di cantiere potranno essere delimitate con una recinzione fissa lungo tutto il perimetro e per tutta la durata dei lavori, durante i quali dovrà essere tenuta in ottimo stato di manutenzione, con l'obiettivo di ridurre i possibili danni a terzi derivanti dalla loro presenza in prossimità delle

postazioni di lavoro. Le recinzioni potranno essere costituite da una rete elettrosaldada, eventualmente messa a terra, con soprastante rete in plastica montata su pali in ferro di adeguata resistenza. Ai fini della sicurezza nel cantiere sarà realizzata l'illuminazione artificiale del perimetro esterno (in corrispondenza della recinzione) e delle aree interne durante le ore notturne e in mancanza di visibilità. Sarà inoltre prevista l'illuminazione di sicurezza lungo le vie di esodo e in corrispondenza dei locali nevralgici dell'impianto, per indicare le uscite di sicurezza in caso di mancanza dell'illuminazione principale. Lungo la recinzione saranno posizionati gli accessi per il passaggio dei mezzi e delle persone, prevedendo un sistema di controllo degli ingressi per evitare il passaggio di estranei, mediante l'affissione di cartelli di divieto d'accesso e la distribuzione al personale autorizzato di un apposito tesserino di riconoscimento. Tutti gli accessi al cantiere saranno realizzati con cancelli chiudibili nell'orario non lavorativo, che dovranno essere tenuti socchiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetto durante la notte e comunque durante la chiusura del cantiere.

All'interno delle aree di cantiere dovranno essere previste specifiche vie di transito per i mezzi operatori per l'approvvigionamento di materiale ed attrezzature, sebbene la tipologia dei lavori implichi spostamenti interni decisamente limitati.

La velocità massima all'interno dell'area sarà valutata in relazione alle attività previste, e comunque tale da garantire la stabilità dei mezzi e dei loro carichi. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori.

Il piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni alle aree di cantierizzazione potrà essere realizzato principalmente con inerti di varie pezzature, miscelati secondo un'opportuna curva granulometrica e adeguatamente costipati. Nelle zone in cui potrebbe risultare possibile lo sversamento di sostanze inquinanti, quali le aree limitrofe alle officine, alle cisterne, ai punti di rifornimento e in corrispondenza delle zone di lavaggio dei mezzi operativi, dovrà essere predisposta la posa in opera una pavimentazione impermeabile, delimitata da cordoli che consentano la raccolta delle acque meteoriche ed il relativo smaltimento (cfr. Par. 7.2.2.2).

Nel cantiere base saranno dislocati locali destinati a servizi igienico-assistenziali e depositi. Dovranno inoltre essere predisposti impianti di alimentazione e connessione con le reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualunque tipo ed impianti di messa a terra e protezione contro le scariche atmosferiche. Infine, dovranno essere individuate eventuali zone sicure di deposito materiali con pericolo d'incendio o esplosione, segnalando vie di fuga e collocando estintori per la gestione di possibili emergenze. Lo stoccaggio dei materiali potrà essere effettuato in specifiche aree di deposito poste al di fuori delle vie di transito, in modo tale da garantire tutte le condizioni di sicurezza e da non creare ostacoli, prestando particolare attenzione alle catoste, alle pile e ai mucchi di materiale che possono crollare o cedere alla base. Il deposito dei rifiuti sarà effettuato servendosi di idonei contenitori che verranno posizionati in luoghi tali da evitare il



fastidio provocato da eventuali emanazioni insalubri e nocive, provvedendo poi al recapito nei punti di raccolta autorizzati, secondo le normative vigenti.



SEZIONE II: ANALISI DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI DI CANTIERE

6 METODOLOGIA UNITARIA PER LE ANALISI AMBIENTALI

6.1 Gli obiettivi e la metodologia di lavoro

Tale sezione è finalizzata ad individuare gli eventuali impatti ambientali che la realizzazione delle opere può indurre.

Il progetto dell'aeroporto di Milano Linate – Masterplan 2015-2030 prevede la realizzazione dei lavori suddivisa in fasi temporali. Facendo riferimento agli interventi complessivi previsti dal Masterplan l'obiettivo della presente sezione vede la definizione degli impatti ambientali generati dalle azioni di cantierizzazione e le possibili soluzioni di prevenzione per ridurre/eliminare tali impatti potenziali.

Appare opportuno definire un quadro di riferimento per guidare le successive attività in un'ottica di generale coerenza.

Il processo logico consta nello strutturare le analisi ambientali in maniera unitaria, partendo dai diversi interventi previsti, al fine di poter individuare la metodologia per l'analisi delle lavorazioni in previste. Sulla base di tali schemi logico/concettuali è possibile effettuare un primo screening ambientale delle lavorazioni.

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

L'esemplificazione di tale metodologia è riportata in Figura 6-1.

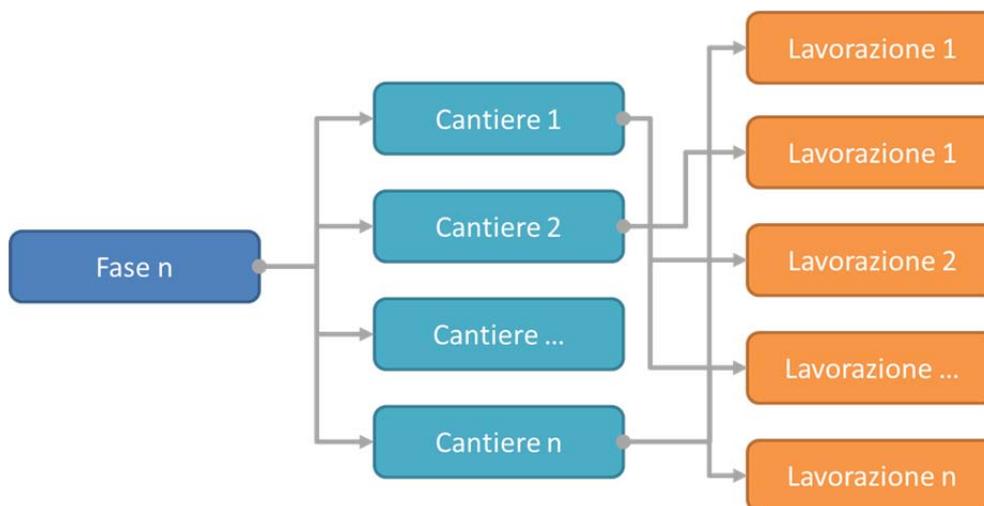


Figura 6-1 Struttura della metodologia generale

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

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

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

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

Quanto sin qui esposto può essere sintetizzato nel diagramma a blocchi di Figura 6-2.

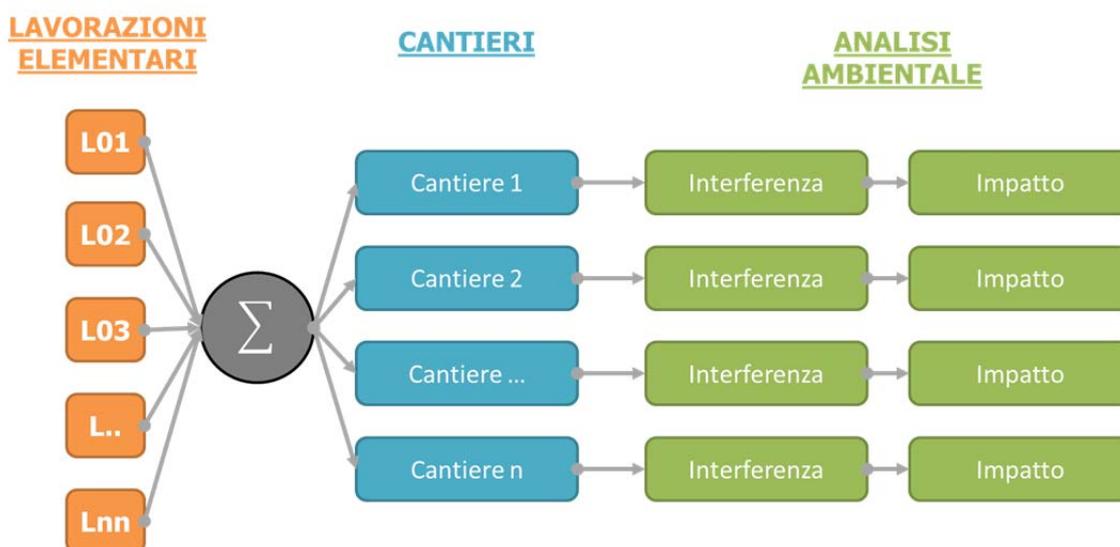


Figura 6-2 Metodologia di lavoro

La combinazione delle lavorazioni elementari permetterà di individuare *il worst case scenario* al fine di poter verificare il rispetto dei limiti normativi e più in generale l'analisi degli effetti ambientali del cantiere nelle condizioni più cautelative (cfr. Par.7.1.1.2).

6.2 La struttura

6.2.1 Aspetti generali

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

Lo schema della struttura è rappresentato nella Figura 6-3.

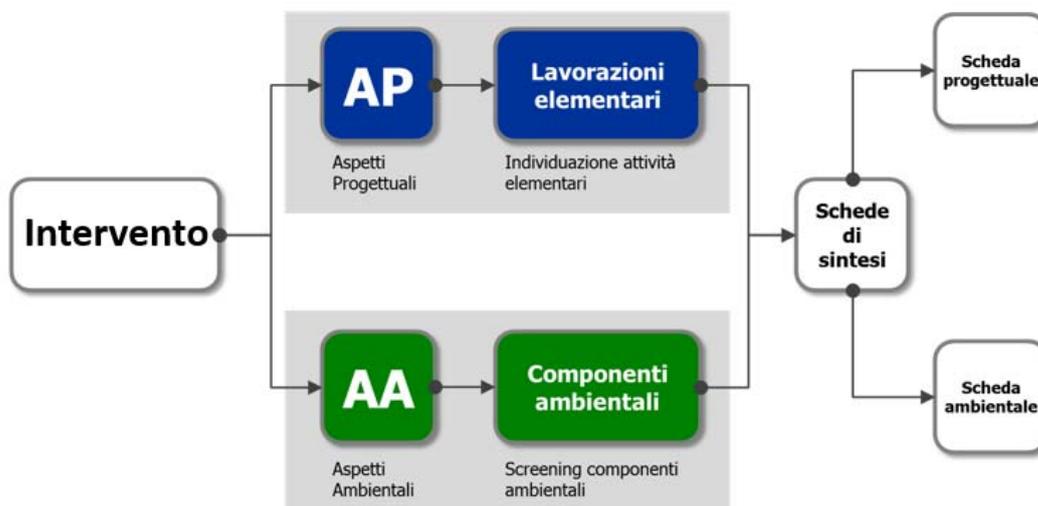


Figura 6-3 Struttura della metodologia unitaria

Con riferimento agli aspetti progettuali, per ogni attività di cantiere si procede, nel momento della definizione dell'attività specifica, a determinarne gli aspetti tecnici al fine di individuare tutte le lavorazioni da porre in essere. Ogni lavorazione è qualificata attraverso l'individuazione di una o più attività elementari che la compongono.

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

Gli elementi così identificabili sono approfonditi e le caratteristiche di interesse per il raggiungimento degli obiettivi di cui al presente capitolo sono rappresentate attraverso schede di sintesi, definite rispettivamente schede progettuali e schede ambientali. Nei paragrafi successivi si forniscono maggiori indicazioni circa gli aspetti progettuali e ambientali indagati, per poi rimandare alle schede per l'analisi di dettaglio di ciascun aspetto.

6.2.2 Le schede progettuali

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

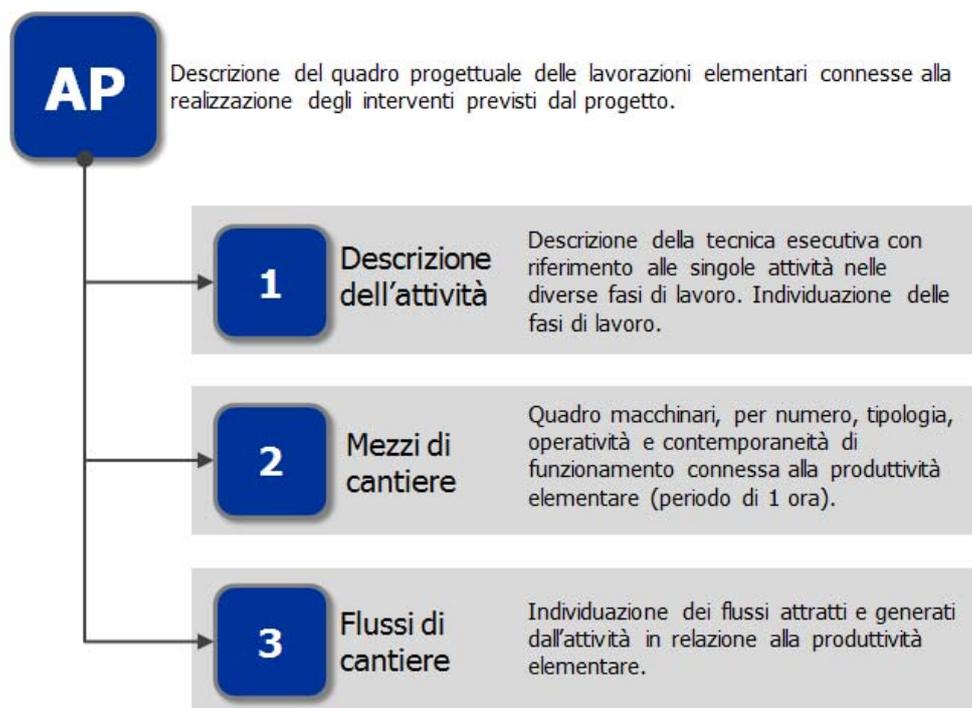


Figura 6-4 Aspetti progettuali contenuti nelle schede descrittive delle lavorazioni

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

LXX – scheda tipo

Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>In questa sezione vengono descritte in maniera sintetica le attività eseguite nella realizzazione dell'attività di progetto specifica.</p>
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>In questa sezione vengono descritti i macchinari utilizzati al fine di eseguire le lavorazioni descritte nella sezione precedente.</p> <p>Vengono quindi descritti tutti i mezzi ad eccezione degli autocarri che vengono trattati specificatamente nella sezione successiva.</p> <p>Le informazioni relative ai macchinari fanno riferimento a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tipologia di macchinario;• Numero di macchinari utilizzati;• Operatività del macchinario specifico;• Contemporaneità di utilizzo del macchinario rispetto agli altri descritti in tabella; <p>Per ciascun mezzo l'operatività è riferita all'intervallo orario.</p>
FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI	<p>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.</p>

Tabella 6-1 Scheda Tipo degli aspetti progettuali

6.2.3 Lo screening ambientale generale

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

Gli esiti di questa analisi preliminare, volta alla selezione delle componenti ambientali rispetto alle quali è approfondito l'esame nelle schede, sono rappresentati in Figura 6-5.

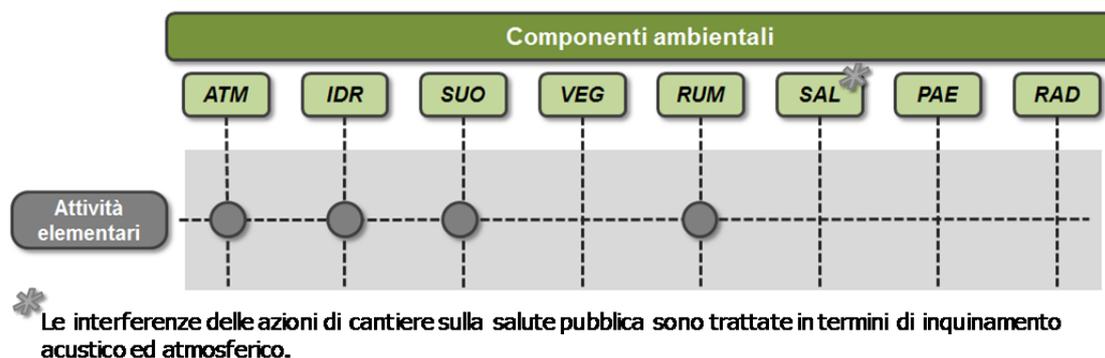


Figura 6-5 Componenti ambientali potenzialmente interessate dalla cantierizzazione

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

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

e 4 potenzialmente interferite:

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

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

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

Per quanto riguarda la percezione visiva si può affermare che stante la temporaneità dei cantieri nonché le varie tipologie di tecniche e metodiche di intervento previste, non vi siano interferenze

sulla visuale correlate all'esercizio dei cantieri. Per quanto concerne le radiazioni ionizzanti e non, si evidenzia che tale componente non è stata presa in considerazione in quanto durante la fase di cantierizzazione non sono presenti sorgenti di impatto.

6.2.4 Le schede ambientali

Come detto, le informazioni rappresentate per descrivere le lavorazioni sono state scelte, oltre che per delineare la cantierizzazione del progetto in esame nel suo complesso, anche perché ritenute utili per indagare gli aspetti ambientali ad essa connessi. Tali aspetti ambientali sono anch'essi forniti attraverso schede di sintesi, ciascuna relativa ad ogni singola lavorazione. Nello specifico, per ogni lavorazione, sono individuate tra le componenti precedentemente citate attraverso lo screening specifico, quelle potenzialmente interferite o non interferite dalle azioni di cantiere. Successivamente si procede ad una analisi specifica per ciascuna componente volta alla caratterizzazione qualitativa dell'interferenza indicando la sorgente dell'effetto. Gli aspetti contenutistici delle schede ambientali sono indicati sinteticamente nella Figura 6-6.

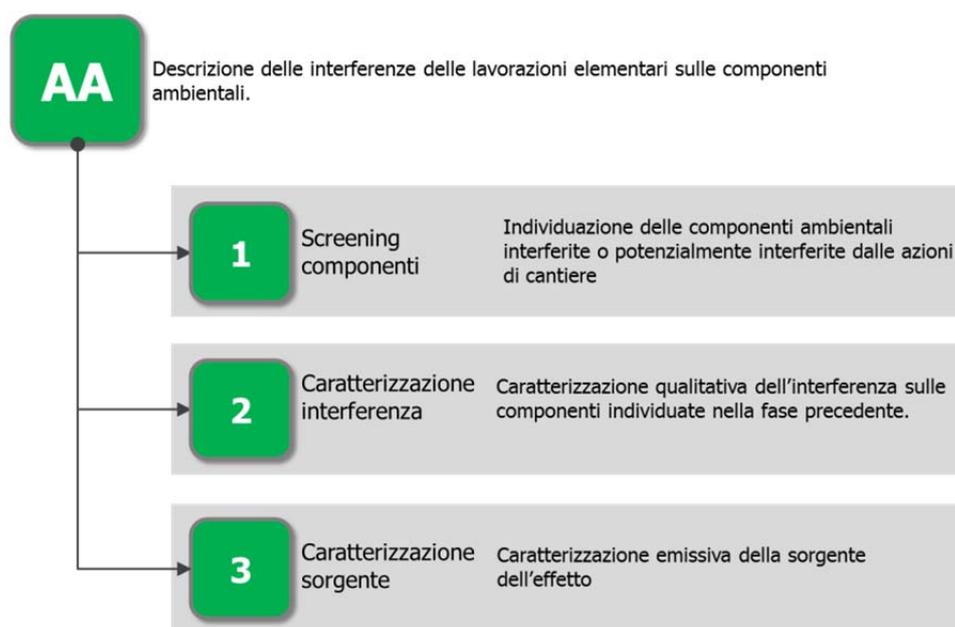


Figura 6-6 Aspetti ambientali contenuti nelle schede descrittive

7 ANALISI DEGLI IMPATTI DELLA CANTIERIZZAZIONE

7.1 La definizione degli impatti

7.1.1 Aspetti progettuali

7.1.1.1 Individuazione delle lavorazioni

Il complesso delle attività di cantiere che saranno svolte nell'ambito della realizzazione delle opere previste dal Masterplan può essere schematizzato nel seguente quadro di attività elementari (cfr. Tabella 7-1).

Cod.	Lavorazioni di cantiere
L01	Scoticamento
L02	Scavo di sbancamento
L03	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale
L04	Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata
L05	Demolizione pavimentazione
L06	Formazione rilevati
L07	Rinterri
L08	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni
L09	Esecuzione fondazioni
L10	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera
L11	Posa in opera di elementi prefabbricati
L12	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L13	Esecuzione di pavimentazione in conglomerato cementizio

Tabella 7-1 Quadro complessivo delle attività di cantierizzazione

Al fine di fornire un quadro complessivo delle diverse lavorazioni che saranno eseguite nella realizzazione delle opere previste dal Masterplan, la seguente tabella pone in relazione le lavorazioni elementari prima descritte con le tipologie costruttive individuate.

		<i>Realizzazione infrastrutture di volo</i>		<i>Realizzazione infrastrutture varie a raso</i>		<i>Realizzazione interventi edilizi</i>		<i>Demolizioni</i>	
		1		2		3		4	
		1.a	1.b	2.a	3.a	3.b	4.a	4.b	4.c
Lavorazioni	L01	•	•	•					
	L02	•	•	•	•	•			
	L03							•	
	L04						•		
	L05								•
	L06	•	•						
	L07				•				

		<i>Realizzazione infrastrutture di volo</i>		<i>Realizzazione infrastrutture viarie a raso</i>		<i>Realizzazione interventi edilizi</i>		<i>Demolizioni</i>		
		1		2		3		4		
		1.a	1.b	2.a	3.a	3.b	4.a	4.b	4.c	
	L08	•	•	•						
	L09				•	•				
	L10				•					
	L11				•	•				
	L12	•		•						
	L13		•							
<i>Legenda</i>										
Tipologie costruttive	1.a	Realizzazione di pavimentazioni di tipo flessibile				3.b	Realizzazione di strutture a totale prefabbricazione			
	1.b	Realizzazione di pavimentazioni di tipo rigido				4.a	Demolizione strutture con tecnica controllata			
	2.a	Realizzazione di pavimentazioni stradale				4.b	Demolizione strutture con tecnica tradizionale			
	3.a	Realizzazione di strutture gettate in opera				4.c	Demolizione di pavimentazioni			
Lavorazioni	L01	Scoticamento				L08	Formazioni sottofondazioni e fondazioni pavimentazioni			
	L02	Scavo di sbancamento				L09	Esecuzioni fondazioni			
	L03	Demolizione con tecnica tradizionale				L10	Esecuzioni elementi gettati in opera			
	L04	Demolizione con tecnica controllata				L11	Posa elementi prefabbricati			
	L05	Demolizione pavimentazioni				L12	Esecuzione pavimentazioni clb			
	L06	Formazione rilevati				L13	Esecuzione pavimentazioni cls			
	L07	Rinterri								

Tabella 7-2 Quadro di raffronto tipologie costruttive - lavorazioni

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

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

7.1.1.2 Individuazione dello scenario critico

In coerenza alla metodologia del *Worst Case Scenario* si è quindi proceduto con l'individuazione dello scenario con la massima sovrapposizione di lavorazioni in relazione alla contemporaneità tra i diversi cantieri previsti, nonché al traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere. Lo scenario relativo alla condizione più critica è caratterizzato da settembre 2021.

Facendo riferimento allo "Studio specialistico a supporto della componente Rumore" allegato allo SIA, condotto dall'Università degli Studi di Milano-Bicocca – Dipartimento di Scienze dell'ambiente e del Territorio, le attività previste nel mese di Settembre del 2021 generano un traffico indotto dalle attività di cantiere pari ad oltre 350 veicoli giornalieri monodirezionali di mezzi pesanti. Tale valore è stato preso come riferimento nelle simulazioni della componente rumore considerando, pertanto, la condizione peggiore possibile e fortemente cautelativa. In realtà tale valore di traffico veicolare indotto è sovrastimato in quanto, come specificato nel Cap. 4, per le attività di scavo riferite alla realizzazione degli interventi del Masterplan di Milano Linate, si prevede il riutilizzo del materiale all'interno del sedime aeroportuale per la realizzazione di interventi di mitigazione. In questo modo la quota parte dei flussi di traffico per il trasporto di terra che ricadrebbe sulla rete esterna al sedime verrebbe meno. Pertanto il valore di 350 veicoli giornalieri considerato per le simulazioni rappresenta una situazione cautelativa, che nella realtà non dovrebbe verificarsi, alla luce di quanto esplicitato. Eliminando i flussi di traffico relativi al trasporto di terra all'esterno del sedime, i massimi volumi giornalieri che si stimano, sono pari a circa 70 veicoli/giorno bidirezionali, valore di molto inferiore ai 350 veicoli giornalieri monodirezionali considerati per le simulazioni.

Le attività di cantiere rientranti nello scenario critico, che rappresentano la causa generante del traffico veicolare indotto, sono tre: la prima è caratterizzata dall'ampliamento dei piazzali di Aviazione Generale e delle taxiway correlate, localizzati in area ovest, come riporta la Figura 7-1.



Figura 7-1 Localizzazione Cantiere operativo 1 Ampliamento piazzali di Aviazione Generale e delle taxiway

La seconda attività di cantiere prevista nello stesso periodo di riferimento è rappresentata dalla realizzazione dei nuovi hangar di Business Aviation e le relative pavimentazioni adiacenti. Tale area è rappresentata in Figura 7-2.



Figura 7-2 Localizzazione Cantiere operativo 2 Nuovi hangar di Business Aviation e relative pavimentazioni

Infine l'ultimo cantiere individuato per completare lo scenario critico riguarda la demolizione dell'hangar 2 A.T.A., la cui localizzazione è visibile in Figura 7-3.

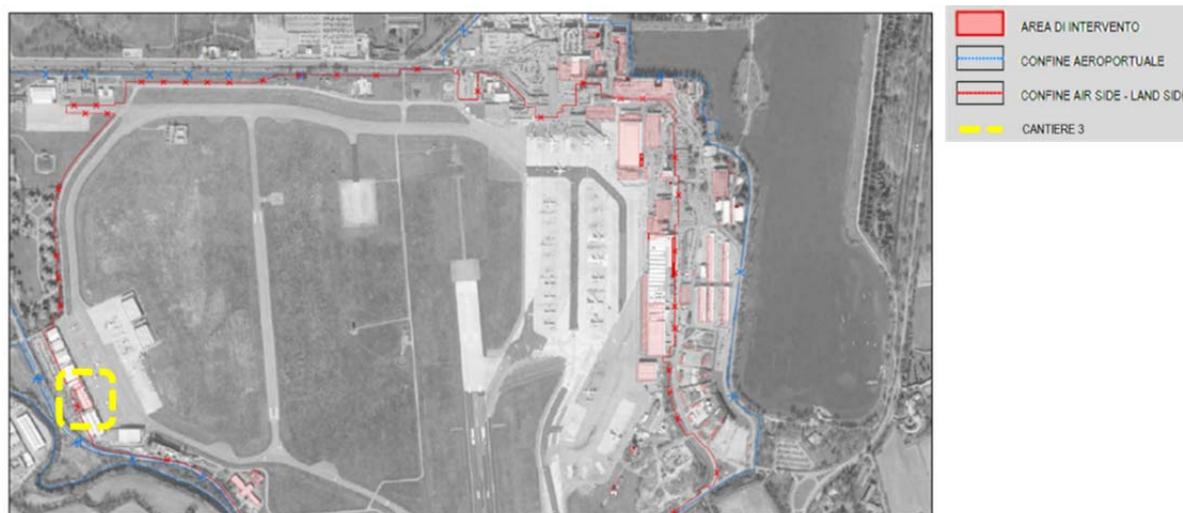


Figura 7-3 Localizzazione Cantiere operativo 3 Demolizione hangar 2 A.T.A.

Sinteticamente in Tabella 7-3 vengono riportati i tre cantieri operativi individuati come scenario critico.

<i>Cod.</i>	<i>Scheda MP</i>	<i>Tipologie costruttive</i>	<i>Attività di cantiere</i>
Cantiere 1	3.1	1a	Ampliamento piazzali di Aviazione Generale e delle taxiway
Cantiere 2	2.7	2a - 3b	Nuovi hangar di Business Aviation (H11-H12) e relative pavimentazioni
Cantiere 3	5.1	4b	Demolizione hangar 2 A.T.A.

Tabella 7-3 Lavorazioni previste nello scenario maggiormente critico (settembre 2021)

Dal punto di vista delle lavorazioni elementari, facendo riferimento a quanto definito più nel dettaglio nella Tabella 7-2, è possibile fornire una lettura dello scenario critico in relazione a tali lavorazioni così come mostrato in Tabella 7-4.

<i>Cod. Cantiere operativo</i>	<i>Lavorazioni</i>												
	<i>L01</i>	<i>L02</i>	<i>L03</i>	<i>L04</i>	<i>L05</i>	<i>L06</i>	<i>L07</i>	<i>L08</i>	<i>L09</i>	<i>L10</i>	<i>L11</i>	<i>L12</i>	<i>L13</i>
Cantiere 1	•	•				•		•				•	
Cantiere 2	•	•						•	•		•	•	
Cantiere 3			•										

Tabella 7-4 Lavorazioni associate alle attività critiche

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

7.1.1.3 Le schede progettuali

L01 Scavo di scotico



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>La lavorazione consiste nell'asportazione della coltre di terreno vegetale per lo spessore previsto in progetto (profondità di circa 20-30 cm) mediante dozer.</p> <p>Il terreno vegetale accantonato viene successivamente asportato e caricato su mezzi per l'allontanamento dal cantiere attraverso una pala gommata.</p> <p>La lavorazione è composta da due attività elementari non contemporanee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scotico del terreno vegetale, • Asportazione e carico dei materiali di risulta su mezzi. 																											
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  Dozer </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.	 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>Attività</th> <th colspan="3">Flussi Generati</th> <th colspan="3">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Scavi di scotico</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Attività	Flussi Generati			Flussi Attratti			<i>Scavi di scotico</i>													
Attività	Flussi Generati			Flussi Attratti																								
<i>Scavi di scotico</i>																												
																												

L02 Scavo di sbancamento



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE

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.

La lavorazione è composta da due attività elementari non contemporanee:

- Scavo di terreno mediante escavatore,
- Carico dei materiali di risulta su mezzi.

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.
Escavatore 	1	20	40	60	80	90	SI
Pala gommata 	1	20	40	60	80	90	SI

FLUSSI ORARI

ATTRATTI

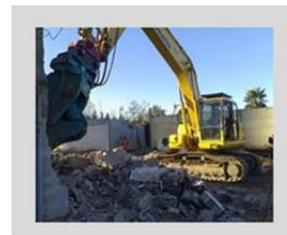
E

GENERATI

In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 115 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di scavo per sbancamento risultano pari a:

Attività	Flussi Generati				Flussi Attratti			
Scavo di sbancamento								
								

L03 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.

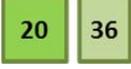
L'attività comprende anche il carico delle macerie derivanti su mezzi per l'allontanamento del materiale di risulta dal sito di cantiere.

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.

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		NO
 Escavatore	1		NO
 Autobotte	1		NO



FLUSSI ORARI
ATTRATTI
E
GENERATI

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:

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

L04 Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE

La lavorazione consiste nella rimozione "per smontaggio" delle strutture/elementi di manufatti compreso il carico per l'allontanamento.

La tecnica si avvale di tutti gli strumenti di lavoro che permettono azioni precise e rapide per lo smontaggio di tutti gli elementi in assenza di polveri e vibrazioni (pinza idraulica, ponteggi, apparecchi di sollevamento, seghe, etc.).

L'attività comprende anche il sollevamento attraverso una autogru dei materiali estratti e il carico su mezzi nella fase successiva a quella del taglio.

La lavorazione è composta da quattro attività elementari non contemporanee:

- Nebulizzazione per contenimento dispersione polveri,
- Rimozione "per smontaggio" delle strutture/elementi,
- Taglio elementi per riduzione ingombro mediante escavatore con pinza idraulica,
- Asportazione degli elementi e carico su mezzi per allontanamento materiale mediante autogru.

**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.
 Pinza idraulica	1	20	40	NO
 Utensili per il taglio	1	20	40	NO
 Autobotte	1	20	40	NO



	<p>Autogru</p>  <p>1</p> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 2px 5px;">20</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 2px 5px;">40</div> </div> <p style="text-align: right;">NO</p>						
<p>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</p>	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività media oraria di circa 30 m³, i flussi attratti e generati per l'attività di demolizione delle lastre in cls risulta pari a:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">Attività</th> <th style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">Flussi Generati</th> <th style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;"><i>Demolizione manufatti edilizi</i></td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"> </td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"> </td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	<i>Demolizione manufatti edilizi</i>	 	 
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti					
<i>Demolizione manufatti edilizi</i>	 	 					

L05 Demolizione pavimentazione



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE

La lavorazione consiste nella demolizione ed asportazione dello strato di usura e di quelli successivi in conglomerato bituminoso fino ad una profondità massima di 1 metro. L'attività comprende anche il carico delle macerie derivanti su mezzi per l'allontanamento del materiale di risulta. La lavorazione è composta da tre attività elementari che si esplicano in due fasi temporali distinte:

Fase 1

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

Fase 2

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

Per quanto riguarda la fase 2, questa è assimilabile per tipologia e metodo di lavorazione ad un'azione di scavo pertanto si rimanda alla relativa scheda di dettaglio.

ATTREZZATURE E MACCHINARI

Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora.

Fase 1

Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.
Fresatrice 	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
Demolizione lastre clb		

L06 Formazione rilevati



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE

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

Fase 1:

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

Fase 2:

- Bagnatura del terreno
- Compattazione a macchina del terreno

ATTREZZATURE

E

MACCHINARI

Tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora

Fase 1

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

Fase 2

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



FLUSSI ORARI
ATTRATTI
E
GENERATI

In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 120 m³, i flussi attratti e generati per la formazione di rilevato risultano pari a:

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

L07 Rinterri



Informazioni progettuali

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 style="width: 20%;">Tipo</th> <th style="width: 10%;">Numero</th> <th style="width: 40%;">Operatività%</th> <th style="width: 30%;">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Escavatore </td> <td>1</td> <td> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: #4CAF50; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #8BC34A; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #FFEB3B; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #FF9800; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #F44336; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> </div> </td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.	Escavatore 	1	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: #4CAF50; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #8BC34A; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #FFEB3B; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #FF9800; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #F44336; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> </div>	-
Tipo	Numero	Operatività%	Contemp.						
Escavatore 	1	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: #4CAF50; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #8BC34A; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #FFEB3B; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #FF9800; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> <div style="background-color: #F44336; width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;"></div> </div>	-						
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 style="width: 20%;">Attività</th> <th style="width: 40%;">Flussi Generati</th> <th style="width: 40%;">Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Rinterro</i></td> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	<i>Rinterro</i>				
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti							
<i>Rinterro</i>									

L08 Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle 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. La lavorazione è composta da tre attività elementari che si esplicano in due fasi:</p> <p><u>Fase 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Messa in opera del materiale mediante scarico diretto dal camion, Stesa del materiale mediante grader; <p><u>Fase 2:</u></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><u>Fase 1</u></p> <table border="1" data-bbox="430 1321 1372 1523"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="5">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Fase 2</u></p> <table border="1" data-bbox="430 1568 1372 1769"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="3">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.		1	20	40	60	80	90	NO	Tipo	Numero	Operatività%			Contemp.		1	20	40	50	NO
Tipo	Numero	Operatività%					Contemp.																						
	1	20	40	60	80	90	NO																						
Tipo	Numero	Operatività%			Contemp.																								
	1	20	40	50	NO																								



FLUSSI ORARI
ATTRATTI
E
GENERATI

In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 120 m³, i flussi attratti e generati per la formazione di rilevato risultano pari a:

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

L09 Esecuzione fondazioni



Informazioni progettuali

<p>DESCRIZIONE</p>	<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. 																																			
<p>ATTREZZATURE E MACCHINARI</p>	<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="421 1189 1399 1626"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="4">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Autogru</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></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></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></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																														
<p>FLUSSI ORARI ATTRATTI E GENERATI</p>	<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>																																			

L10 Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE	<p>L'attività consiste nella realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera. Il ferro d'armatura prelaborato viene sollevato attraverso una gru dal camion necessario per il trasporto e posizionato sul sito.</p> <p>Nella fase successiva viene gettato in opera il cls dalle autobetoniere con una 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="406 1137 1394 1541"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Numero</th> <th colspan="4">Operatività%</th> <th>Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </td> <td>1</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>  </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.		1	20	40	60	70	NO		1	20	40	60	80	NO
Tipo	Numero	Operatività%				Contemp.																
	1	20	40	60	70	NO																
	1	20	40	60	80	NO																
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>																					

L11 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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Tipo</th> <th style="text-align: center;">Numero</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Operatività%</th> <th style="text-align: center;">Contemp.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Autogru</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> </tbody> </table>				Tipo	Numero	Operatività%		Contemp.	Autogru	1	20	40	NO
Tipo	Numero	Operatività%		Contemp.										
Autogru	1	20	40	NO										
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.</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.) nonché dalla tipologia di gru impiegata (autogru o gru a torre).</p>													

L12 Esecuzione 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>L08</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><u>Fase 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Formazione della sottofondazione e fondazione; <p><u>Fase 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Messa in opera dello strato di base, binder ed usura mediante scarico diretto da camion e stesa mediante vibrofinitrice, Compattazione a macchina del terreno. 																								
ATTREZZATURE E MACCHINARI	<p>Come detto per quanto riguarda la fase 1 si rimanda alla scheda relativa all'attività <i>L08</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><u>Fase 2</u></p> <table border="1" data-bbox="462 1411 1356 1724"> <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	<p>In base all'operatività delle macchine sopracitate, ed in considerazione di una produttività teorica massima oraria di circa 83 m³, i flussi attratti e generati per la formazione della pavimentazione in clb risultano pari a:</p> <table border="1" data-bbox="430 1859 1372 1993"> <thead> <tr> <th>Attività</th> <th>Flussi Generati</th> <th>Flussi Attratti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizzazione pavimentazione clb</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti	Realizzazione pavimentazione clb																				
Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti																							
Realizzazione pavimentazione clb																									

L13 Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio



Informazioni progettuali

DESCRIZIONE

Nella realizzazione di pavimentazioni in conglomerato cementizio, le attività si esplicano in due fasi distinte: formazione della sottofondazione e della fondazione in misto cementato e messa in opera delle lastre di cls. Per quanto riguarda la prima, le attività di cantiere sono dettagliate nella scheda *L08* alla quale si rimanda per il dettaglio delle azioni.

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

Fase 1

- Formazione della sottofondazione e fondazione mediante stesa del misto granulare e cementato (attività *L08*)

Fase 2

- Realizzazione lastre di cls

ATTREZZATURE E

Come detto per quanto riguarda la fase 1 di formazione della sottofondazione e della fondazione si rimanda alla scheda relativa all'attività *L08*.

MACCHINARI

In merito invece alla restante fase, tipologia e numero di mezzi d'opera impiegati nella attività sono specificati nella tabella che segue. I dati sono riferiti alla squadra elementare, intesa come il numero minimo di mezzi necessari. Per ciascun mezzo si indicano inoltre le percentuali di funzionamento nel periodo temporale di riferimento pari ad 1 ora

Fase 2

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

FLUSSI ORARI

ATTRATTI

E

GENERATI

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

Attività	Flussi Generati	Flussi Attratti
Realizzazione pavimentazione cls Fase 2		

7.1.2 Screening ambientale

7.1.2.1 Lo screening ambientale specifico

Con riferimento a quanto esplicitato nella metodologia generale, si è reso necessario effettuare uno screening ambientale specifico, a partire da quanto già effettuato in termini generali al Par. 6.2.3, che tenesse conto delle specificità delle lavorazioni definite.

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

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

Nel paragrafo seguente si riportano le schede ambientali complete.

7.1.2.2 Le schede ambientali

L01 Scavo di scotico



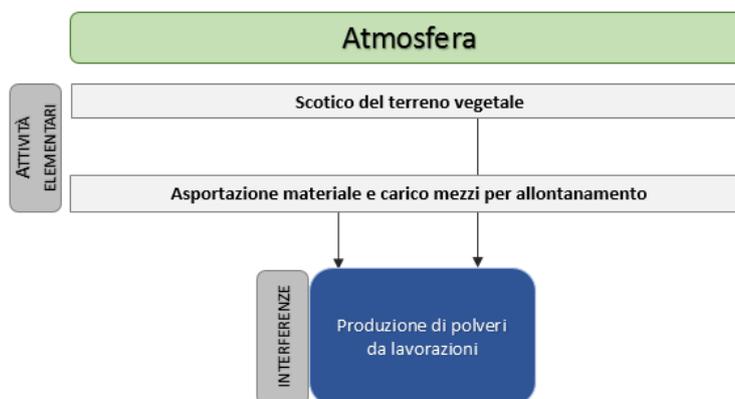
Informazioni ambientali

SCREENING
 DELLE
 COMPONENTI

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

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

ASPETTI
 SPECIFICI



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

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

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

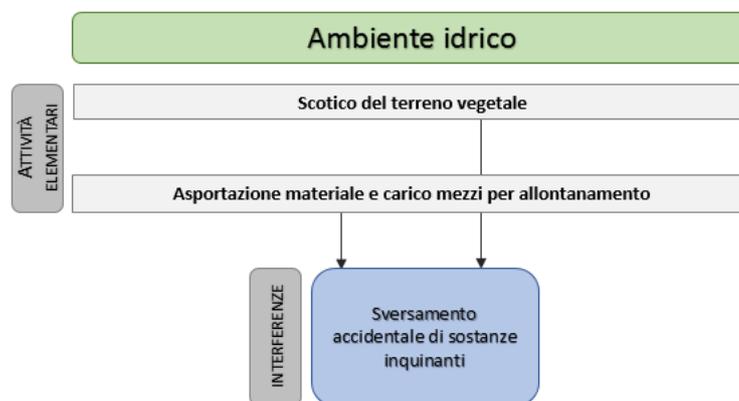
Dall'applicazione della formula e considerando un mezzo di lavoro è possibile calcolare l'emissione oraria pari circa a 32.4 grammi ora.

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

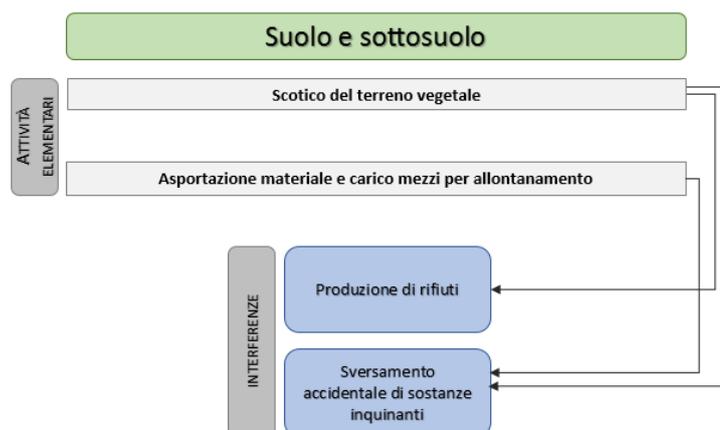
$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

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

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

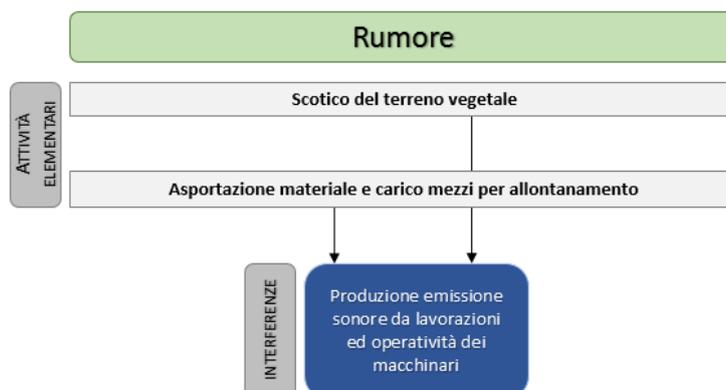


L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività scotico che il successivo asporto e carico di materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



L'esecuzione dello scotico potrebbe comportare la produzione di rifiuti che eventualmente potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione di altre attività. L'impiego di mezzi meccanici per l'attività in esame e per il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia

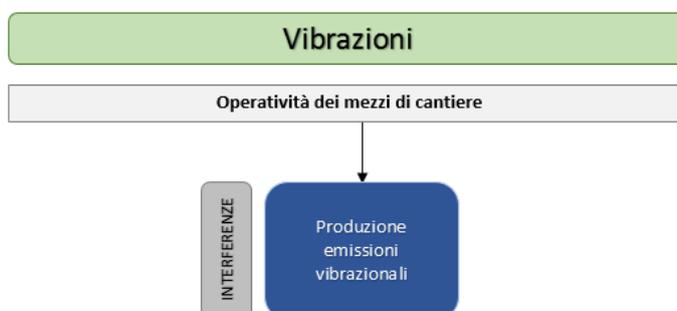
superficiali che profondi.



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

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

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



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

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

L02 Scavo di sbancamento



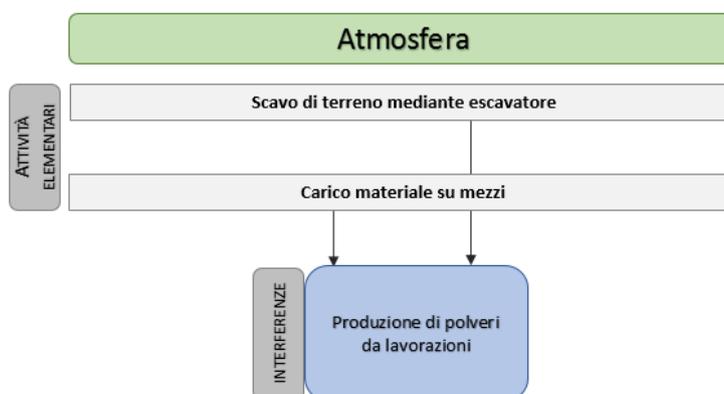
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

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

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

ASPETTI SPECIFICI



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

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

**L03 Demolizione manufatti edilizi
 con tecnica tradizionale**



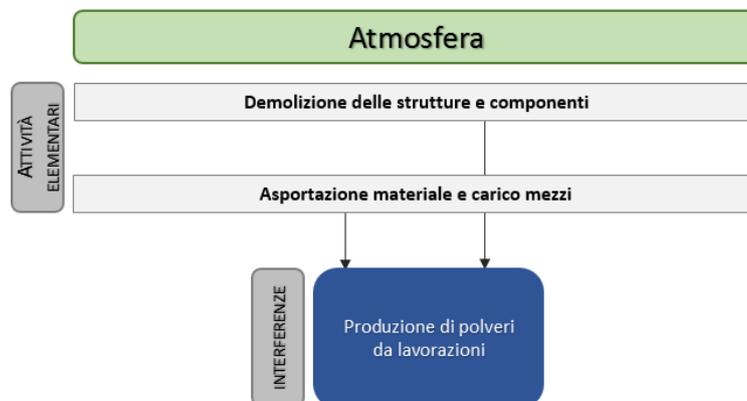
Informazioni ambientali

**SCREENING
 DELLE
 COMPONENTI**

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

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

**ASPETTI
 SPECIFICI**



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

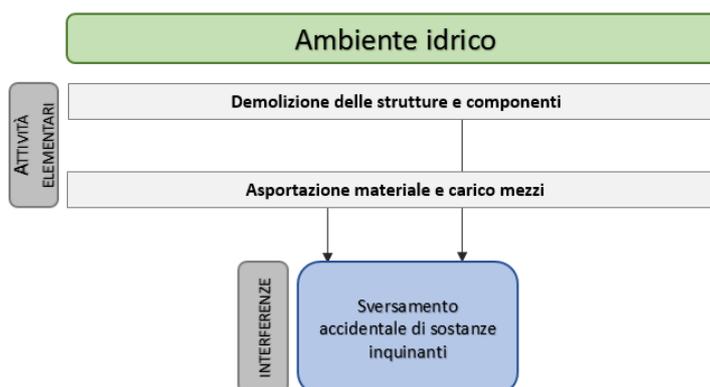
A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

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

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

Bagnatura delle strutture mediante impianto di nebulizzazione mobile

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

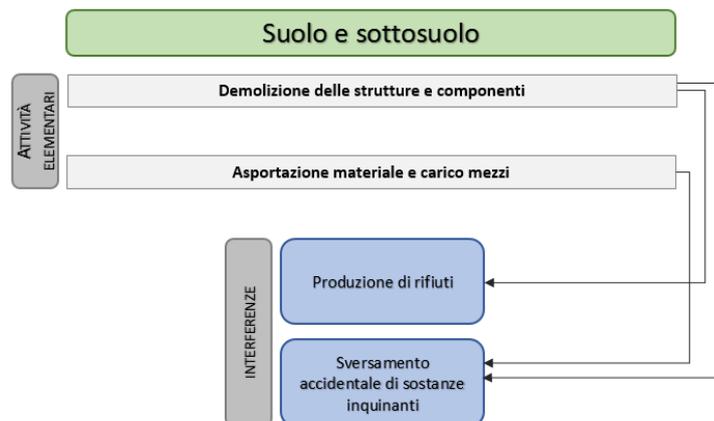


L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

La presente attività consiste nella sola demolizione/scomposizione delle strutture.

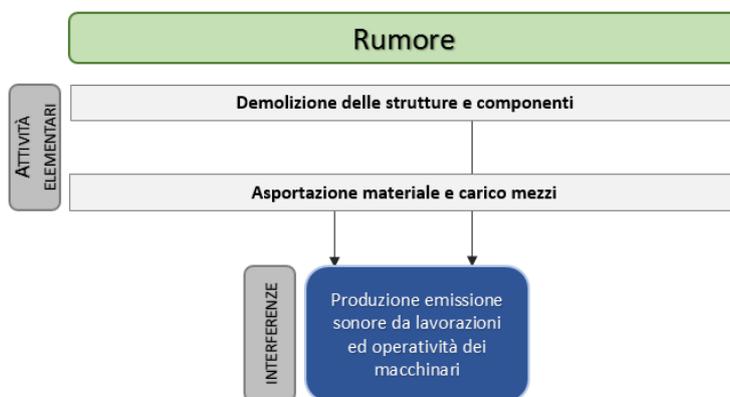
Per quanto riguarda le eventuali acque di ruscellamento prodotte dalle attività di

bagnatura degli elementi da demolire/rimuovere, queste saranno trattate prima di essere conferite al ricettore finale.



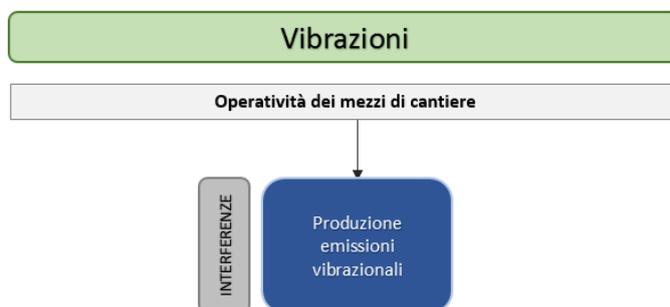
Dall'esecuzione della demolizione delle strutture si avrà la produzione di rifiuti che eventualmente potranno essere recuperati e riutilizzati per la realizzazione di altre attività.

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



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

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



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

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

	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
<i>Escavatore</i> [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
<i>Demolitore</i> [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
<i>Camion</i> [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

L04 Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

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

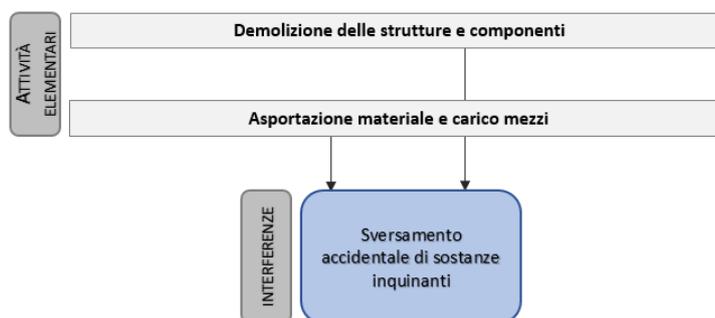
◇	Componente non interessata dall'attività
◇	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

Atmosfera

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

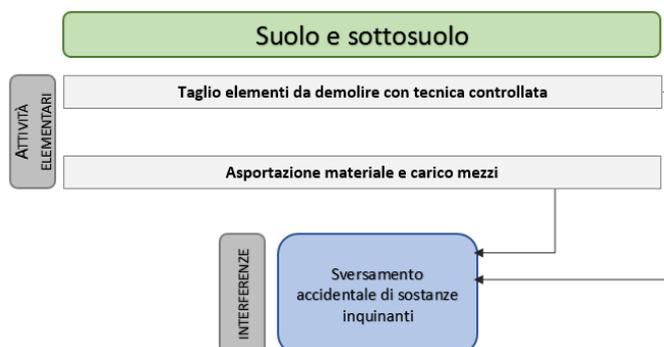
Ambiente idrico



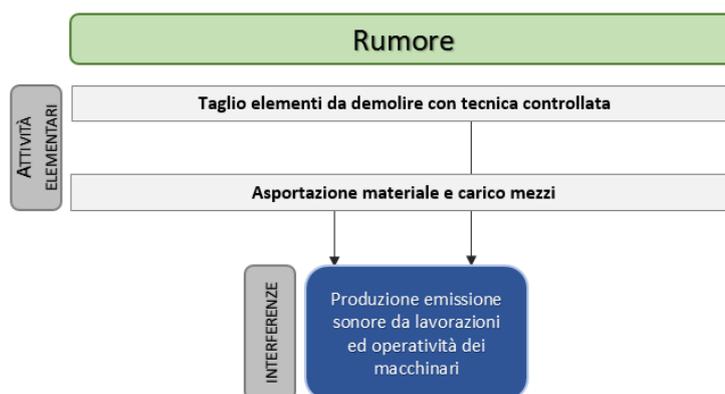
L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di taglio degli elementi da demolire con tecnica controllata e il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Per quanto riguarda le eventuali acque di ruscellamento prodotte dalle attività di

bagnatura degli elementi da demolire/rimuovere, queste saranno trattate prima dell'immissione nel ricettore finale.



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



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

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

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Escavatore con pinza	103
Autobotte	95
Autogru	100



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

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

	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
<i>Escavatore</i> [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
<i>Camion</i> [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

L05 Demolizione pavimentazioni in conglomerato bituminoso



Informazioni ambientali

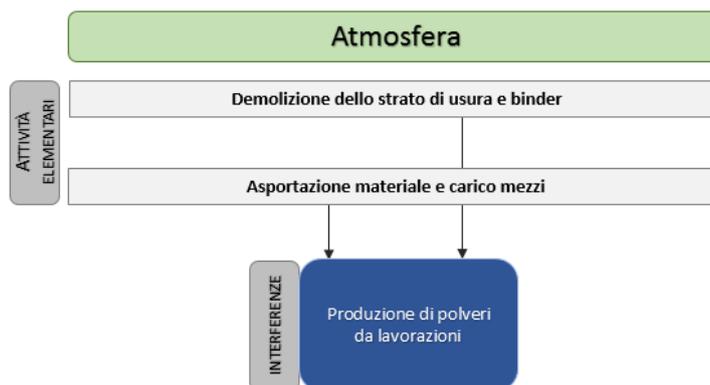
SCREENING DELLE COMPONENTI

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

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

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

ASPETTI SPECIFICI



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

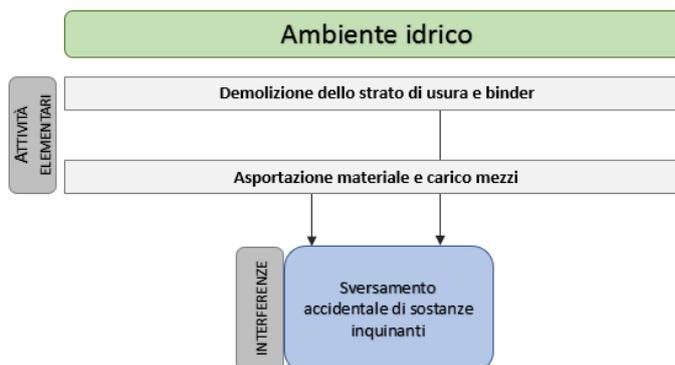
In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte.

A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la

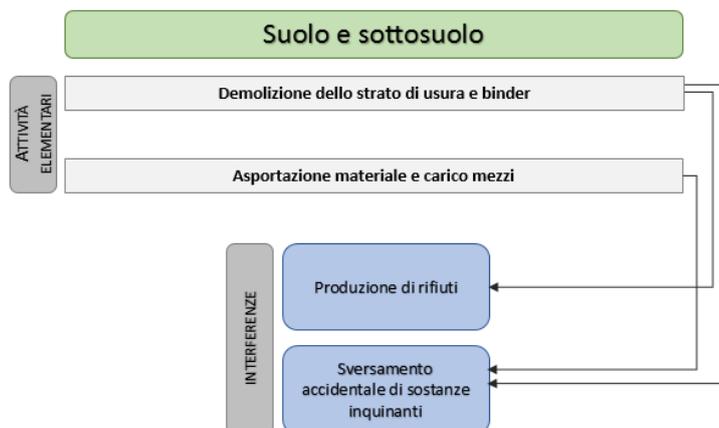
movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

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

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

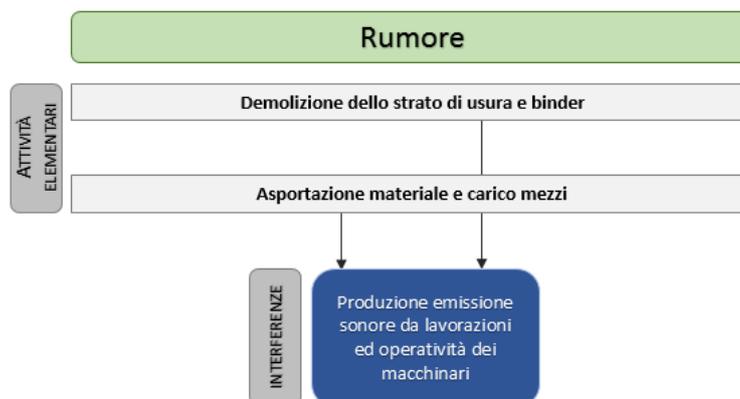


L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.



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

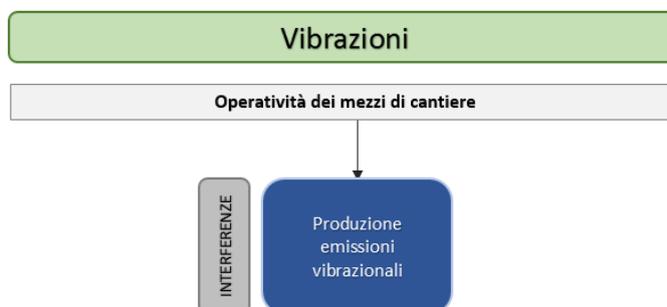
L'impiego di mezzi meccanici sia per l'attività di demolizione che il successivo asporto e carico potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



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

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

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



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

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

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

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

L06 Formazione rilevati



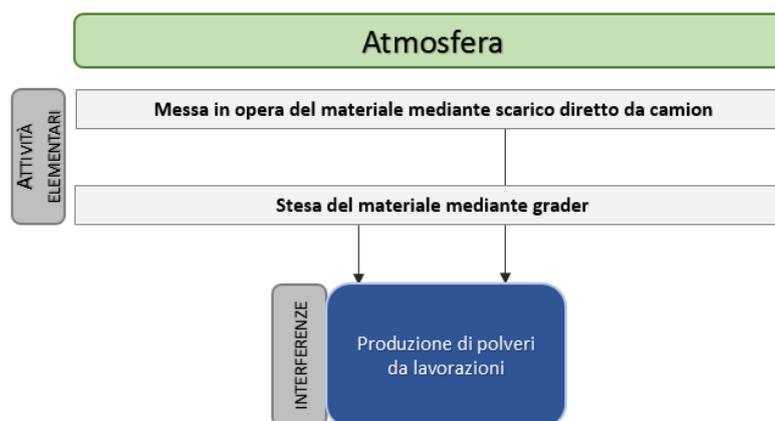
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

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

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

ASPETTI SPECIFICI



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

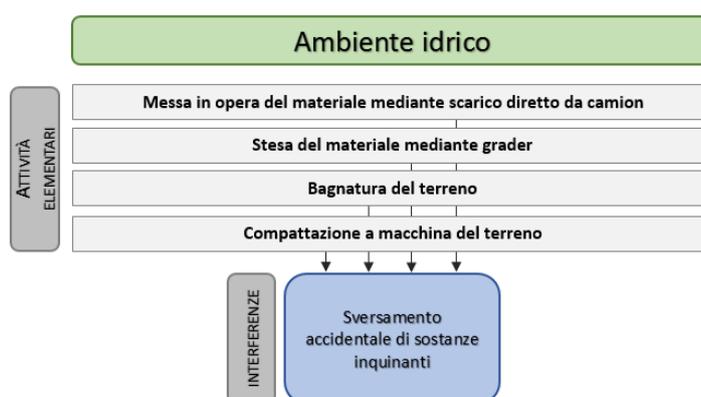
In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri

alle attività sopradescritte.

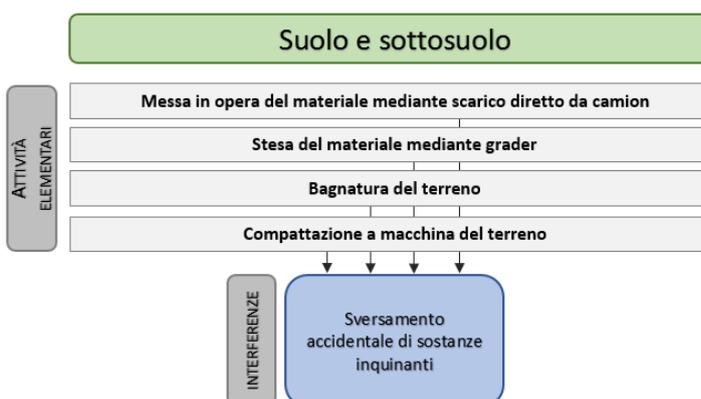
A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

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

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



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

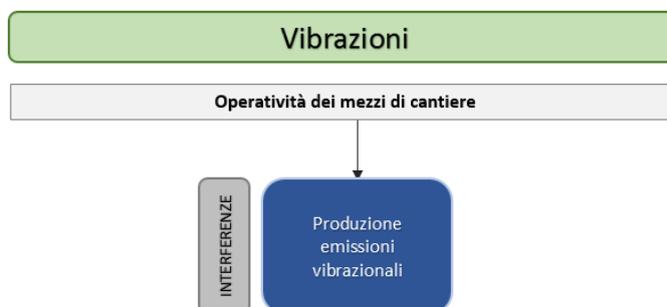


L'impiego di mezzi meccanici per l'attività di formazione dei rilevati potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive a terra e il conseguente inquinamento degli strati del suolo sia superficiali che profondi.



Per la realizzazione del rilevato i macchinari impiegati sono quelli individuati nella scheda progettuale. Sulla base delle specifiche della Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, i livelli di potenza sonora associati a ciascuna tipologia di macchinario risultano essere i seguenti:

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



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

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

In questo caso le emissioni vibrazionali dell'autobotte e del grader possono essere assimilate a quelle di un autocarro.

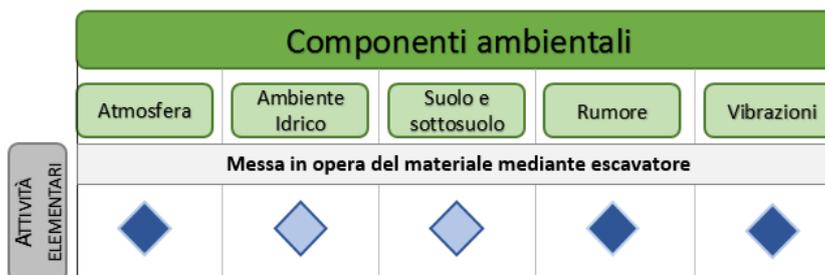
	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Rullo [mm/s ²]	2,7	4,2	3,9	4	5,4	7,9	7,6	8,2	10	12	17	89	51	18	89	45	225	99	99	89
Camion [mm/s ²]	0,8	1,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	1,1	2	2	2,1	5,6	3,3	3,3	3,3	2,1	1,4	0,9	1,1	1,4

L07 Rinterri



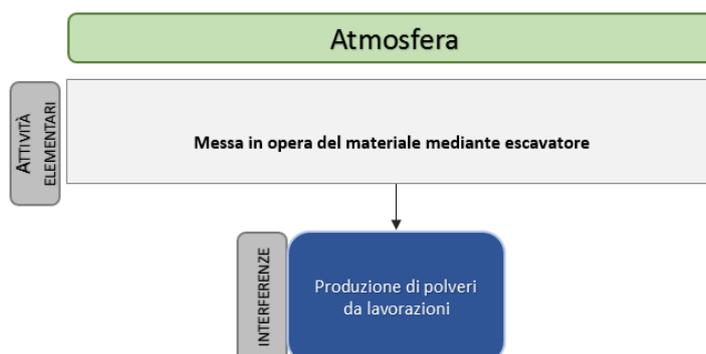
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



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

ASPETTI SPECIFICI

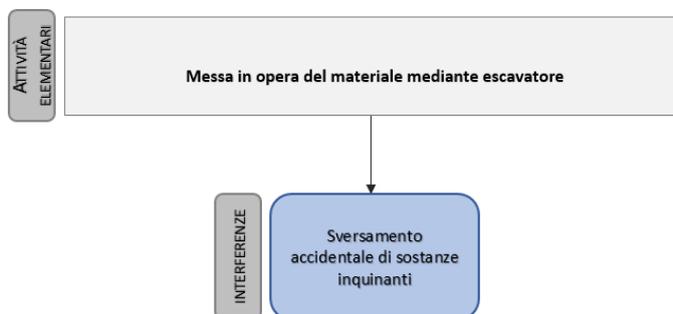


Per quanto riguarda il fenomeno delle emissioni di PM10 si fa riferimento ai dati dell'AP-42 Fifth edition Volume I è possibile attribuire un fattore di emissione all'attività specifica analizzata. In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione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

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

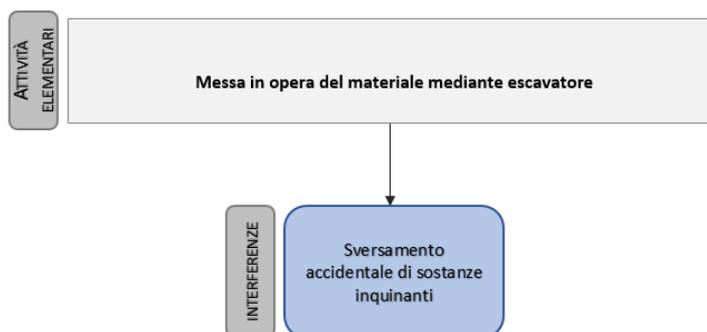
Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 7,2 grammi/ora.

Ambiente idrico



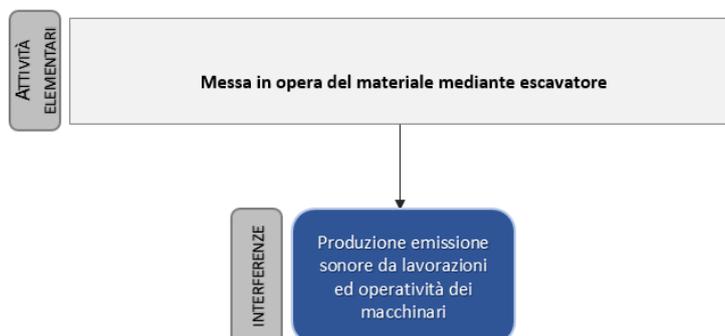
L'impiego di mezzi meccanici per la messa in opera del materiale potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Suolo e sottosuolo



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

Rumore



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

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

<i>Tipologia di macchinario</i>	<i>Potenza Sonora L_w [dB(A)]</i>
<i>Escavatore</i>	103



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

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

	Frequenza [Hz]																			
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
<i>Escavatore [mm/s²]</i>	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	1,6	9,1	13	17	12	11	30	49	6,5

L08 Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni



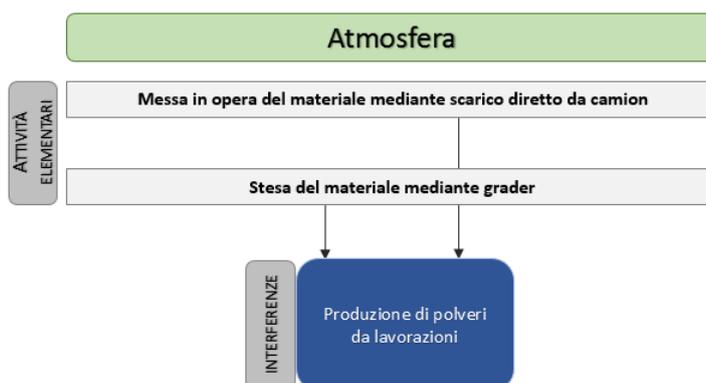
Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

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

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

ASPETTI SPECIFICI



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

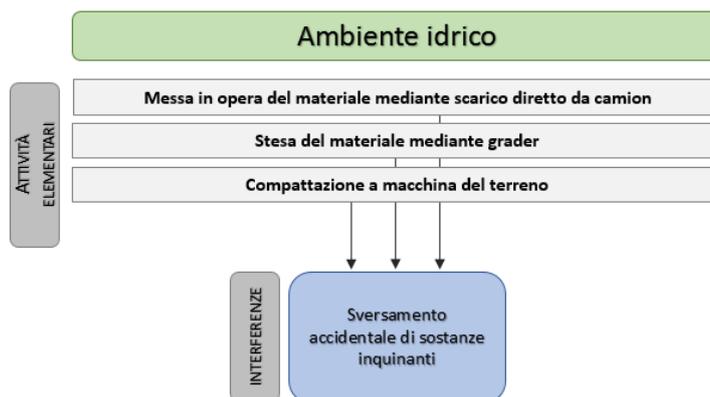
In particolare, come previsto dalla metodologia, è necessario fare riferimento ad un fattore di emissione associabile o assimilabile per analogia di produzione di polveri alle attività sopradescritte.

A tale scopo è possibile fare riferimento alla seguente formula valida per la

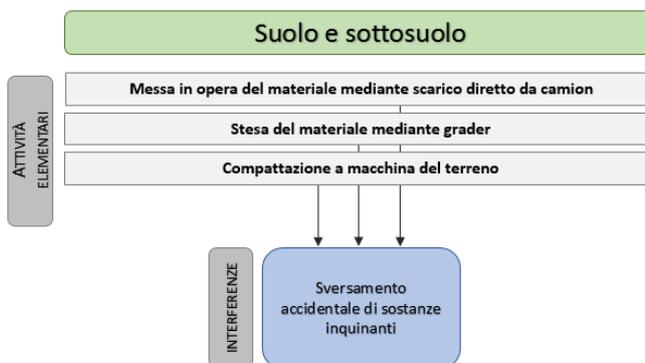
movimentazione e lo stoccaggio di aggregati:

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

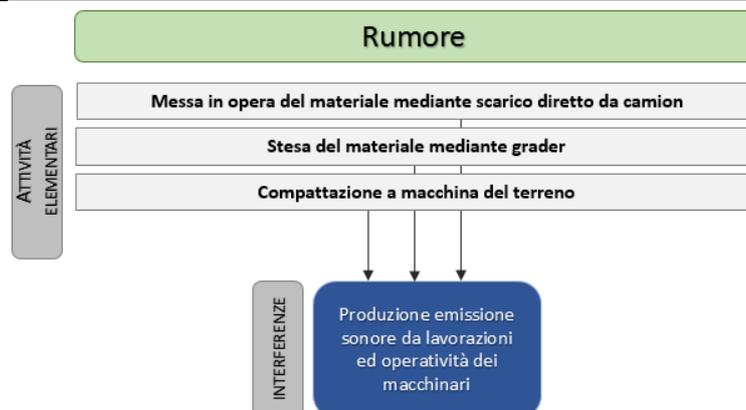
Dall'applicazione della formula e conoscendo il numero di movimenti generati dall'attività, ovvero le tonnellate ora trasportate, è possibile determinare l'emissione totale oraria correlata a tale attività pari a 8.0 grammi/ora.



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



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



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

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



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

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

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

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

L09 Esecuzione fondazioni



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

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

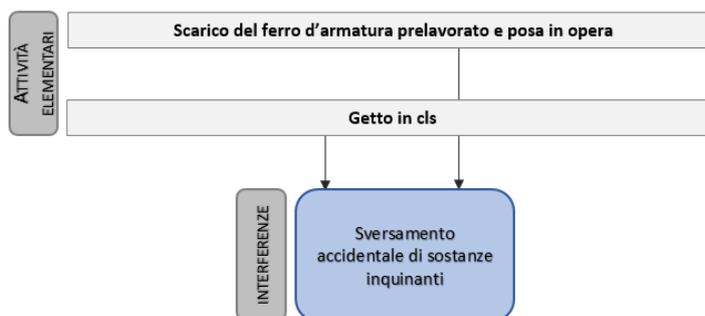
- ◇ Componente non interessata dall'attività
- ◇ Componente potenzialmente interessata dall'attività
- ◆ Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

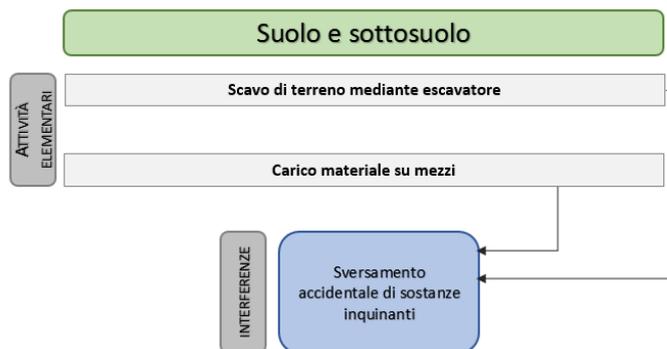
Atmosfera

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

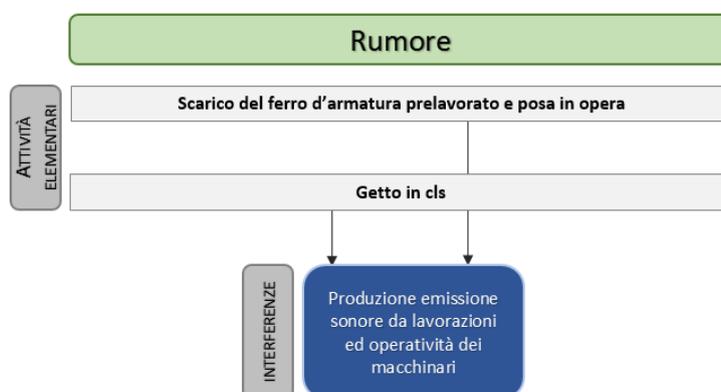
Ambiente idrico



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



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



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

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

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

Vibrazioni

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

L10 Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

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

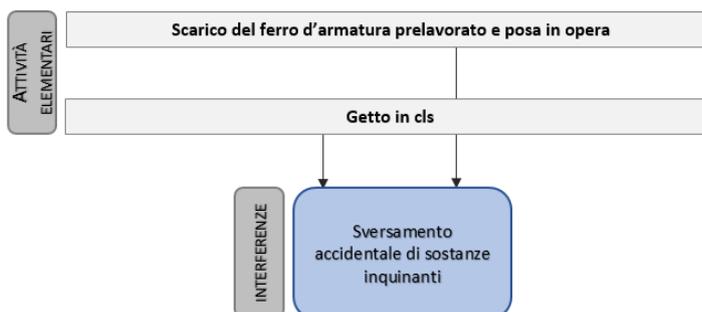
◇	Componente non interessata dall'attività
◇	Componente potenzialmente interessata dall'attività
◆	Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

Atmosfera

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

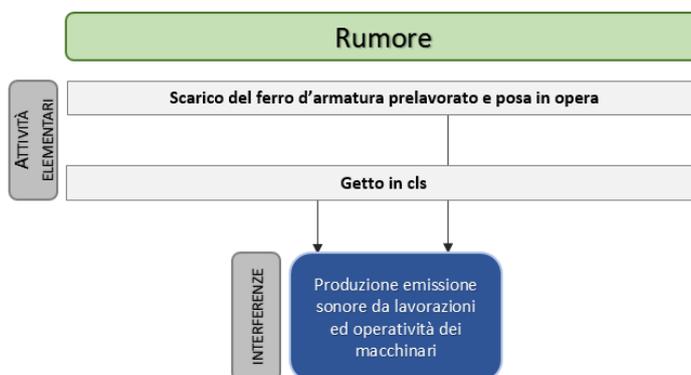
Ambiente idrico



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



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



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

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

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

Vibrazioni

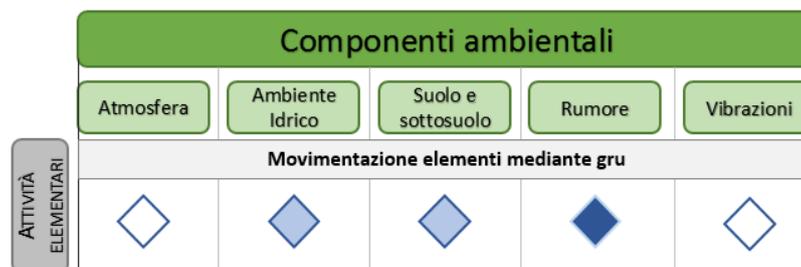
Stante la tipologia di macchinari impiegati le interferenze vibrazionali possono essere considerate trascurabili.

L11 Posa in opera elementi prefabbricati



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI



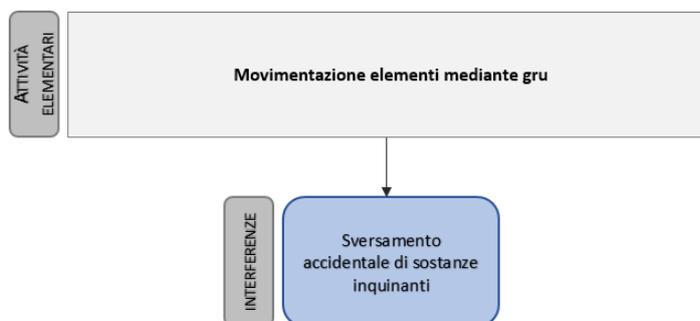
- ◊ Componente non interessata dall'attività
- ◊ Componente potenzialmente interessata dall'attività
- ◆ Componente interessata

ASPETTI SPECIFICI

Atmosfera

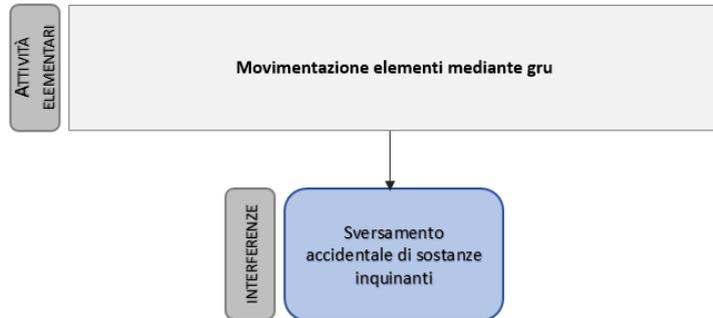
Le interferenze sulla componente atmosfera possono essere considerate trascurabili, poiché l'attività in esame non comporta la produzione di polveri.

Ambiente idrico



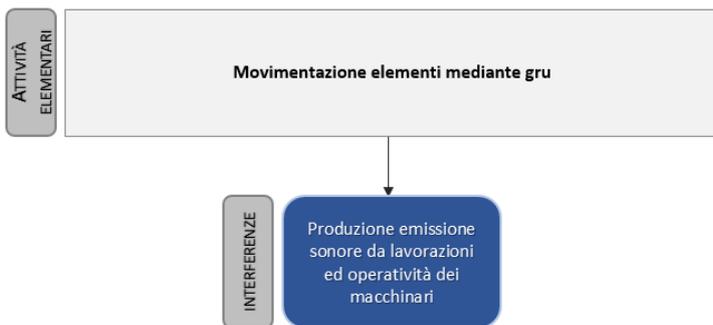
L'impiego di mezzi meccanici per la posa in opera degli elementi prefabbricati potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque sotterranee.

Suolo e sottosuolo



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

Rumore



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

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

Tipologia di macchinario	Potenza Sonora L_w [dB(A)]
Autogru	100
Gru a torre	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.



L12 Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

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

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

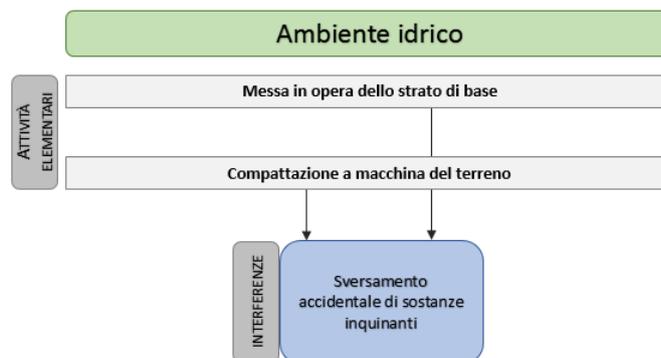
⁽¹⁾ Per questa attività si rimanda alla scheda di dettaglio *L08 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione*.

ASPETTI SPECIFICI

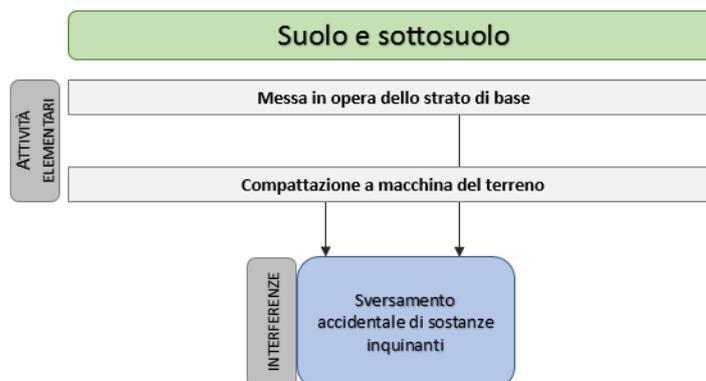
Atmosfera

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

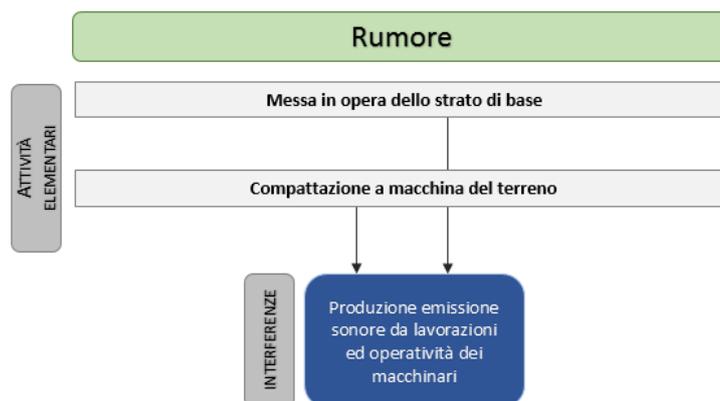
Per l'attività elementare Formazione della sottofondazione e fondazione si rimanda alla scheda *L08*.



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



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



Nella costruzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso viene considerata solamente l'attività di realizzazione del solo pacchetto superficiale in quanto la formazione delle sottofondazioni e fondazioni è stata trattata come attività separata (attività *L08 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione*).

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

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

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



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

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

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

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

L13 Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio



Informazioni ambientali

SCREENING DELLE COMPONENTI

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

- ◇ Componente non interessata dall'attività
 - ◆ Componente potenzialmente interessata dall'attività
 - ◆ Componente interessata
- ⁽¹⁾ Per questa attività si rimanda alla scheda di dettaglio *L08 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.*

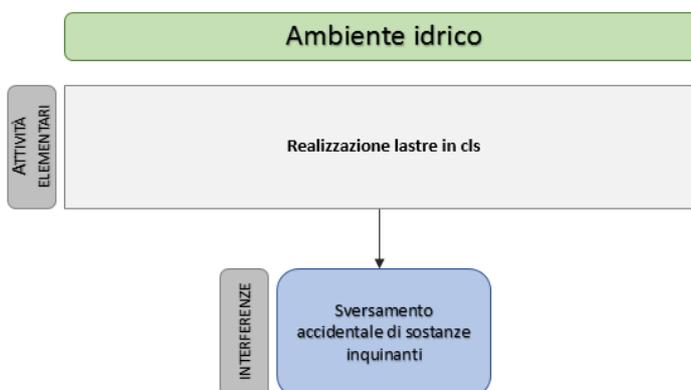
ASPETTI SPECIFICI

Atmosfera

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

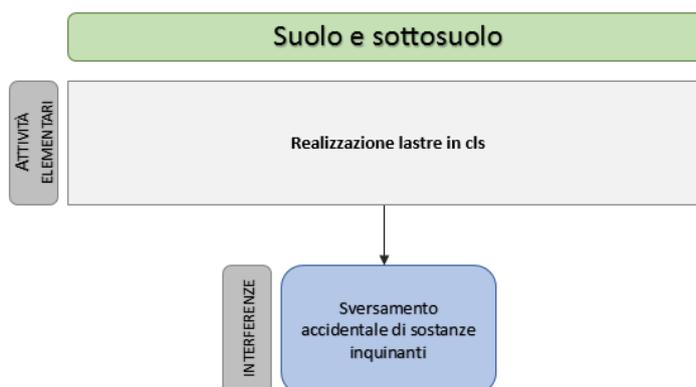
Per l'attività elementare Formazione della sottofondazione e fondazione si rimanda alla scheda *L108 Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione.*

Ambiente idrico

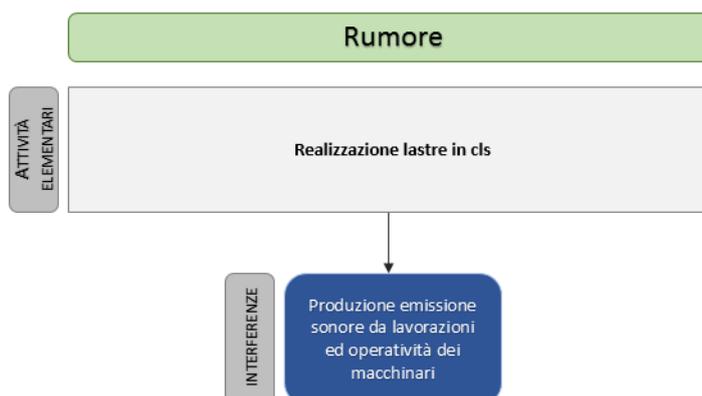


L'attività di realizzazione delle lastre in cls prevede l'impiego di mezzi meccanici che potrebbe comportare l'eventuale sversamento accidentale di sostanze nocive che, infiltrandosi nel terreno, potrebbero modificare la qualità delle acque

sotterranee.



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



Nella costruzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio viene considerata solamente l'attività di realizzazione di lastre in cls in quanto la formazione delle sottofondazioni e fondazioni è stata trattata come attività separata (attività *L08 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	101



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

Per ciascun mezzo si identificano i valori delle accelerazioni in funzione della frequenza.

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

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

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

7.1.2.3 Sintesi dello screening ambientale specifico

Volendo riassumere quanto sinora rappresentato mediante le schede, una volta individuate le componenti in generale interferibili occorre focalizzare l'attenzione sugli interventi in esame, che sono caratterizzati dalle lavorazioni elementari precedentemente identificate.

Per quanto riguarda lo screening specifico per ogni componente è possibile fare riferimento alla tabella di sintesi, di seguito riportata.

<i>Attività elementare</i>		<i>Componenti</i>				
		<i>A</i>	<i>Ai</i>	<i>S</i>	<i>R</i>	<i>V</i>
L01	Scavo di scotico	◆	◆	◆	◆	◆
L02	Scavo di sbancamento	◆	◆	◆	◆	◆
L03	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale	◆	◆	◆	◆	◆
L04	Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata	◇	◆	◆	◆	◇
L05	Demolizione pavimentazioni	◆	◆	◆	◆	◆
L06	Formazione rilevati	◆	◆	◆	◆	◆
L07	Rinterri	◆	◆	◆	◆	◆
L08	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni	◆	◆	◆	◆	◆
L09	Esecuzione fondazioni	◇	◆	◆	◆	◇
L10	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera	◇	◆	◆	◆	◇
L11	Posa in opera di elementi prefabbricati	◇	◆	◆	◆	◇
L12	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	◆	◆	◆	◆	◆
L13	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio	◇	◆	◆	◆	◆
A = Atmosfera; Ai = Ambiente Idrico; S = Suolo e sottosuolo; R = Rumore; V = Vibrazioni ◆ Componente interessata; ◆ Componente potenzialmente interessata; ◇ Componente non interessata						

Tabella 7-5 Screening specifico in funzione delle attività elementari

Nei paragrafi seguenti è riportata l'analisi degli potenziali impatti riferita alle suddette componenti.

7.2 L'analisi degli impatti

7.2.1 Atmosfera

7.2.1.1 Metodologia applicata e software utilizzato

Con riferimento a quanto riportato nei capitoli precedenti, nel presente paragrafo si intende valutare l'interferenza tra i cantieri, nonché le attività in essi svolte, e la componente atmosfera. A tal fine è stata implementata una metodologia *ad hoc* basata sulle analisi previsionali delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera attraverso l'uso di modelli matematici e la realizzazione di scenari di tipo "Worst Case".

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

Si è scelto di analizzare la tematica dell'inquinamento atmosferico con un approccio cautelativo, andando a considerare comunque lo scenario peggiore, al fine di garantire i più alti livelli di sicurezza.

Da un punto di vista atmosferico il "Worst Case Scenario" si traduce nel simulare, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "pianificate". Pertanto il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario – che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione – e valutare una gamma di scenari di simulazione possibili. Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco temporale di riferimento.

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

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

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

Questo processo può essere sintetizzato nella Figura 7-4, la quale mette a confronto la logica del Worst Case con il caso reale mostrando come nel Worst Case il valore di concentrazione stimato sia sempre superiore, o al più uguale, a quello stimato con condizioni di operatività reale.

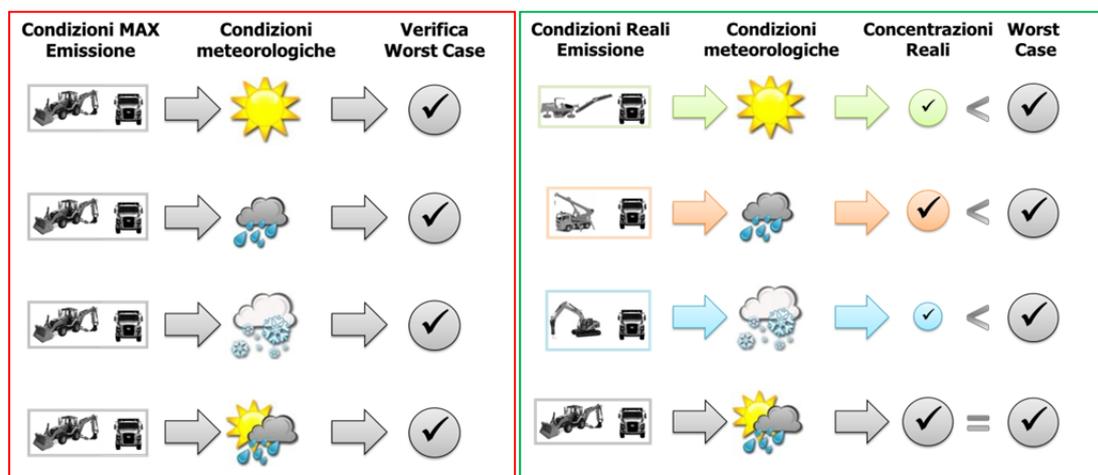


Figura 7-4 Confronto e verifica Worst Case – caso reale

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

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

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

- AERMOD;
- ISCST3;
- ISC-PRIME.

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

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

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

² AERMOD Tech Guide – Gaussian Plume Air Dispersion Model. Version 7.6

³ US EPA, User Guide for the AMS EPA regulatory model AERMOD – USA (2004)

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

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

Il codice prende in considerazione diversi tipi di sorgente:

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

Per ognuna di tali sorgenti il modello fa corrispondere un diverso algoritmo di calcolo delle concentrazioni. 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 emissione calcolati nel giorno, ovvero definire per ogni ora del giorno un fattore di emissione relativo alla sorgente *i*-esima differente. Tale opzione di calcolo risulta particolarmente utile per la definizione delle concentrazioni derivanti da sorgenti che non utilizzano cicli di lavoro continui relativi alle 24h.

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

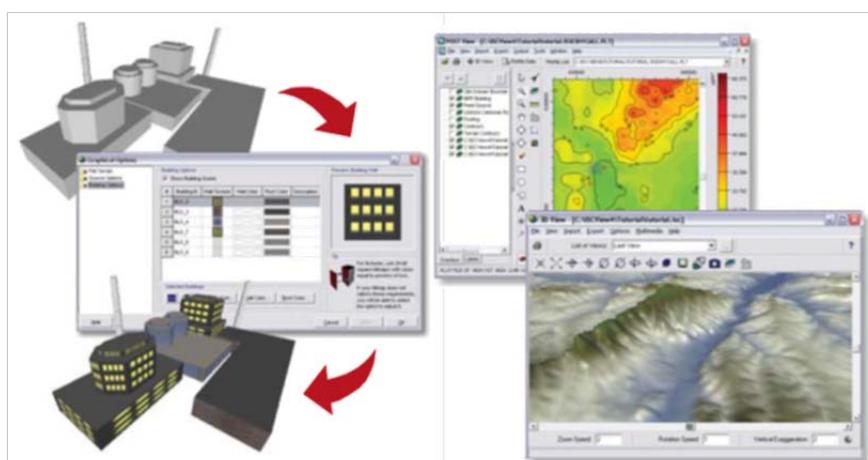


Figura 7-5 Esempio di modulo di visualizzazione 3D integrato nel modello di calcolo

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.

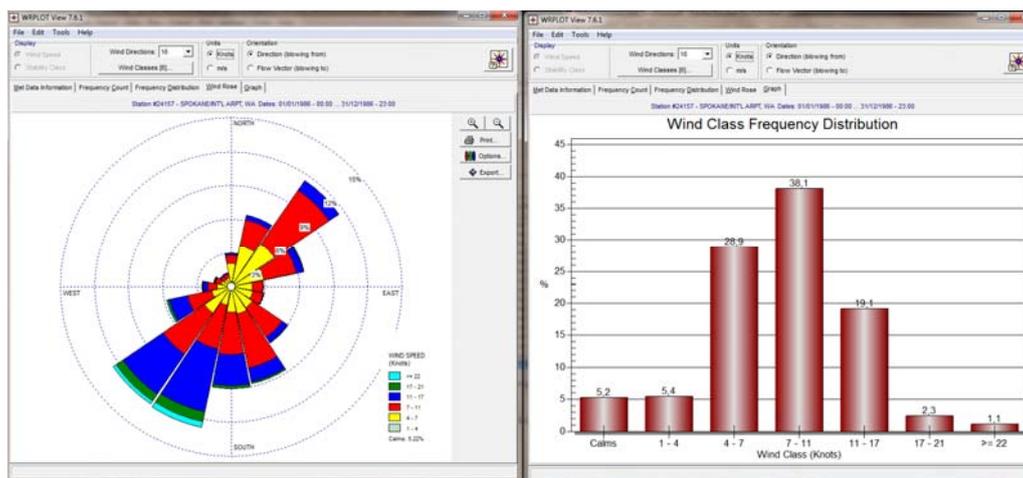
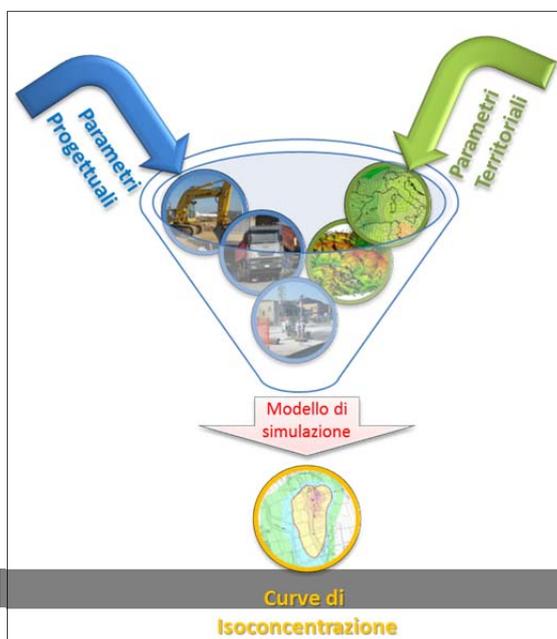


Figura 7-6 Esempio di applicazione del modulo Aermet

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.



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

La seconda famiglia di parametri, definisce il quadro "Emissivo" del progetto, ovvero definisce tutti i fattori di emissione relativi alle differenti operazioni effettuate all'interno del processo realizzativo.

Nel caso in esame vengono definiti tutti i fattori di emissione relativi alle diverse modalità realizzative.

Figura 7-7 Definizione logica del modello adottato

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.

7.2.1.2 I limiti normativi

Con specifico riferimento alla componente atmosfera di seguito sono riportati 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.

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

Tabella 7-6 Limiti normativi (Fonte: D.lgs. 155/10 Allegato XI)

7.2.1.3 I parametri territoriali

I dati orografici

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

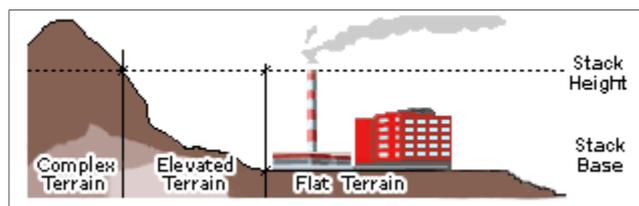


Figura 7-8 Tipologie di configurazioni territoriali

I dati meteorologici

In relazione ai dati meteorologici si è fatto specifico riferimento ai dati forniti dall'Aeronautica Militare, registrati nel 2015 dalla stazione meteorologica di Bergamo Orio al Serio, che essendo distante dall'area in esame di circa 40 chilometri può essere considerata rappresentativa delle condizioni meteorologiche dell'area. Infatti come esplicitato nel documento fornito dall'APAT "Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di VIA" (Marzo 2007), le osservazioni derivanti dalle stazioni meteorologiche sono rappresentative di un'area di circa 70 chilometri di raggio.

Nello specifico la localizzazione della stazione meteo e le relative coordinate sono riportate in Figura 7-9.

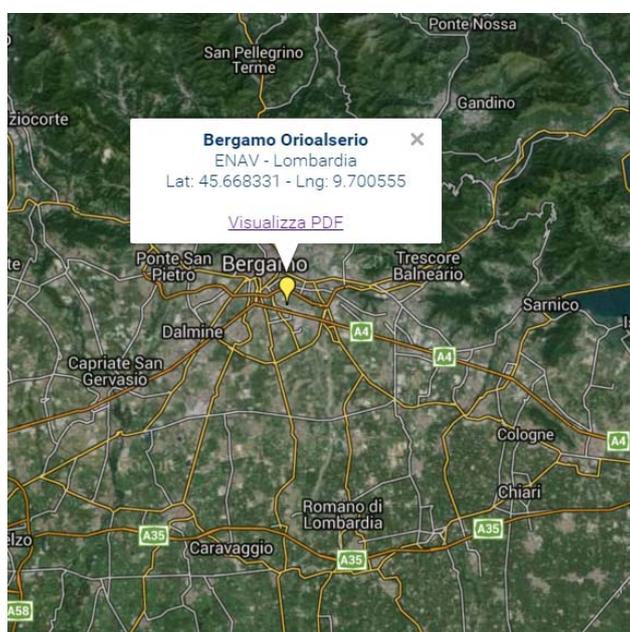


Figura 7-9 Stazione meteorologica di Bergamo Orio al Serio, di riferimento per le analisi (Fonte: *Atlante Climatico dell'Aeronautica Militare* - <http://www.meteoam.it>)

I dati grezzi così ottenuti dall'Aeronautica Militare attraverso un bollettino di tipo "Metar", al fine di renderli compatibili con il processore meteorologico AERMET, sono stati rielaborati.

I file meteorologici necessari alle simulazioni sono due, uno descrittivo delle condizioni meteorologiche registrate al suolo nel sito di studio, l'altro descrittivo dell'andamento verticale dei principali parametri meteorologici.

Dai dati grezzi sono stati, quindi, costruiti i file compatibili col preprocessore AERMET: il file descrittivo dei parametri al suolo è stato realizzato in formato "HUSWO", che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
16076	2015010101	9999	9999	9999	9999	999.9	999.9	999	9999	999	99.9	9999.9	999999	999999999	99999	99999	99999	9999M	999
16076	2015010102	9999	9999	0000	001.0	-03.0	074	0989	010	03.1	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010103	9999	9999	0000	001.0	-03.0	074	0989	030	02.6	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010104	9999	9999	0000	000.5	-03.0	077	0988	020	02.6	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010105	9999	9999	0000	000.5	-03.0	077	0988	030	02.1	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010106	9999	9999	0000	000.0	-03.0	080	0987	030	02.6	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010107	9999	9999	0000	000.0	-03.0	080	0987	010	03.1	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010108	9999	9999	0000	000.0	-04.0	074	0987	350	03.1	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010109	9999	9999	0000	000.5	-03.5	074	0987	360	03.1	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010110	9999	9999	0000	001.5	-02.0	077	0988	010	03.1	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010111	9999	9999	0000	005.0	-01.5	062	0988	210	02.1	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010112	9999	9999	0000	008.0	-01.5	051	0987	210	02.1	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010113	9999	9999	0000	009.0	-01.0	049	0986	210	02.1	0777.7	77777	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010114	9999	9999	0808	008.5	001.0	059	0986	215	03.6	0777.7	02133	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	
16076	2015010115	9999	9999	0808	006.5	000.5	065	0986	230	03.1	0777.7	01676	999999999	99999	99999	99999	9999M	999	

Figura 7-10 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato "HUSWO"

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:

- Colonna 1: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata "16076";
- Colonna 2: indicano l'anno che si sta considerando questo studio riguarda l'anno 2015, viene inoltre specificato il mese, nell'esempio siamo a Gennaio "01", viene specificato il giorno, nell'esempio siamo al primo giorno di Gennaio "01" ed in ultimo si specifica l'ora;
- Colonna 3: viene indicata la "radiazione solare globale";
- Colonna 4: indica la direzione del parametro precedente;
- Colonne 5-6: 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
- Colonna 7: si indica la temperatura;
- Colonna 8: si indica la temperatura di rugiada;
- Colonna 9: si indica l'umidità relativa;
- Colonna 10: si indica la pressione atmosferica;
- Colonna 11: si indica la direzione del vento in gradi;
- Colonna 12 si indica la velocità del vento in m/s;
- Colonna 13: si indica la visibilità;
- Da colonna 14 a 18 sono indicatori correlati alle condizioni del cielo e alle condizioni atmosferiche;
- Le restanti colonne indicano la presenza di precipitazioni o altri eventi atmosferici.

I file così costruiti sono poi trattati mediante in preprocessore meteorologico AERMET, che analizza i dati e li riordina in modo da poter essere utilizzati dal software di simulazione AERMOD View, generando il file meteorologico in quota e superficiale.

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

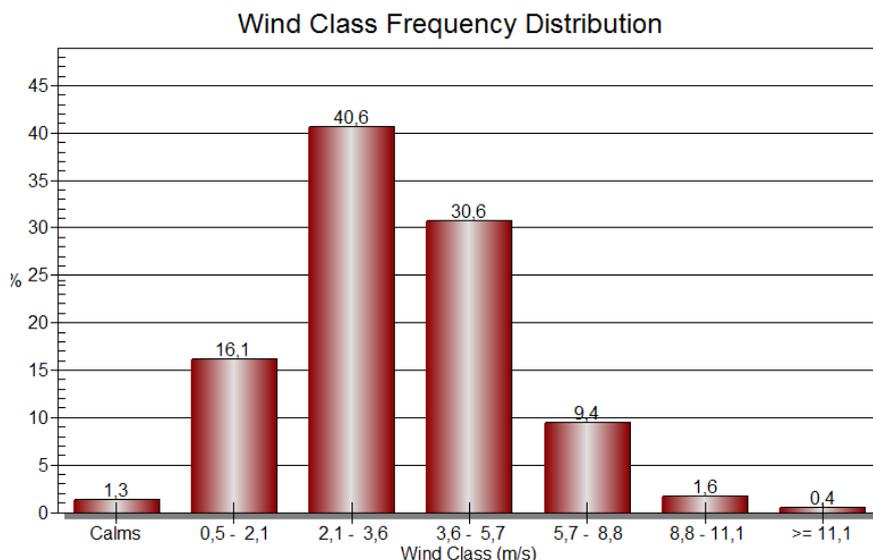


Figura 7-11 Vento – distribuzione in frequenza

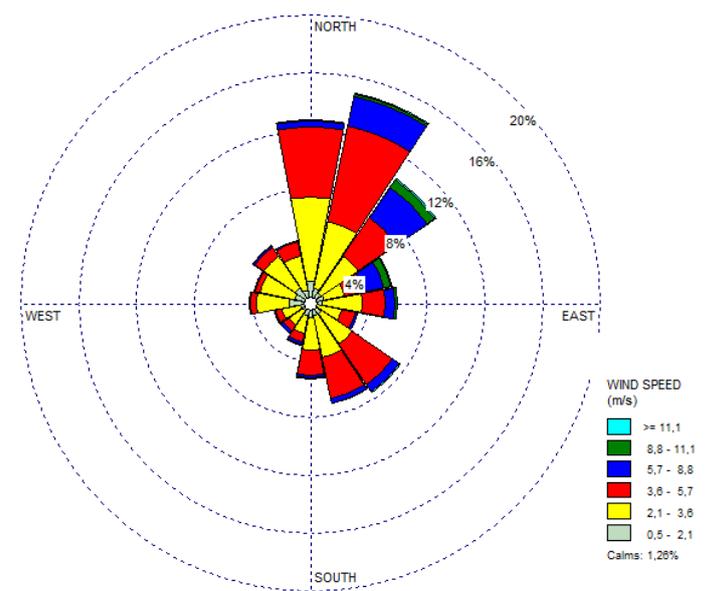


Figura 7-12 Rosa dei venti relativa all'anno 2016

7.2.1.4 I parametri progettuali

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

Come identificato nel Par. 7.1.1.2 l'area di intervento più critica risulta essere quella relativa all'area terminale ovest dedicata al traffico di Aviazione Generale, caratterizzata da tre cantieri operativi:

- Cantiere 1: Ampliamento piazzali di Aviazione Generale e delle taxiway;
- Cantiere 2: Nuovi hangar di Business Aviation (H11-H12) e relative pavimentazioni;

- Cantiere 3: Demolizione hangar 2 A.T.A.

E' stato possibile effettuare uno screening delle attività in relazione alla principale fonte di inquinamento atmosferico data dalla generazione di polveri in atmosfera.

Nello specifico, quindi, relativamente alla componente atmosfera, si fa specifico riferimento alle attività di movimentazione di terra che sono caratterizzate da un fattore di emissione maggiore e sono quelle che generano una maggiore dispersione di polveri in atmosfera. Pertanto, nelle simulazioni effettuate per la componente atmosfera è stato considerato esclusivamente il Cantiere 1, relativo alle attività di scavo per l'ampliamento dei piazzali di Aviazione Generale e delle taxiway correlate a questi.

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

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

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

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

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

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

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

Per il valore di k si può fare riferimento ai valori di Tabella 7-7.

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

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

Tabella 7-7 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 7-8.

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

Tabella 7-8 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 3 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica);
- M = percentuale di umidità considerata pari alla massima dell'intervallo per l'area in esame 4,8;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM₁₀.

Per il calcolo delle emissioni totali generate dalle singole attività di cantiere è stato necessario definire i quantitativi di materiale movimentato (circa 66.000 m³) ed il tempo di esecuzione dell'attività, ipotizzato di circa 3 mesi, per poi, successivamente, implementare i dati all'interno del software Aermid View e ricavare le concentrazioni di PM₁₀ corrispondenti alla configurazione critica di cantiere.

Per l'area del Cantiere 1 le emissioni, espresse in g/s, sono riportate di seguito.

<i>Cantiere</i>	<i>Fattore di emissione [g/s]</i>
Cantiere 1: Ampliamento piazzali di Aviazione Generale e delle taxiway	0.00334

Tabella 7-9 Fattore di emissione stimato

Relativamente ai traffici di cantiere generati dalle diverse opere per le operazioni di trasporto del materiale, come esplicitato nel par. 7.1.1.2, sono pari a circa 350 veicoli giornalieri monodirezionali, che in termini di veicoli/ora (considerando 8 ore lavorative diurne e 8 ore notturne) risultano essere corrispondenti a circa 22 veicoli/ora monodirezionali.

Il traffico veicolare indotto, così stimato, non è stato considerato nella simulazione, rappresentando questo una sorgente emissiva trascurabile rispetto alla sorgente areale caratterizzata dal Cantiere 1 per cui sono previste le attività di scavo. Inoltre si specifica come il traffico indotto dalle attività di cantiere, il quale si riversa totalmente sull'Autostrada A51, rappresenti solamente lo 0,4% del traffico veicolare totale presente allo stato attuale sulla stessa viabilità. Pertanto, stante la minima percentuale, si ritiene che tale traffico indotto non influisca in termini di inquinamento atmosferico rispetto alla totalità del traffico veicolare circolante sullo stesso ramo infrastrutturale.

In ultimo, per concludere la descrizione degli input da inserire nel modello si sottolinea la necessità di realizzare una maglia di punti di calcolo, per cui ogni punto della maglia rappresenta un ricettore virtuale sul quale il software effettua l'analisi delle concentrazioni.

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

Seguendo tali principi è stata definita una maglia di punti di calcolo le cui caratteristiche sono sinteticamente riportate in Tabella 7-10.

<i>Coordinate SW della maglia Asse X</i>	520101,00
<i>Coordinate SW della maglia Asse Y</i>	5032823,00
<i>Passo lungo l'asse X</i>	130
<i>Passo lungo l'asse Y</i>	130
<i>N° di punti lungo l'asse X</i>	14
<i>N° di punti lungo l'asse Y</i>	14
<i>N° di punti di calcolo totali</i>	100

Tabella 7-10 Coordinate maglia dei punti di calcolo

7.2.1.5 I dati di output

Nelle figura sottostante si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione del cantiere simulato, relativi ai livelli di concentrazione di PM₁₀ che verranno generati dalle attività previste all'interno di tale area.

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

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

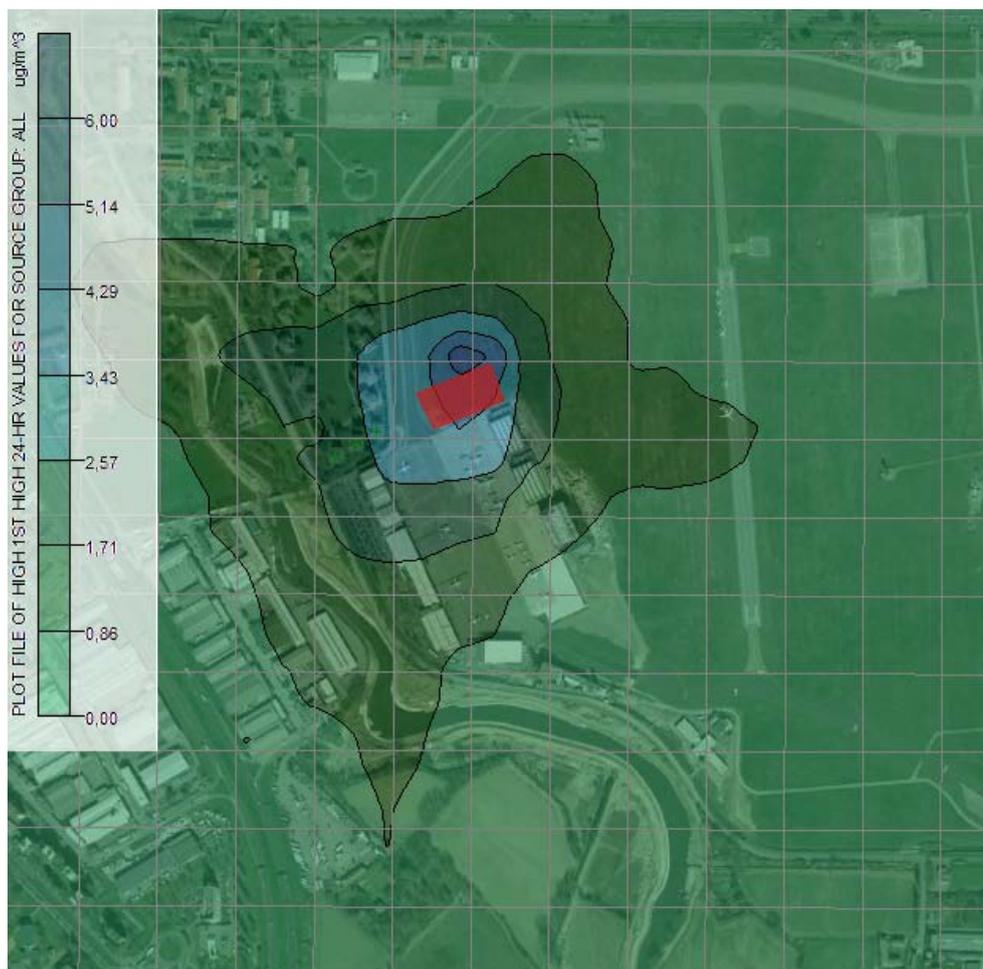


Figura 7-13 Concentrazioni di PM₁₀ 1st valori media giornaliera

Da Figura 7-13 emerge come i valori più alti di media giornaliera di concentrazione di PM₁₀ siano localizzati in prossimità dell'area di lavorazione, con il massimo valore che sfiora i 5,5 µg/m³.

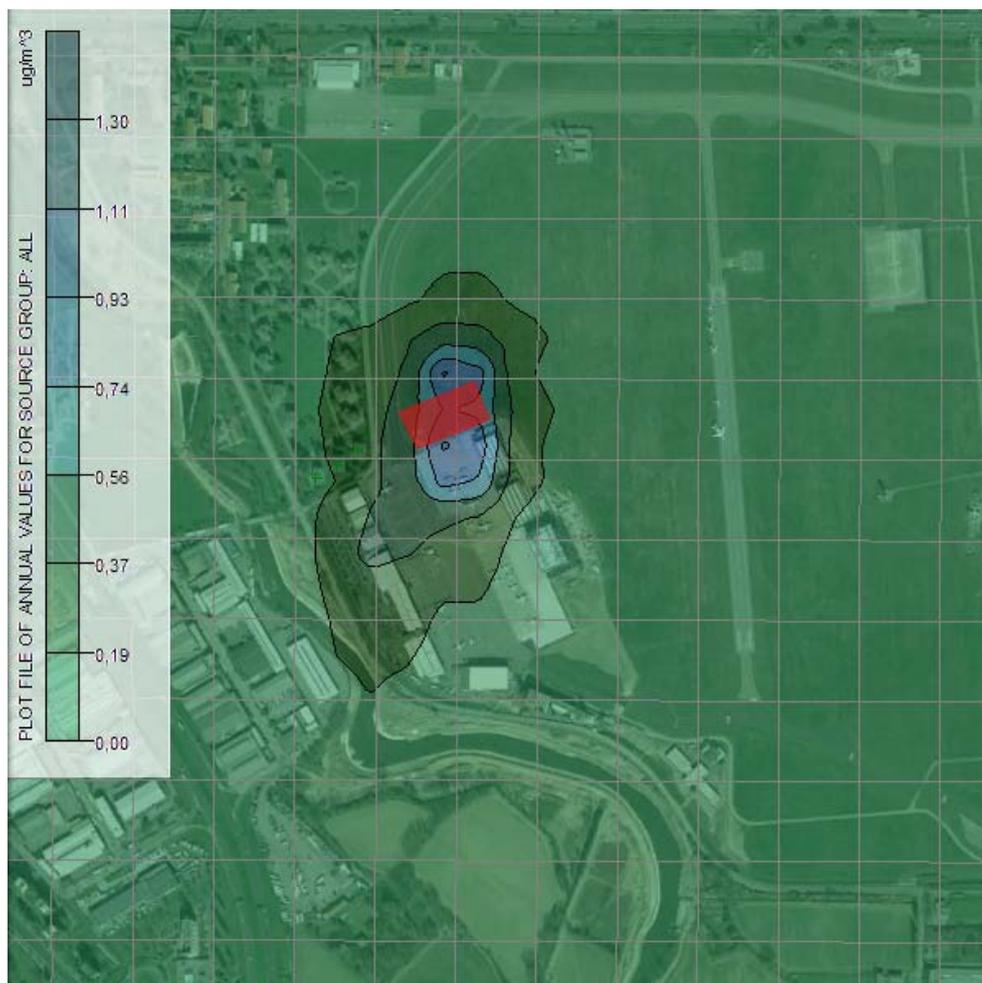


Figura 7-14 Concentrazioni di PM_{10} valore annuo

Da Figura 7-14 emerge come i valori annui di concentrazione di PM_{10} siano localizzati sempre in prossimità delle lavorazioni previste, con il massimo valore che sfiora gli $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

7.2.2 Ambiente idrico

7.2.2.1 Le acque di cantiere

Durante i lavori si avrà nel cantiere logistico la generazione diretta o indiretta di acque che, prima di essere immesse nel loro recapito finale, dovranno essere adeguatamente trattate.

Le acque reflue presenti, suddivise in base all'origine sono:

- meteoriche;
- da attività di cantiere;
- da lavaggi piazzali e macchinari;
- da scarichi civili.

Al fine di preservare la qualità delle acque superficiali e sotterranee da possibili fenomeni di inquinamento, per quanto concerne le aree di cantiere prima dello svolgimento delle attività previste, saranno realizzate le opere di regimazione delle acque; in particolare per ogni tipo di acque reflue dovrà essere previsto un idoneo sistema di raccolta e trattamento.

Nello specifico, per quanto attiene alle acque meteoriche e segnatamente quelle provenienti dalle aree esterne non interferendo con l'area di cantiere, possono essere considerate "acque pulite" e, pertanto, verranno raccolte lungo i limiti del cantiere mediante fossi di guardia e convogliate, previa autorizzazione, direttamente al recapito finale, inteso come il corpo idrico ricettore più prossimo all'ubicazione del cantiere.

Le acque reflue industriali e meteoriche trattate saranno riutilizzate per le attività di cantiere; le acque in esubero saranno convogliate nel punto di scarico.

Si evidenzia che anche le acque prodotte durante il lavaggio dei piazzali, laddove previsti, saranno recapitate nella rete di smaltimento delle acque meteoriche e di conseguenza saranno trattate.

Per quanto concerne gli impianti di depurazione per il trattamento delle acque prodotte, in funzione delle diverse funzionalità delle aree, potranno essere previste le seguenti tipologie di impianti:

- la prima prevede la depurazione delle acque reflue industriali e meteoriche che tratterà i solidi sospesi e gli oli con la correzione del pH delle acque;
- la seconda prevede il trattamento delle prime piogge dell'area di cantiere;
- la terza prevede la depurazione delle acque degli scarichi civili che consiste in un trattamento primario (fossa Imhoff) ed in un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale".

Di seguito una tabella di sintesi delle diverse reti di raccolta e convogliamento al recapito che possono essere previsti per i differenti tipi di acque di cantiere.

<i>Tipologia acque di cantiere</i>		<i>Raccolta e trattamento</i>	
Meteoriche	Esterne ("pulite")	Raccolte in fossi di guardia perimetrali e convogliate al recapito finale	
	Area di cantiere	Aree degli edifici	Raccolte con canalette e convogliate al recapito finale
		Piazzale di betonaggio e stoccaggio inerti	AMPP* inviate all'Impianto Prime Piogge e convogliate al recapito finale
			Seconda pioggia: insieme alle AMPP trattate sono convogliate al recapito finale
Aree di passaggio, manovra e sosta mezzi	Raccolte e convogliate nella vasca di stoccaggio e inviate all'impianto di trattamento		
Da attività di lavaggio	Lavaggio ruote	Scaricate nelle vasche ed inviate all'impianto di trattamento appositamente predisposto	
	Lavaggio mezzi	Scaricate in un pozzetto di raccolta e inviate all'impianto di trattamento	
	Lavaggio betoniere	Convogliate in una vasca con pozzetto decantatore per i fanghi. L'acqua di sfioro dal pozzetto sarà inviata	

<i>Tipologia acque di cantiere</i>	<i>Raccolta e trattamento</i>
	all'impianto di trattamento
Scarichi civili	Raccolta e trattata con fossa Imhoff e trattamento ad ossidazione totale
*AMPP: Acque meteoriche di prima pioggia	

Tabella 7-11 Tipologie di raccolta e trattamento acque di cantiere

Come spiegato meglio nei paragrafi successivi, durante i processi di decantazione e di trattamento acque che potranno essere previsti all'interno delle aree di cantiere, saranno prodotti reflui e rifiuti che dovranno essere opportunamente smaltiti, ed in particolare:

- le vasche di accumulo e di decantazione degli impianti di lavaggio ruote, degli impianti di lavaggio betoniere e delle acque meteoriche dovranno essere ripulite dal fango e dal materiale sedimentato dalle ditte autorizzate a mezzo di autospurgo, quando risulta necessario;
- il pozzetto di decantazione dei manufatti lavaggio canale autobetoniere dovrà essere aspirato a mezzo di autospurgo dalle ditte autorizzate quando risulta necessario;
- i fanghi prodotti dall'impianto di depurazione acque industriali e stoccati temporaneamente nell'area dell'impianto, dovranno essere trasportati alla discarica autorizzata;
- gli oli residui dal separatore oli e dal filtro a coalescenza dovranno essere trasportati alla discarica autorizzata;
- i fanghi dal depuratore scarichi civili (fossa Imhoff e vasca di ossidazione totale) dovranno essere rimossi periodicamente mediante auto spurgo dalla ditta specializzata.

Oltre ai reflui prodotti dagli impianti di depurazione, dall'area di cantiere potrà essere smaltito:

- eventuale carburante sversato nella vasca di contenimento del manufatto rifornimento del carburante. La vasca dovrà essere ripulita, quando necessario, a mezzo di auto spurgo dalle ditte autorizzate;
- eventuali accidentali sversamenti di olii nell'area del cantiere dovranno essere assorbiti per mezzo di panni speciali, che saranno raccolti e stoccati nei contenitori o sacchi chiusi e consegnati alla ditta specializzata per lo smaltimento adeguato.

Si ricorda che la gestione delle acque avverrà secondo quanto prescritto dal Regolamento Regionale della Lombardia n.4 del 24 marzo 2006 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26".

Nei paragrafi seguenti sono descritti i differenti sistemi di raccolta e gestione delle acque di cantiere.

7.2.2.2 *La gestione delle acque meteoriche*

Come detto, per quanto concerne le acque pulite, ovvero quelle provenienti dalle aree esterne, verranno realizzati fossi di guardia lungo i limiti del cantiere (cfr. Figura 7-15), in modo da evitare

qualsiasi interferenza con le aree del cantiere; tali acque saranno quindi raccolte e convogliate al recapito idrico più vicino alla localizzazione del cantiere.



Figura 7-15 Tipologico fossi di guardia perimetrali al cantiere

Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque meteoriche che potranno essere previste per l'area di cantiere si possono individuare tre sistemi distinti (cfr. Tabella 7-11):

- le acque meteoriche che ricadono nelle aree degli edifici (tetti e superfici intorno agli edifici) potranno essere raccolte mediante le canalette e convogliate al recapito finale;
- le acque meteoriche che ricadono nelle aree del piazzale di betonaggio e di stoccaggio inerti potranno essere raccolte mediante collettori ed immesse in un pozzetto selezionatore da dove le acque meteoriche relative alla quantità di prima pioggia (AMPP) saranno inviate nell'Impianto Prime Piogge. Le acque meteoriche successive alla "prima pioggia", insieme a quelle trattate, saranno recapitate al corpo idrico ricettore;
- le acque meteoriche di dilavamento (AMD) del piazzale di cantiere relative alle aree di passaggio, manovra e sosta mezzi (percorsi "sporchi"), potranno essere raccolte e convogliate nella vasca di stoccaggio e successivamente, nell'arco di 24 ore, inviate all'impianto di trattamento. Una volta trattate, queste acque saranno riutilizzate per le attività di cantiere, mentre quelle in eccesso saranno convogliate al corpo idrico ricettore.

L'impianto di trattamento delle acque meteoriche è costituito da un manufatto prefabbricato composto da uno scolmatore in ingresso, che sfiora la portata in eccesso avviandola al by pass (seconda pioggia), un primo comparto sedimentatore ed un secondo disoleatore.

La sedimentazione è ottenuta mantenendo l'acqua in condizioni di calma nella prima vasca al fine di favorire il deposito dei solidi sospesi.

La disoleazione avviene nella seconda vasca, attraverso filtri a coalescenza che favoriscono l'aggregazione delle piccole particelle oleose portandole a separarsi dall'acqua per effetto della gravità: la frazione oleosa si porta in superficie mentre l'acqua si separa sul fondo.

Tali impianti sono dotati di un dispositivo di sicurezza (galleggiante in apposito cilindro in PEAD) che, essendo tarato sulla densità dell'acqua, scende all'aumentare dello strato d'olio separato in superficie. Al raggiungimento della quantità massima di olio stoccata, il galleggiante chiude lo scarico, posto sul fondo del separatore, impedendo lo scarico di liquido leggero nell'effluente. La portata depurata, unitamente a quella che eventualmente deriva dal by pass, viene avviata al reticolo idrografico superficiale.

Tali presidi sono carrabili ed ispezionabili mediante torrini e chiusini d'ispezione. Pertanto, possono essere posizionati sia in aree ad essi dedicate, appositamente ricavate, sia in piattaforma nella quale compariranno, a filo pavimentato, i chiusini d'ispezione classe D400.

La condotta di by-pass, che si stacca dal pozzetto scolmatore posto all'ingresso, permette di isolare il presidio consentendo sia interventi di manutenzione (spurgo dei solidi sedimentati e degli oli, riparazioni, ecc.) sia l'intercettazione degli sversamenti accidentali. L'isolamento del bacino avviene mediante la chiusura di un organo manuale come una valvola che, all'occorrenza, potrà essere dotata di sistema per il comando a distanza. L'asportazione di eventuali liquidi immagazzinati a seguito di uno sversamento accidentale dovrà avvenire a mezzo di auto spurgo.

L'impianto di trattamento delle acque reflue industriali verrà ubicato all'interno delle aree di cantiere, nell'area dove è facilitato l'accesso da parte dei mezzi per il rifornimento dei materiali e per l'allontanamento dei fanghi.

Le acque torbide saranno convogliate nella vasca di raccolta che sarà additivata con coagulante. Mediante una pompa sommersa le acque vengono travasate nella seconda vasca nella quale avviene il dosaggio del prodotto di flocculazione mediante una pompa dosatrice. Il flocculante permette l'aggregazione delle sostanze solide in sospensione, aumentandone il raggio e quindi accelerandone la sedimentazione. Nella vasca è presente una elettropompa sommersa che provvede ad inviare l'acqua al decantatore statico.

Il separatore ha la funzione meccanica di separazione dei liquidi (olio-acqua).

Dallo sfioro del decantatore, l'acqua viene convogliata nel filtro a coalescenza con funzione di separatore di oli e idrocarburi in sospensione e di seguito nella vasca di raccolta acque trattate. I fanghi si depositano nel cono di fondo del decantatore e vengono estratti per gravità in modo discontinuo ed inviati, tramite tubazione, nella vasca di raccolta e di omogeneizzazione.

Successivamente il fango viene convogliato nelle camere della filtropressa da una pompa antiabrasiva ad alta pressione. La parte solida viene trattenuta dalle tele filtranti all'interno delle piastre, mentre il liquido ancora presente viene separato e riportato nella vasca delle acque reflue. Un'apposita automazione, inserita nel quadro elettrico, controlla le varie fasi di lavoro dell'impianto.

Dalla vasca di acque trattate dell'impianto, l'acqua viene prelevata per il riuso nel cantiere. Le quantità d'acqua eccedenti vengono convogliate nel punto di scarico. Sulla tubazione in uscita dalla vasca è previsto un misuratore di portata ed un pozzetto di ispezione per prelievo campioni.

Ai fini della sicurezza dell'impianto di depurazione è previsto un pozzetto scolmatore (sfioratore per by pass) per le portate eccedenti la capacità dell'impianto. Il pozzetto scolmatore è munito di una sonda segnalatrice collegata ad un dispositivo per la segnalazione luminosa/acustica dell'avvenuta attivazione del by pass.

L'impianto di trattamento delle acque reflue industriali consente quindi di rimuovere dai liquami le sostanze di natura sospesa e colloidale tramite il procedimento di chiariflocculazione che provoca l'agglomerazione di tali sostanze in fiocchi che vengono separati dall'acqua per sedimentazione e rimossi sotto forma di fango.

Oltre al processo di chiariflocculazione viene generalmente prevista la correzione del pH, la separazione olii e la filtrazione di idrocarburi sospesi a coalescenza.

L'acqua in uscita dall'impianto viene accumulata in appositi serbatoi e solo la parte eccedente viene scaricata, infatti dalla vasca di acque trattate dell'impianto, l'acqua può essere prelevata per il riuso nel cantiere e quindi solo le quantità d'acqua eccedenti vengono convogliate nel punto di scarico.

Trattandosi dello scarico dell'acqua industriale in un corpo idrico superficiale sarà impiegato un impianto in grado di ridurre i parametri di inquinamento entro i limiti di emissione previsti dalla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte terza del D.Lgs. n.152/2006 e smi.

7.2.2.3 La gestione delle acque da attività di lavaggio

I sistemi di gestione delle acque provenienti dalle diverse attività di lavaggio, laddove previste, saranno suddivisi in base alla tipologia.

I mezzi che lasciano l'area di cantiere dovranno pulire i pneumatici passando attraverso un apposito manufatto di lavaggio munito di ugelli per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote (cfr. Figura 7-16). Tali lavaggi ruote non saranno distribuiti in modo uniforme durante la giornata e durante i singoli lavaggi in breve tempo verranno scaricati volumi di acque da dover trattare. Le acque di lavaggio saranno quindi scaricate nelle vasche, con funzione di accumulo, laminazione e sedimentazione grossolana, e inviate all'impianto di trattamento per essere riutilizzate.

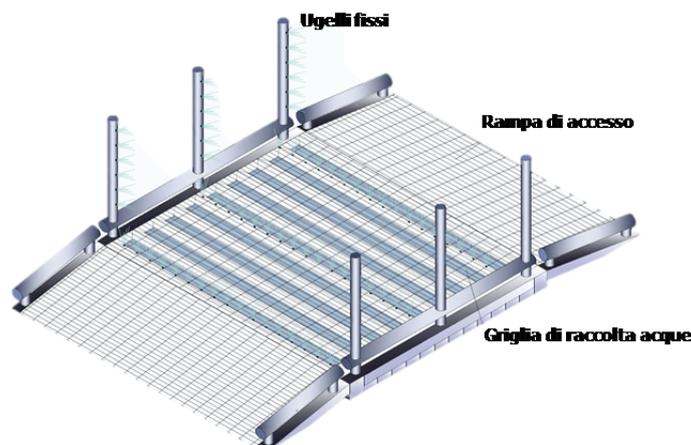


Figura 7-16 Tipologico sistema lavaggio ruote

Per il lavaggio autobetoniere potrà essere previsto un impianto di trattamento a ciclo delle acque chiuso. Di conseguenza, le acque trattate provenienti da questo impianto non saranno scaricate, ma riutilizzate esclusivamente per l'operazione di lavaggio delle autobetoniere e delle autopompe.

Le acque reflue saranno mandate in una vasca di raccolta in cui avviene una prima sedimentazione dei solidi in sospensione mediante flocculazione. L'acqua torbida entra quindi nel decantatore attraverso il canale cilindrico interno mentre l'acqua che per sua natura si dispone negli strati alti sfiora nell'apposita vasca di raccolta.

I fanghi si depositano nel cono di fondo del decantatore e vengono estratti per mezzo di una valvola pneumatica e inviati alla filtro-prensa mediante una pompa antiabrasiva.

Nella filtro-prensa, del tipo a piastre con camere, viene separato il liquido ancora trattenuto nei fanghi che viene inviato nella vasca di raccolta (a monte del decantatore). La parte solida dei fanghi viene trattenuta dalle reti filtranti della filtro-prensa. I fanghi disidratati sono scaricati sotto la filtroprensa e si presentano in forma palabile.

7.2.2.4 La gestione degli scarichi civili

Infine le acque inerenti gli scarichi provenienti dai servizi igienici, laddove presenti, saranno assimilate alle acque reflue domestiche, e potranno essere raccolte e trattate separatamente mediante un trattamento primario (fossa Imhoff) ed in un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale".

Con tale tecnologia il liquame viene prima inviato alla fossa Imhoff e successivamente introdotto nella zona di ossidazione. La miscela acqua-fango attivo in seguito viene immessa nella zona di sedimentazione, dove permane il tempo sufficiente affinché le sostanze solide sospese possano depositarsi sul fondo, permettendo all'acqua di uscire chiarificata, mentre i fanghi sedimentati tornano attraverso il ricircolo fanghi nella zona di ossidazione.

7.2.3 Suolo e sottosuolo

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

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

Gli impatti sull'occupazione del suolo sono considerati relativamente alle aree di cantiere in cui avvengono le lavorazioni. Trattandosi di occupazioni temporanee e reversibili propedeutiche alla realizzazione delle opere, l'impatto può ritenersi trascurabile. Inoltre sono previsti interventi di ripristino delle aree occupate dalla cantierizzazione al termine delle lavorazioni (cfr. Cap. 10).

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

In ultimo, rispetto alla contaminazione delle acque sotterranee si fa riferimento alla possibile infiltrazione delle acque di prima pioggia con possibile impatto sulla qualità delle acque di falda.

Considerata la corretta gestione del cantiere in relazione alle modalità di deposito secondo la normativa vigente ed alla realizzazione di opere per la raccolta e il convogliamento delle acque superficiali di dilavamento delle aree di cantiere e di deposito (cfr. Par. 7.2.2), si ritiene tale impatto trascurabile.

7.2.4 Rumore

7.2.4.1 Metodologia applicata e software utilizzato

Lo studio acustico relativo alla fase di cantiere, riportato di seguito, fa riferimento allo "*Studio specialistico a supporto della componente Rumore*", allegato al quadro ambientale dello SIA, redatto a cura dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca – Dipartimento di Scienze dell'ambiente e del Territorio.

Tale studio si pone come obiettivo quello di analizzare le potenziali interferenze ambientali delle attività di cantiere relative alle opere di progetto oggetto di studio.

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 nel caso specifico, sono di due tipologie:

- incremento delle emissioni acustiche derivanti da traffico veicolare indotto dal cantiere;

- incremento delle emissioni acustiche dovute all'operatività dei mezzi di cantiere.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

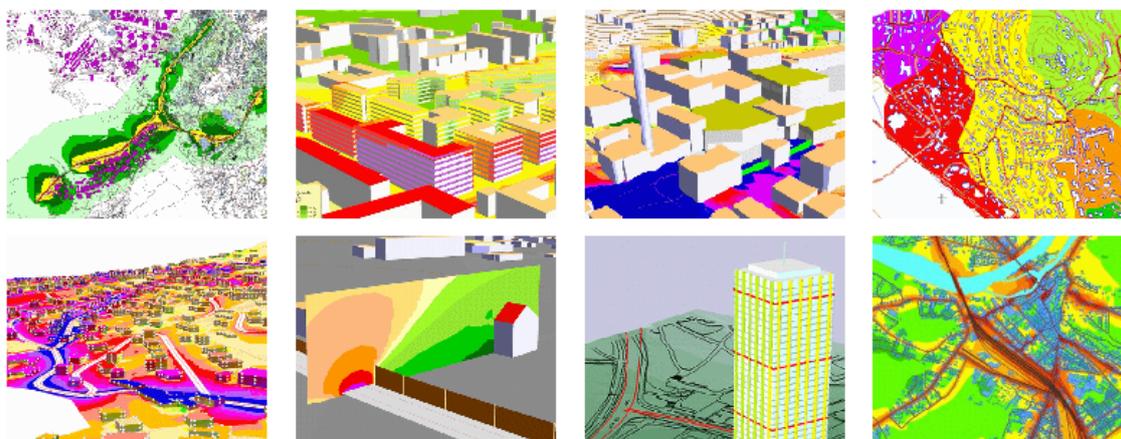


Figura 7-17 SoundPlan – esempio di output del modello in 2D e 3D della mappatura acustica

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

Il software permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricevitore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricevitore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici

relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

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

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

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

7.2.4.2 La zonizzazione acustica comunale

Per quanto riguarda i Comuni interessati dall'intorno aeroportuale approvato, questi sono dotati di Piano di classificazione acustica del territorio. Gli estremi di approvazione dei Piani relativi ad ogni Comune interessato sono riportati in Tabella 7-12.

<i>Comune</i>	<i>Estremi di approvazione</i>
Milano	Delibera C.C. n.32 del 09/09/2013
San Donato Milanese	Delibera C.C. n.41 del 19.12.2013
Peschiera Borromeo	Delibera C.C. n.44 del 28.06.2007
Segrate	Delibera C.C. n.40 del 07.11.2013
San Giuliano Milanese	Delibera C.C. n.1 del 27.07.2010

Tabella 7-12 Estremi di approvazione del Piano di classificazione acustica dei Comuni interessati dall'intorno aeroportuale

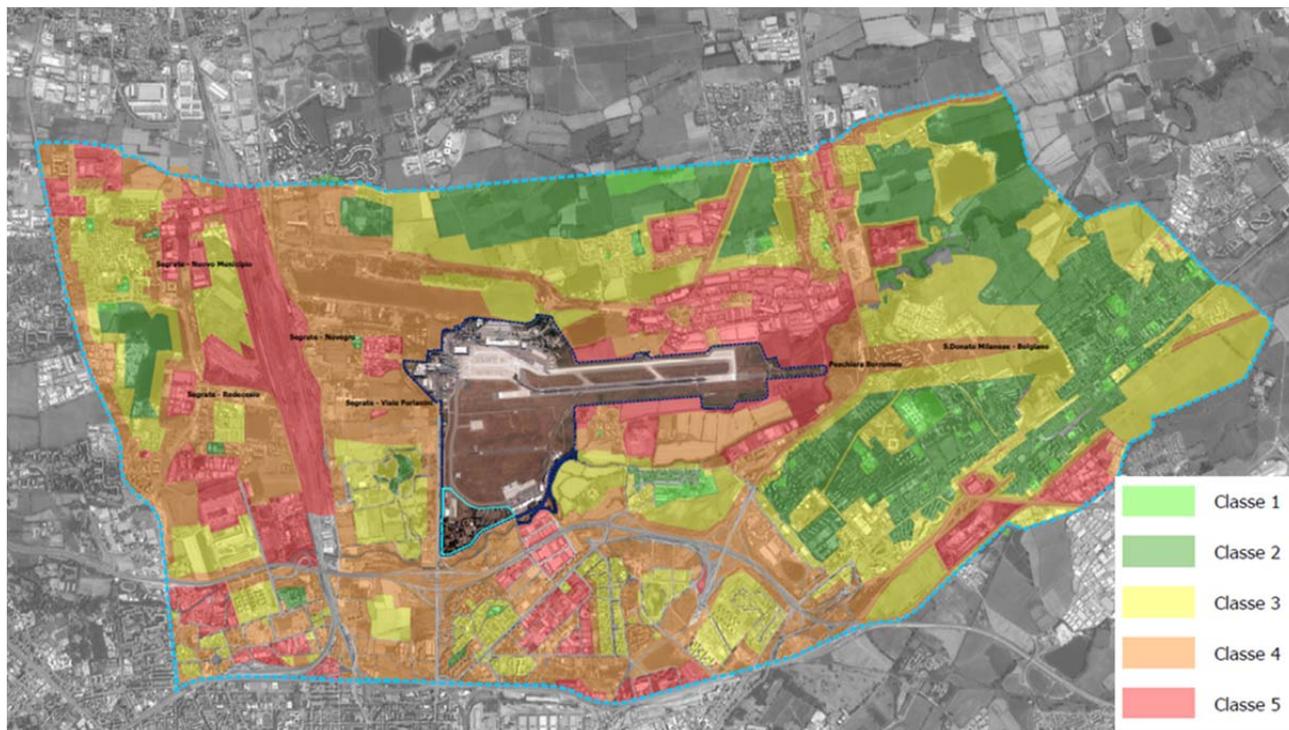


Figura 7-18 Zonizzazione comunale (Stralcio Tav. QAMB.RUM.T02 dello SIA)

7.2.4.3 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 Milano Linate, oggetto di analisi.

7.2.4.4 I parametri progettuali

Lo studio acustico finalizzato alla verifica del rumore indotto dalle attività di cantiere considera quali azioni quelle indotte dall'operatività dei mezzi di cantiere all'interno dell'area di intervento e i flussi di traffico indotto per la movimentazione dei materiali all'esterno del sedime aeroportuale.

Lo studio limita l'analisi alle condizioni ritenute potenzialmente più impattanti sulla base di uno screening preliminare secondo la distribuzione spaziale e temporale delle diverse aree di lavoro, la presenza di ricettori residenziali nell'intorno del sedime aeroportuale e delle caratteristiche emissive dei diversi macchinari operanti nella specifica area di intervento nonché dei flussi di traffico indotto.

Nello specifico l'area di intervento più critica risulta essere quella relativa all'area terminale ovest dedicata al traffico di Aviazione Generale.

Le attività potenzialmente più critiche fanno riferimento a quanto già esplicitato nel Par. 7.1.1.2 e risultano essere quelle connesse agli scavi per l'ampliamento del piazzale aeromobili in area ovest (cantiere 1), della realizzazione delle diverse strutture destinate ad hangar di Business Aviation (cantiere 2) e delle demolizione dell'hangar 2 A.T.A. (cantiere 3).

<i>Cantiere</i>	<i>Attività di cantiere</i>	<i>Macchinario</i>	<i>Numero</i>
1	Ampliamento piazzali di Aviazione Generale e delle taxiway	Pala gommata	4
		Escavatore	4
2	Nuovi hangar di Business Aviation (H11-H12) e relative pavimentazioni	Pala gommata	1
		Escavatore	1
		Finitrice	1
		Autogru	2
		Rullo	1
3	Demolizione hangar 2 A.T.A.	Escavatore con martello demolitore	2
		Pala gommata	1

Tabella 7-13 Tipologia e numero di macchinari presenti nell'area di intervento relativa all'Aviazione Generale

All'interno del modello le diverse macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi. Per ciascuna tipologia di macchinario è stato ipotizzato un livello di potenza sonora desunto dalla bibliografia di riferimento e riportati nella tabella seguente.

<i>Macchinario</i>	<i>Lw max</i>	<i>Lw min</i>	<i>Lw medio</i>
Pala caricatrice gommata	110 dB(A)	103 dB(A)	107 dB(A)
Escavatore (cingolato)	114 dB(A)	101 dB(A)	108 dB(A)
Rullo compressore	118 dB(A)	102 dB(A)	110 dB(A)
Finitrice	107 dB(A)	106 dB(A)	107 dB(A)
Autogru	-	-	101 dB(A)

Tabella 7-14 Potenza sonora associata a ciascuna tipologia di macchinario assunta nel modello di simulazione

Nello specifico nel modello l'insieme delle attività di ogni cantiere è stato concentrato in posizione baricentrica rispetto all'area di intervento simulando delle sorgenti puntuali a cui sono attribuite le potenze sonore complessive come riportato in Tabella 7-15.

<i>Cantiere</i>	<i>Periodo di riferimento</i>	<i>Lw tot</i>
1	Diurno	116,6 dB(A)
2	Notturmo	112,5 dB(A)
3	Diurno	114,6 dB(A)

Tabella 7-15 Potenza sonora dei cantieri

Per ogni sorgente si è impostata una frequenza di centrobanda di 250 Hz che si ritiene ben rappresenti lo spettro emissivo dei mezzi considerati. L'operatività dei mezzi di cantiere nell'arco delle 24 ore dipende dalla tipologia di lavorazione. Nel caso dei cantieri 1 e 3 si prevede l'esecuzione delle attività nel solo periodo diurno. Al contrario la realizzazione dei nuovi hangar sarà eseguita in quello notturno. Il diagramma di funzionamento è stato, conservativamente, assumendo che le sorgenti siano attive nel 75% del tempo, individuato in otto ore lavorative sia nel periodo diurno (08-12, 13-17) sia nel periodo notturno (22-24, 00-06).

Per quanto riguarda i flussi di traffico veicolare indotto si è fatto riferimento a quanto riportato nel Par. 7.1.1.2, riferito allo studio specialistico sviluppato dall'Università degli studi Milano-Bicocca allegato al quadro ambientale dello SIA, in cui sono stati considerati circa 350 veicoli giornalieri monodirezionali. In ultimo si sottolinea come, al fine di condurre un confronto tra i livelli acustici generati dalle attività di cantiere ed il rumore complessivo dell'ambito di analisi, si è riportato nel paragrafo successivo l'output della simulazione contenente la sorgente stradale complessiva, effettuata nello SIA.

7.2.4.5 I dati di output

Gli output del modello di simulazione sono riportati nelle figure seguenti in termini di impronta acustica in $Leq(A)$ sia nel periodo diurno che notturno. Nello specifico le immagini fanno riferimento rispettivamente ai livelli sonori generati dalle attività di cantiere e dal traffico indotto ed ai livelli sonori generati dal cantiere e dalla sorgente stradale complessiva.

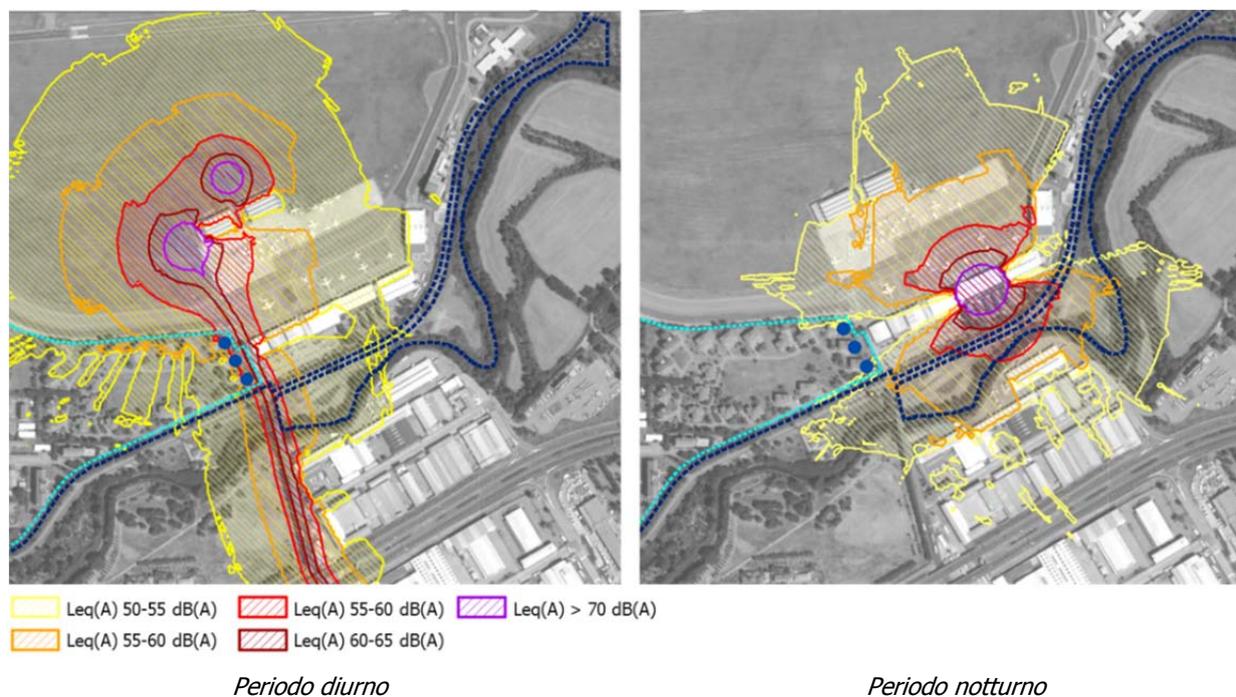


Figura 7-19 Curve isolivello $Leq(A)$ relative alle attività di cantiere nel periodo diurno e notturno

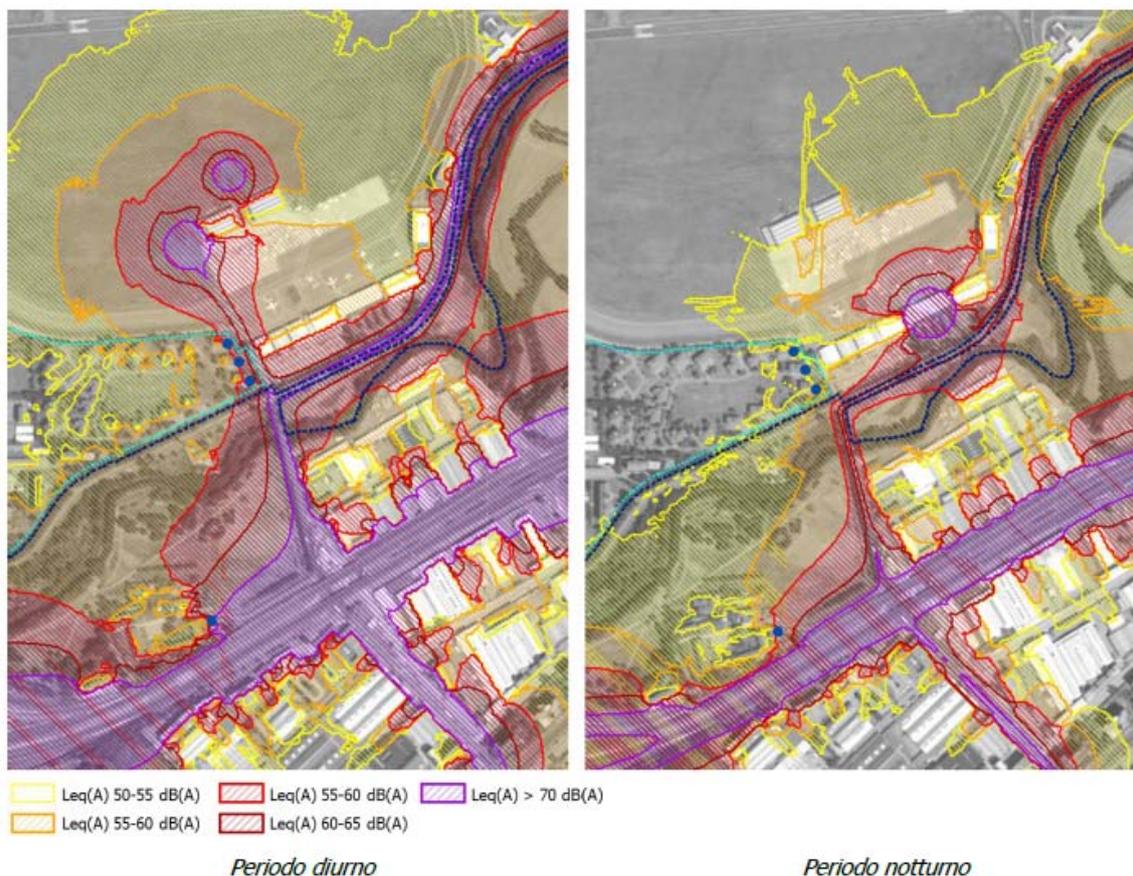


Figura 7-20 Livelli acustici complessivi in fase di cantiere

Rispetto ai quattro ricettori individuati, caratterizzati da tre edifici localizzati nell'area militare all'interno del sedime aeroportuale, e dall'Abbazia Monluè, più distante dall'area di lavorazione, sono stati calcolati i livelli acustici in prossimità delle facciate degli edifici.

Si sottolinea come i ricettori interni all'area militare siano stati considerati cautelativamente, in quanto prossimi alle aree di lavorazione, mentre l'Abbazia, nonostante sia distante e non interessata dal cantiere è stata comunque valutata nell'analisi poiché rappresenta il ricettore esterno al sedime aeroportuale più prossimo all'area di intervento.

La tabella seguente riporta i valori in Leq(A) diurno e notturno, risultati dalle due simulazioni riguardanti le attività di cantiere ed il traffico indotto da queste e le attività di cantiere ed il traffico stradale complessivo.

	<i>Leq(A) diurno indotto</i>	<i>Leq(A) notturno indotto</i>	<i>Leq(A) diurno complessivo</i>	<i>Leq(A) notturno complessivo</i>
Abbazia Monluè	47,4 dB(A)	45,6 dB(A)	66,6 dB(A)	59,5 dB(A)
Edificio 1	59,4 dB(A)	49,9 dB(A)	61,6 dB(A)	50,4 dB(A)
Edificio 2	59,2 dB(A)	43,4 dB(A)	59,8 dB(A)	44,0 dB(A)
Edificio 3	57,9 dB(A)	40,1 dB(A)	58,3 dB(A)	40,6 dB(A)

Tabella 7-16 Livelli Leq(A) indotti e complessivi dalle attività di cantiere presso i ricettori considerati nello studio più prossimi all'area di intervento

7.2.5 Vibrazioni

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

Si specifica però come le lavorazioni in cui tale componente è di interesse siano localizzate in aree distanti dai ricettori sensibili ed inoltre, stante la temporaneità delle attività di cantiere, le interferenze potenziali rispetto alle vibrazioni possono ritenersi trascurabili. Le attività che generano maggiori vibrazioni, infatti, rimangono circoscritte alle aree di cantiere dissipandosi all'interno del suolo ed arrivando ai ricettori in modo attutito senza generare impatti significativi.

7.2.6 Conclusioni

L'analisi sugli effetti ambientali generati dalle attività di cantiere per le opere previste dal Masterplan dell'Aeroporto di Milano Linate è stata condotta per quelle componenti ambientali ritenute di interesse, ovvero quelle componenti potenzialmente interferite dalle lavorazioni di cantiere.

Come esplicitato nel Par. 6.2.3, tali componenti sono rappresentate dall'Atmosfera, dall'Ambiente Idrico, dal Suolo e Sottosuolo, dal Rumore e dalle Vibrazioni. Relativamente alle altre componenti ambientali analizzate nello SIA, ovvero la Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, la Salute Pubblica, il Paesaggio e le Radiazioni Ionizzanti e non, non è stata ritenuta necessaria un'analisi degli effetti generati dalla fase di cantiere. Nello specifico, relativamente alla componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, considerando le destinazioni d'uso dei suoli in cui sono previste le aree di cantiere, interne al sedime aeroportuale, le interferenze con l'assetto vegetazionale e le specie faunistiche possono ritenersi trascurabili. Per quanto riguarda invece le interferenze delle attività di cantiere sulla Salute Pubblica, queste sono riconducibili a quanto analizzato per la componente Atmosfera e Rumore, strettamente collegate alla salute dell'uomo. In termini di impatti potenziali che il cantiere può avere sul paesaggio si fa riferimento alle interferenze sulla percezione visiva di questo, che comunque, considerando la fase di cantiere limitata nel tempo, è possibile trascurare.

Infine, con riferimento alle Radiazioni ionizzanti e non, si evidenzia come tale componente ambientale in fase di cantiere non sia interessata, stante l'assenza di sorgenti generatrici dell'impatto.

Per quanto concerne, invece, le componenti ambientali ritenute di interesse nel caso specifico, di seguito si riportano le conclusioni delle analisi condotte nei paragrafi precedenti.

- Atmosfera: come si evince dai risultati del modello di simulazione Aermid View, riportati nel Par. 7.2.1.5, i valori di PM_{10} , sia in termini di 1° valori di media giornaliera che di media annua, risultano essere di bassa entità e significativamente al di sotto dei limiti normativi definiti al Par. 7.2.1.2. Quantitativamente, emerge come subito al di fuori del sedime aeroportuale i valori di concentrazione di PM_{10} relativi al 1° valori di media giornaliera, risultanti dalle simulazioni, rappresentano il 5% del limite normativo ($50 \mu g/m^3$) ed i valori di concentrazione medi annui di PM_{10} rappresentano solamente lo 0,7% circa del limite normativo ($40 \mu g/m^3$). Pertanto, alla luce dell'analisi condotta, si può concludere che, essendo stata simulata la condizione più critica, non si rilevano criticità ed impatti potenziali relativi alla componente atmosfera durante l'intero periodo di realizzazione dei lavori previsti.
- Ambiente Idrico: da quanto sopradescritto (cfr. Par. 7.2.2) si evince che sia le acque presenti nelle aree di cantiere che quelle prodotte dalle attività in esse svolte, saranno tutte raccolte e nei casi in cui necessario, ovvero tranne nel caso di acque perimetrali esterne

alle aree, saranno oggetto di trattamento. Inoltre si sottolinea il fatto che l'acqua in uscita dall'impianto di lavaggio autobetoniere verrà accumulata in appositi serbatoi e solo la parte eccedente verrà scaricata: dalla vasca di acque trattate dell'impianto, l'acqua sarà prelevata per il riuso nel cantiere e quindi solo le quantità d'acqua eccedenti saranno convogliate nel punto di scarico. Alla luce di ciò ne consegue, quindi, che l'impatto sulla componente idrica superficiale e sotterranea potenzialmente generata dalla fase di realizzazione dell'infrastruttura aeroportuale in esame può essere considerata trascurabile.

- Suolo e Sottosuolo: come riportato nel Par. 7.2.3, queste possono ritenersi trascurabili in considerazione delle occupazioni temporanee delle aree di cantiere e delle misure gestionali del cantiere che vengono ritenute sufficienti ad annullare il rischio contaminazione delle acque sotterranee e di contaminazione del suolo.
- Rumore: I risultati ottenuti dalle analisi acustiche (cfr. Par. 7.2.4.5) derivanti dalle simulazioni effettuate attraverso il software SoundPlan, evidenziano come il rumore indotto dalle lavorazioni di cantiere nelle condizioni maggiormente critiche sia tale da indurre livelli acustici contenuti ed al di sotto dei limiti normativi, senza interessare alcun ricettore ubicato in prossimità delle aree di lavoro. Infatti i tre ricettori relativi agli edifici militari, registrano dei livelli sonori inferiori ai limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica del comune di Milano (limite di immissione diurno=65dB(A); limite di immissione notturno=55dB(A)). Inoltre confrontando le due simulazioni condotte è possibile notare come l'impatto acustico generato dal cantiere sia inferiore a quello generato considerando la sorgente stradale complessiva. Si specifica come, in particolare, in prossimità dell'Abbazia, il cantiere rappresenti una sorgente muta in quanto il valore di livello sonoro complessivo è maggiore di più di 10 dB(A). Pertanto si può concludere che i potenziali impatti acustici in fase di cantiere possano ritenersi trascurabili.
- Vibrazioni: al Par. 7.2.4, si evidenzia come essendo le attività di cantiere temporanee ed essendo le lavorazioni generanti vibrazioni distanti dai ricettori, le interferenze su tale componente ambientale sono da ritenersi anch'esse trascurabili.

Pertanto, alla luce delle considerazioni effettuate nel presente paragrafo, si può concludere che le attività di cantiere previste per la realizzazione degli interventi dell'Aeroporto di Milano Linate, generano impatti potenziali sull'ambiente circostante che possono ritenersi trascurabili.

Nonostante ciò, al fine di ottimizzare la gestione del cantiere, nonché ridurre ulteriormente le interferenze con le componenti ambientali interessate, nella Sezione III, che segue, sono riportate alcune misure di prevenzione e mitigazione per una corretta gestione ambientale, da attuare in fase di cantiere.



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

8 FINALITÀ DELLA SEZIONE

La presente sezione riporta le misure di gestione ambientale da adottare durante la cantierizzazione per la realizzazione degli interventi previsti per l'Aeroporto di Milano Linate.

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

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

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

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

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

- Componente rumore: interferenza generata dalle emissioni sonore delle attività di cantiere;
- Componente atmosfera: interferenza generata dai gas e dalle polveri prodotte dai mezzi di cantieri;
- Componente Ambiente idrico: interferenze generate dalla presenza di acque meteoriche e dalla produzione di acqua di cantiere.

La presente sezione ha quindi la finalità di esplicitare le soluzioni, intese come prevenzione e mitigazione che verranno applicate durante lo svolgimento di tutte le attività di cantiere relative all'intervento in oggetto.

9 MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

9.1 Aspetti generali

Di seguito sono elencate le principali misure di prevenzione e mitigazione che vengono proposte in fase di cantierizzazione degli interventi previsti dal Masterplan dell'Aeroporto di Milano Linate:

- minimizzazione dei tempi di esecuzione;
- adozione di piani di movimentazione;
- limitazione delle aree di cantiere;
- utilizzo della tecnica della prefabbricazione e minimizzazione della produzione di rifiuti;
- misure per ridurre la polverosità;
- misure ed attenzioni per la minimizzazione del rumore;
- misure ed attenzioni finalizzate alla salvaguardia dei corpi idrici.

Nei paragrafi successivi, tali misure di gestione ambientale verranno descritte nel dettaglio.

9.2 Minimizzazione dei tempi di esecuzione

La misura in esame è finalizzata ad ottimizzare la gestione dei lavori. La riduzione dei tempi di esecuzione di un'opera comporta una riduzione dei costi, riducendo nel caso specifico i momentanei disservizi e disagi per i passeggeri, la modifica della viabilità e dei traffici, ecc.

Tale azione di minimizzazione dei tempi è perseguibile attraverso un'accurata programmazione dei lavori e garantisce benefici ambientali in quanto limitando la durata delle attività di cantiere, limita la durata delle interferenze con le componenti ambientali. Gli effetti positivi che tale misura di attenuazione garantisce si evidenziano principalmente sulle emissioni acustiche ed atmosferiche.

9.3 Adozione di piani di movimentazione

Si prevede in fase di cantiere la predisposizione di piani di movimentazione/fornitura dei materiali al fine di una corretta gestione dei materiali derivanti dalle demolizioni/rimozioni, individuando, inoltre, se necessario, aree di stoccaggio intermedio all'interno del sedime, cui fare capo per ridurre i percorsi di cantiere.

Si tratta di una misura di tipo logistico/trasportistico in cui quindi devono essere individuati per ciascun intervento gli itinerari per il trasporto del materiale garantendo le minime interferenze sulla viabilità ordinaria esistente.

Nello specifico, all'interno di ciascuna area di cantiere dovranno essere previste specifiche vie di transito per i mezzi operatori per l'approvvigionamento/allontanamento di materiale ed attrezzature. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori.

La realizzazione del piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni alle aree di cantierizzazione verrà prevista principalmente con inerti di varie pezzature, miscelati secondo un'opportuna curva granulometrica e adeguatamente costipati.

Nelle zone in cui risulta possibile lo sversamento di sostanze inquinanti, si porrà in opera una pavimentazione impermeabile delimitata da cordoli che consentano la raccolta delle acque meteoriche ed il relativo smaltimento.

9.4 Limitazione delle aree di cantiere

Al fine di garantire una corretta gestione ed organizzazione del cantiere, l'area di cantiere dovrà occupare una parte limitata del territorio. L'esigenza deriva dalla limitazione delle interferenze tra i cantieri e l'operatività dell'aeroporto, in quanto è necessario garantire adeguati livelli di servizio airside e landside attraverso l'idoneo funzionamento degli accessi, della viabilità e di tutti i servizi aeroportuali.

Le aree di cantiere saranno comunque delimitate con una recinzione fissa lungo tutto il perimetro e per tutta la durata dei lavori, durante i quali dovrà essere tenuta in ottimo stato di manutenzione. Lungo la recinzione saranno posizionati gli accessi per il passaggio dei mezzi e delle persone, prevedendo un sistema di controllo degli ingressi per evitare il passaggio di estranei, mediante l'affissione di cartelli di divieto d'accesso.

Lo stoccaggio dei materiali, inoltre, verrà previsto in specifiche aree di deposito poste al di fuori delle vie di transito, in modo tale da garantire tutte le condizioni di sicurezza e da non creare ostacoli.

Il deposito dei rifiuti, infine, sarà effettuato servendosi di idonei contenitori che verranno posizionati in luoghi tali da evitare il fastidio provocato da eventuali emanazioni insalubri e nocive, provvedendo poi al recapito nei punti di raccolta autorizzati, secondo le normative vigenti.

9.5 Utilizzo della tecnica della prefabbricazione e minimizzazione della produzione di rifiuti

Tale misura è finalizzata alla limitazione del consumo di risorse rinnovabili. A tale scopo si prevede:

- l'utilizzo di materiali recuperabili per le strutture provvisorie;
- il ricorso alla tecnica della prefabbricazione grazie alla quale non sono richiesti né movimenti di materia (sterri e riporti) né produzione di residui di lavorazione, consentendo di evitare il ricorso a cave di prestito e materiali naturali locali;
- il riciclaggio in situ dei materiali demoliti se conformi ai requisiti qualitativi dettati dalle norme vigenti ed il riutilizzo delle terre di scavo qualora conformi alle normative vigenti in materia.

Si deduce che un'attenzione in tal senso, legata all'utilizzo ed alla gestione delle risorse rinnovabili, comporta necessariamente dei benefici all'ambiente.

9.6 Misure per ridurre la polverosità

In fase di cantiere le lavorazioni che possono fornire un contributo seppur trascurabile alla modifica della polverosità dell'aria locale, sono schematizzate nelle seguenti tre famiglie principali:

- attività che riguardano la movimentazione di materiale;
- attività di demolizione;
- attività che riguardano la circolazione dei mezzi di cantiere.

Per tali tipologie di lavorazioni è possibile prevedere alcune misure di riduzione del fenomeno di dispersione delle polveri in atmosfera al fine di limitare l'interferenza potenziale tra le attività stesse e la componente Atmosfera.

In relazione alla prima categoria schematizzata, ovverosia relativa alle attività di movimentazione di materiale polverulento, è possibile individuare diverse *best practices* da adottare nel seguito descritte:

- *Bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni*
L'applicazione di specifici nebulizzatori e/o la bagnatura (anche tramite autobotti) permetterà di abbattere l'aerodispersione delle terre conseguente alla loro movimentazione. Tale misura sarà da applicare prevalentemente nei mesi aridi e nelle stagioni in cui si anno le condizioni di maggior vento.
- *Copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale*
L'applicazione di appositi teloni di copertura degli automezzi durante l'allontanamento e/o l'approvvigionamento di materiale polverulento permetterà il contenimento della dispersione di polveri in atmosfera.
- *Limitazione della velocità di scarico del materiale*
Al fine di evitare lo spargimento di polveri, nella fase di scarico del materiale, quest'ultimo verrà depositato gradualmente modulando l'altezza del cassone e mantenendo la più bassa altezza di caduta.
- *Copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati*
Nel caso fosse necessario stoccare temporaneamente le terre scavate in prossimità dell'area di cantiere si procederà alla bagnatura dei cumuli o in alternativa alla copertura degli stessi a mezzo di apposite telonature mobili in grado di proteggere il cumulo dall'effetto erosivo del vento e limitarne la conseguente dispersione di polveri in atmosfera.
- *Lavaggio mezzi di cantiere e pneumatici*
Il lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita permetterà di abbattere l'aerodispersione delle terre conseguente alla loro movimentazione (cfr. Figura 9-1).



Figura 9-1 Esempio di impianto di lavaggio ruote

Con riferimento alle demolizioni, le misure che possono essere impiegate al fine di ridurre le emissioni sono principalmente riconducibili a sistemi di nebulizzazione mobile in prossimità della demolizione al fine di ridurre il sollevamento delle polveri causato dall'attività stessa.

Relativamente ai mezzi di cantiere, si segnalano, infine, le azioni che saranno intraprese per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato:

- *Utilizzo di mezzi omologati*

Per la realizzazione dei lavori dovranno essere utilizzati esclusivamente mezzi omologati CE (ex Direttiva 2007/46/CE e suoi recepimenti italiani), dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi. Tale misura di attenuazione comporterà una riduzione di emissioni di gas e polveri, rientrando nei limiti imposti dalla Comunità Europea.

- *Utilizzo di motori elettrici*

Qualora possibile si prevede l'utilizzo di attrezzature di cantiere e di impianti fissi prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente, finalizzati ad un'ulteriore riduzione di emissioni inquinanti in atmosfera.

9.7 Misure ed attenzioni per la minimizzazione del rumore

Durante la fase di cantiere si prevede l'adozione di una serie di azioni strategiche generali volte alla minimizzazione del rumore indotto dai mezzi operativi.

Nello specifico si prevede:

- l'utilizzo di barriere mobili e/o altre sistemi equivalenti di schermatura per il contenimento della rumorosità del cantiere lungo il perimetro dell'area di intervento (cfr. Figura 9-2);
- l'ottimizzazione dell'organizzazione delle attività di cantiere in modo da limitare, compatibilmente con le esigenze operative dell'aeroporto, le attività di cantiere notturne;
- l'ottimizzazione della gestione degli approvvigionamenti in modo da ridurre le possibili interferenze con la viabilità esterna;

- una gestione dei flussi di traffico indotto per il trasporto dei materiali in grado di minimizzare il transito dei mezzi di cantiere nel periodo notturno;
- l'utilizzo di materiali tecnologicamente avanzati per il contenimento del rumore generato dal rotolamento dei pneumatici sul manto stradale.



Figura 9-2 Esempio di barriere mobili di tipo fonoassorbente

9.8 Misure ed attenzioni finalizzate alla salvaguardia dei corpi idrici

L'esecuzione dei lavori per la realizzazione degli interventi previsti dal Masterplan comporterà la generazione diretta o indiretta di acque reflue di differente origine:

- meteorica;
- da attività di cantiere;
- da lavaggi piazzali e macchinari;
- da scarichi civili.

La gestione delle acque raccolte e dei reflui prodotti nelle aree di cantiere è suddiviso per tipologia di acque, tenendo conto delle loro caratteristiche principali in relazione alle attività ed alle lavorazioni da cui sono prodotte, al fine di proteggere il territorio da potenziali inquinamenti del sottosuolo, della falda e dei corsi d'acqua recettori.

Nella predisposizione del cantiere base, sarà prevista l'impermeabilizzazione delle aree coinvolte, al fine di evitare possibili infiltrazioni in falda delle acque presenti all'interno dell'area. Prima delle attività previste presso il cantiere, saranno realizzate le opere di regimazione delle acque; in particolare per ogni tipo di acque reflue sarà prevista una rete distinta di raccolta e convogliamento, ossia:

- acque meteoriche di dilavamento, ossia le acque di precipitazione, soggette a dilavamento delle superfici dei piazzali e delle coperture di fabbricati (cfr. Par. 7.2.2.2);
- acque reflue industriali, provenienti dalle aree di lavorazione e lavaggio dei mezzi meccanici in genere, dai lavaggi di autobetoniere, autocarri e ruote, dal dilavamento di pavimentazioni esterne adibite a depositi di materiali inquinanti od aree di rifornimento carburante; queste acque trasportano particelle grossolane e polverulente in sospensione con oli ed idrocarburi (cfr. Par. 7.2.2.3);
- acque reflue civili, provenienti da servizi igienici, lavabi, docce, mensa ecc. qualora presenti nelle aree di cantiere (cfr. Par. 7.2.2.4).

10 INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Per organizzare il cantiere sarà necessario intervenire sul suolo attraverso una prima fase di scotico dell'area in esame. A seguito della realizzazione degli interventi le aree di cantiere saranno ripristinate in modo da ricreare le condizioni di originaria naturalità.

Nell'immagine seguente sono indicate le attività previste per la restituzione alle condizioni precedenti delle aree utilizzate per l'approntamento del cantiere logistico.

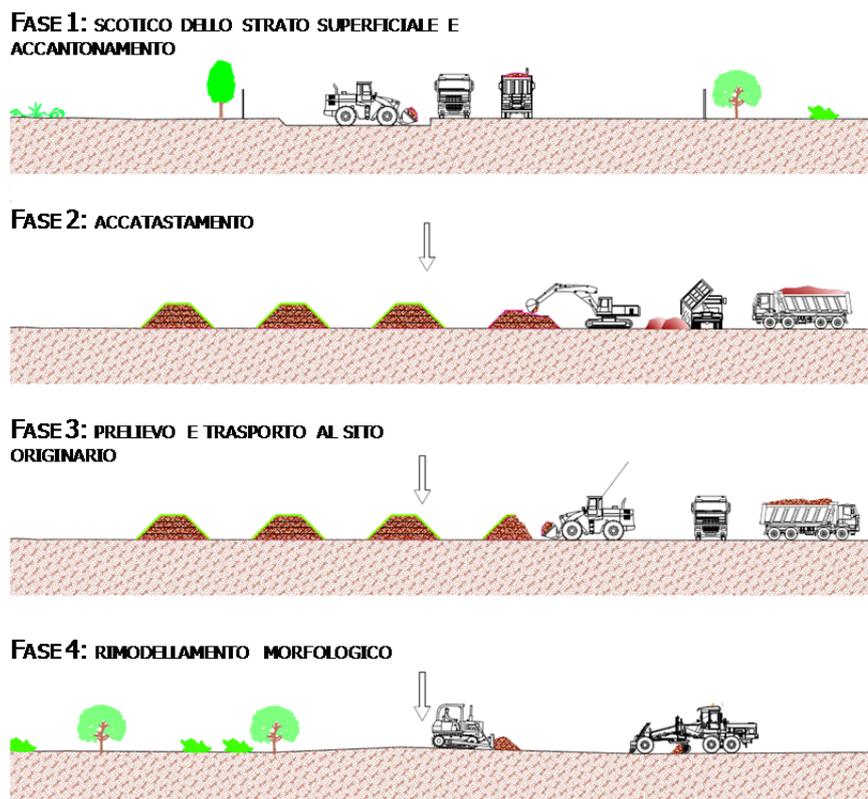


Figura 10-1 Ripristino terreno vegetale area di cantiere

L'opportuno rimodellamento del terreno agricolo avverrà utilizzando lo stesso terreno scotico a inizio lavori (Fase 1) e mantenuto in apposite aree, in modo da conservare le caratteristiche iniziali per l'intero periodo di cantierizzazione (Fase 2).

In particolare l'accatamento avverrà separando la porzione più superficiale dello strato asportato sottostante. Sarà premura inserire strati di guaina antiradice e rivestire i cumuli mediante la stesa di idrosemina. Al termine dei lavori il terreno sarà trasportato nell'area di origine avendo cura di posizionarlo rispetto corretta stratigrafia del suolo (Fase 3).

Infine si procederà al rimodellamento morfologico del suolo delle aree interessate dalla presenza del cantiere, mediante la stesa degli strati del terreno vegetale accantonato, la ricomposizione del cotico erboso e attraverso l'eventuale la stesa di idrosemina (Fase 4).