

PNC – PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009–2016, Sub–misura A4, "Investimenti sulla rete stradale statale"

**S.S. 78 Amandola – Mozzano Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale – dallo svincolo di Mozzano sulla S.S. 4 a innesto della S.P. 89
CUP F31B23000050001**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Ing. Luigi Iovine</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A1537		I PROGETTISTI SPECIALISTICI <i>Ing. Moreno Panfilì</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657		PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)  cooprogetti (Mandante)  GPI INGEGNERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</i> (Mandante) 	
IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Adriano Loffredo</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 2040		<i>Ing. Isidoro Guerrini</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15764			
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Marco Mancina</i>		 <i>Ing. Marco Rasimelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A632		IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):  <i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri ROMA N° 14035	
PROTOCOLLO	DATA				

CANTIERIZZAZIONE

Relazione di cantierizzazione

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV.PROG. ANNO <input type="text"/> <input type="text"/>			NOME FILE T01CA00CANRE01B			REVISIONE	SCALA
CODICE ELAB.			<input type="text"/>			<input type="text"/>	1 di 21
D							
C							
B	Revisione per Art.6 comma 9		Dicembre '23	L. Iovine	M. Rasimelli	G.Guiducci	
A	Emissione		Ottobre '23	L. Iovine	M. Rasimelli	G.Guiducci	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

1. CANTIERIZZAZIONE	2
1.1. CANTIERI – ROCCAFLUVIONE - MOZZANO	2
1.1.1. CANTIERE N. 1 (LATO OVEST RISPETTO ALLA S.S. 78, IN PROSSIMITÀ DELL'INNESTO SULLA SS4).....	3
1.1.2. CANTIERE N. 2 (LATO OVEST RISPETTO ALLA S.S. 78, IN PROSSIMITÀ DELLE FRAZIONI CASERINE E CASACAGNANO)	5
1.2. IMPIANTI	8
1.3. VIABILITÀ	8
1.4. ANALISI ACUSTICA DELLA CANTIERIZZAZIONE	9
1.5. DISPOSIZIONE COMPLESSIVA DEL CAMPO BASE 1 E DEL CANTIERE OPERATIVO A.	10
1.6. SORGENTI SONORE INTRODOTTE DAL CANTIERE.....	11
1.7. CAMPI BASE E AREE FISSE DI CANTIERE.....	12
1.8. CANTIERE MOBILE	12
1.9. ANALISI DELL'IMPATTO AMBIENTALE DEI CANTIERI E OPERE DI MITIGAZIONE	14
2. INDIVIDUAZIONE SITI PIANO UTILIZZO TERRE	19
2.1. SITI DI DESTINAZIONE ESTERNI	19
2.2. SITI DI APPROVVIGIONAMENTO	21

1. CANTIERIZZAZIONE

1.1. CANTIERI – ROCCAFLUVIONE - MOZZANO

Il progetto di cantierizzazione ha avuto come presupposto la valutazione delle criticità connesse con i lavori, allo scopo di indirizzare le scelte organizzative verso le soluzioni di minore impatto. Nell'organizzazione delle aree di cantiere e nella pianificazione della relativa viabilità, si è cercato in generale di ottimizzarne l'inserimento nell'ambiente circostante e rendere minimo l'impatto del cantiere nelle zone di intervento.

Per l'intervento in oggetto, sempre nel rispetto dell'ingombro massimo delle aree previste ivi comprese quelle di cantiere, non sono state apportate modifiche né alla localizzazione né all'estensioni delle aree di cantiere. Pertanto permangono ubicazione ed estensioni, ma sulla base delle esigenze logistico operative delle opere da eseguire si è proceduto ad una specifica modellazione dell'organizzazione e della distribuzione delle caratteristiche dei cantieri, in asservimento alle opere d'appalto previste e/o proposte.

Le attrezzature in dotazione al cantiere saranno quelle tipiche del cantiere di costruzione di infrastrutture stradali, integrate con l'inserimento di impianti, che nel contesto dell'opera consentiranno di raggiungere quella prefissata ottimizzazione nei tempi e nelle lavorazioni.

Le organizzazioni delle aree di cantiere risulteranno quindi estremamente funzionali grazie ad un'approfondita progettazione delle aree a disposizione, predisponendo una idonea viabilità interna, una organizzata distribuzione delle aree, una funzionale distribuzione di baraccamenti ed impianti nel caso del cantiere base, di locali officine, magazzini e aree di stoccaggio nel caso del cantiere logistico.

Negli elaborati grafici integrativi proposti, insieme con la presente, si intende dunque fornire una documentazione completa che mostri già in maniera chiara nella fase di progettazione, l'entità delle aree di cantiere e la loro organizzazione, le principali zone a supporto delle varie fasi di lavoro e l'impatto degli apprestamenti di cantiere sul contesto ambientale nel quale si dovrà operare.ù

Tale organizzazione delle aree di cantiere si articola secondo diversi livelli di organizzazione:

- **Area cantiere Base 1**
- **Area cantiere logistico/operativo A**

Per ognuno delle aree di cantiere, è stato sviluppato un apposito layout di cantiere al fine di evidenziare la loro funzionalità logistico-operativa in relazione alle zone adiacenti oggetto di intervento. All'interno di ogni singola area di cantiere saranno sempre presenti le dotazioni standard di un'area di cantiere per lavori pubblici, in linea con le attuali norme che regolano questa disciplina, cioè uffici (impresa, direzione lavori), servizi igienici e sanitari, locali infermeria e primo soccorso, parcheggio e ricovero mezzi.

Il sistema di cantierizzazione ipotizzato prevede la installazione di n. 1 cantieri principali, avente la funzione sia di campo base che di cantiere logistico/operativo e di n. 1 cantiere secondari, aventi la funzione di deposito/stoccaggio materiali.

La dislocazione degli interventi e la tipologia delle opere da realizzare hanno fatto propendere per la predisposizione di:

Campo Base 1 - Cantiere campo base e logistico operativo - in prossimità' della S.S. 78 Roccafluvione-Mozzano (AP), lato OVEST rispetto alla S.S. 78

Cantiere Operativo A - Cantiere logistico operativo - sulla S.S. 78 Roccafluvione-Mozzano – in prossimità delle frazioni Caserine e Casacagnano, lato OVEST rispetto alla S.S. 78

La corretta localizzazione dei siti di cantiere costituisce il primo provvedimento preventivo in merito al contenimento degli eventuali impatti, in quanto da esso dipendono gli effetti più significativi che si possono determinare sull'ambiente circostante e sul normale assetto funzionale delle residenze entro i centri abitati interessati, delle viabilità e dei servizi.

Vista l'ampiezza territoriale dell'intervento è stato previsto un Campo Base ed un Cantiere Operativo, facenti però capo ad un unico Campo Base.

Inoltre, in base alla localizzazione delle aree e delle opere da asservire, l'organizzazione della superficie disponibile è stata progettata in relazione alle esigenze legate alla fasizzazione ed esecuzione dei lavori.

La localizzazione del campo base e dei cantieri operativi, con relative aree di stoccaggio del materiale proveniente dagli scavi, di accumulo inerte per realizzare i rilevati e di materiale per la realizzazione delle opere d'arte, è stata effettuata sia in funzione delle esigenze legate alla realizzazione dell'opera, sia in funzione delle condizioni ambientali e dei vincoli presenti nei contesti interessati.

Per la determinazione delle dimensioni di ciascun cantiere, i requisiti principali richiesti per un Campo Base - Cantiere Operativo sono dettati essenzialmente dal Cronoprogramma dei lavori, dall'ammontare dei lavoratori impiegati e dal tipo di opere da costruire.
Si passa di seguito a descrivere i vari cantieri previsti.

1.1.1. CANTIERE N. 1 (LATO OVEST RISPETTO ALLA S.S. 78, IN PROSSIMITÀ DELL'INNESTO SULLA SS4)

L'area di cantiere n. 1, denominata **Campo Base 1**, è ubicata nel lotto di terreno posto a OVEST rispetto della S.S. 78 Roccafluvione-Mozzano (AP), e direttamente accessibile dalla stessa.



Fig. 1 – Ubicazione area di cantiere n° 1

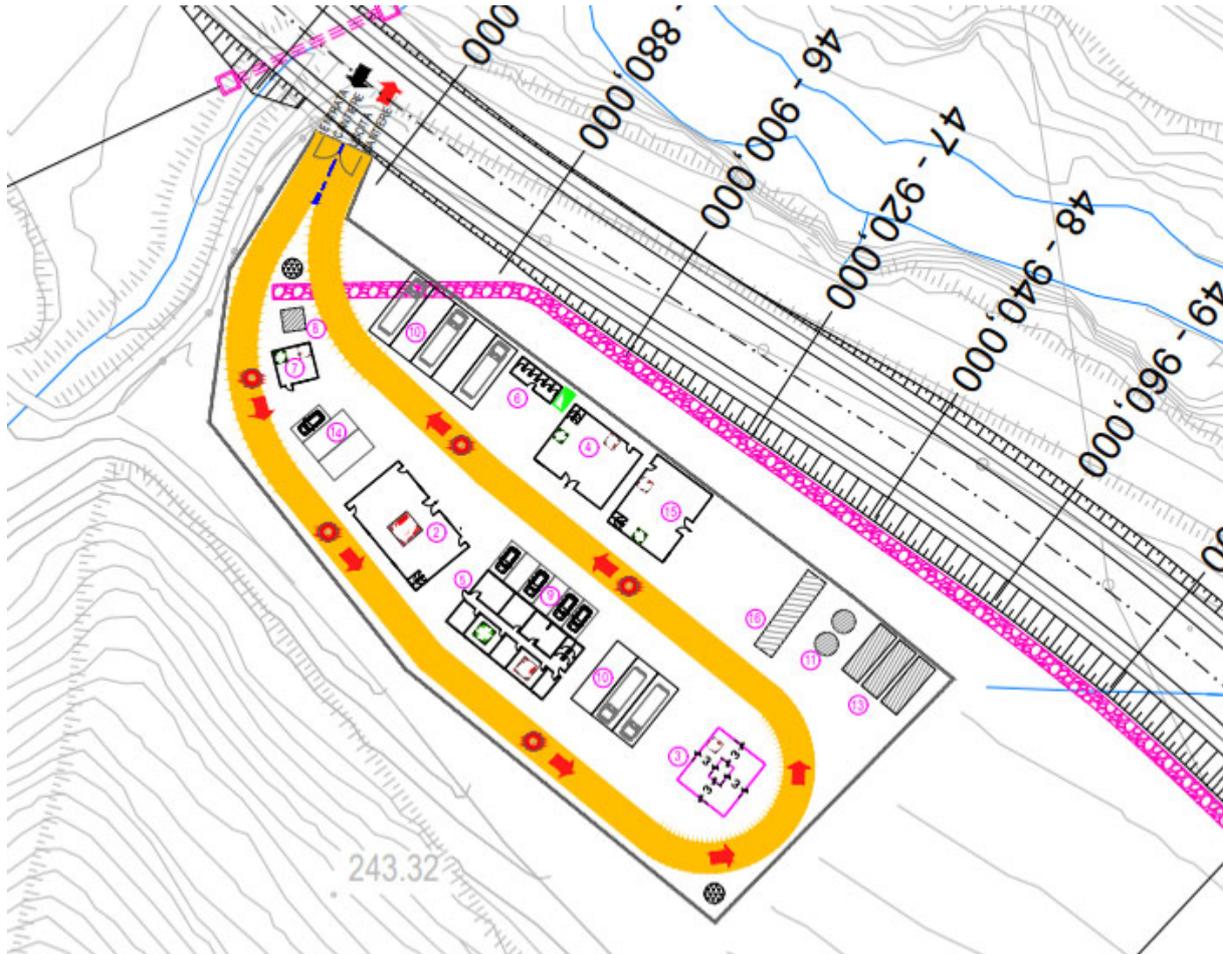


Fig. 2 – Layout area di cantiere n° 1

L'area di cantiere, di superficie 6.456 mq, ospita attrezzature tipiche di una zona operativa (uffici, laboratorio, presidio sanitario, servizi igienici e spogliatoi, dormitori, magazzino, officina) e alcuni posti auto e stalli per i mezzi di cantiere.

Si procederà, dopo lo scotico dell'area, alla posa in opera di materiale stabilizzato adeguatamente compattato.

L'impresa una volta eseguito l'accantieramento dell'area procederà ad installare una vasca di raccolta delle acque meteoriche. L'ubicazione precisa della stessa verrà definita dalla Ditta Appaltatrice in base alle esigenze di cantiere.

1.1.2. CANTIERE N. 2 (LATO OVEST RISPETTO ALLA S.S. 78, IN PROSSIMITÀ DELLE FRAZIONI CASERINE E CASACAGNANO)

L'area di cantiere n. 2, denominata **Cantiere Operativo A**, è ubicata nel lotto di terreno posto a OVEST rispetto alla S.S. 78 Roccafluvione-Mozzano (AP), accessibile direttamente dalla S.P. stessa.



Fig. 3 – Ubicazione area di cantiere n° 2



Fig. 4 – Layout area di cantiere n° 2

L'area di cantiere, di superficie 4.108 mq, ospita attrezzature tipiche di una zona operativa (uffici, laboratorio, presidio sanitario, servizi igienici e spogliatoi, magazzino, officina), ma anche alcuni posti auto e stalli per i mezzi di cantiere. e una parte destinata allo stoccaggio dei materiali.

1.2. IMPIANTI

Per il funzionamento del Campo Base n. 1, è necessario provvedere agli approvvigionamenti di energia elettrica, gas, acqua e telefonia/dati.

L'utilizzo di energia elettrica è previsto per l'illuminazione sia interna ai prefabbricati che esterna dei piazzali mediante torri faro. Ne è previsto altresì l'utilizzo per l'alimentazione di macchine per ufficio (aria condizionata, fotocopiatrici, computer ecc.), scaldabagni e attrezzature e macchinari da officina. Per queste ultime apparecchiature è prevista un'alimentazione a 380 V. Per l'alimentazione si farà ricorso a fornitura ENEL a cui l'Impresa dovrà richiedere gli opportuni allacciamenti.

Il consumo di acqua del cantiere sarà ripartito su un utilizzo per servizi igienico - potabile e un utilizzo industriale per lavaggi di macchinari, irrigazione delle piste e fabbisogno delle lavorazioni. L'alimentazione di acqua è da acquedotto.

Verrà inoltre realizzata una rete telefonica collegata ai fabbricati adibiti a uffici, mensa, laboratorio ed area operativa, allacciandosi da quella esistente.

I rifiuti saranno prodotti dall'attività di ufficio (carta, imballaggi etc), dai prodotti di scarto della mensa e dai rifiuti prodotti dal personale che risiede nel campo base. La raccolta avverrà mediante la localizzazione di cassonetti all'interno dell'area di cantiere e il conferimento e smaltimento tramite la ditta concessionaria del servizio.

Per lo smaltimento dei reflui, come fatto in altri cantieri, si procederà all'allaccio temporaneo alla rete fognaria comunale, previa autorizzazione comunale per realizzare un idoneo sistema di smaltimento delle acque reflue in ogni campo, sia quello base che quelli operativi, secondo quanto previsto dalla Normativa Vigente.

Per fronteggiare le necessità sopra elencate il Campo Base ed il cantiere operativo verranno dotati di tutti i servizi necessari per la sicurezza e le necessità del personale impiegato e verranno dotati di reti fognarie, idriche, antincendio, elettrica.

1.3. VIABILITÀ

La viabilità interessata dal traffico indotto dalle attività di costruzione dell'opera in esame si estende dalle aree immediatamente limitrofe alla zona dei lavori, agli impianti di cantiere, fino ai poli estrattivi dei materiali di costruzione, ai siti di discarica, variamente ubicati nel circondario SP 237 e SS4.

Nelle lavorazioni si prevede che il materiale di risulta dagli scavi verrà trasportato alle opportune discariche tramite idonei mezzi di trasporto.

L'approvvigionamento dei materiali da costruzione richiede spostamenti aventi per origine e destinazione cave e impianti raggiungibili attraverso gli assi della Strada Provinciale 237.

La viabilità maggiormente interessata dai transiti di cantiere è dunque la Strada Provinciale 237 nella provincia di Acoli Piceno

Lo studio della viabilità ha evidenziato due ordini di problemi:

- Il primo è legato alla viabilità di collegamento della zona dei lavori con le cave e discariche ed è costituito dalla necessità di individuare arterie stradali idonee al transito di mezzi pesanti, e le cui capacità e livelli di servizio non vengano significativamente ridotti per effetto del numero di viaggi orari degli autocarri diretti o provenienti dalle aree di lavoro.
- Il secondo è legato alla viabilità di distribuzione lungo la tratta ed è costituito dalla necessità di utilizzare la rete viaria immediatamente adiacente alla zona dei lavori, studiando gli

interventi (adeguamento tecnico e strutturale di strade pubbliche e private esistenti e costruzione di piste di cantiere) atti a consentire il transito di mezzi pesanti per il raggiungimento delle aree di lavoro ed il contenimento dell'impatto socio ambientale specie nelle zone più intensamente popolate e urbanizzate.

Ai fini della presente relazione è possibile ed utile dividere la viabilità in due gruppi:

- a medio-lungo raggio, per il collegamento alle cave e agli impianti di approvvigionamento e conferimento degli inerti. Tra queste si inquadrano, essenzialmente le strade statali che potranno essere percorse da mezzi di cantiere, primi fra tutti quelli destinati al trasporto dei calcestruzzi;
- a breve raggio, per la connessione delle aree di cantiere a quelle di lavorazione. Qui si inquadrano invece le strade urbane che consentono di raggiungere l'area del cantiere base dal quale poi ci si allaccia alla viabilità di servizio e di cantiere utilizzata per raggiungere i luoghi di lavoro veri e propri.

La fornitura di materiale al cantiere potrebbe richiedere il trasferimento al cantiere di apparecchiature e mezzi speciali, che possano presentare talvolta caratteristiche di trasporto eccezionale sia in termini di peso che di ingombro; a tale situazione si potrà comunque far fronte con un'attenta programmazione di tali trasporti nelle fasce orarie e negli itinerari più opportuni.

La fornitura dei materiali da costruzione, costituisce solo raramente trasporto eccezionale in termini di peso. L'avanzamento del cantiere avviene lungo la pista di cantiere; la viabilità di servizio e quella secondaria, individuata nello studio della viabilità, garantiscono una sufficiente accessibilità ad ogni tratto della nuova opera da realizzare.

Viste le quantità in gioco, riveste particolare rilevanza l'approvvigionamento degli inerti per la costruzione dei rilevati e dei calcestruzzi per la realizzazione delle opere in c.a. Durante la fase di costruzione dei rilevati, i viaggi dei mezzi pesanti si concentreranno di volta in volta, per un periodo che potrà variare da alcune settimane ad alcuni mesi.

In alcune zone e per determinati periodi di tempo, è previsto che possano transitare i mezzi per il conferimento degli inerti lungo le piste di cantiere adiacenti all'opera in costruzione o sopra i nuovi rilevati; inoltre tali materiali dovranno essere conferiti dalle cave alla linea in modo graduale, prevedendo eventualmente uno stoccaggio provvisorio e preventivo in prossimità delle aree di utilizzo. Tale stoccaggio deve avvenire nelle aree precedentemente descritte, così come il terreno vegetale proveniente dallo scotico e riutilizzabile per alcune opere.

Il terreno vegetale, proveniente dallo scotico delle aree da adibire ad impianto di cantiere, sarà provvisoriamente accumulato in aree adiacenti ai cantieri stessi per essere ricollocato nel sedime d'origine durante le fasi finali del disimpianto cantiere.

Il resto del terreno verrà trasportato alle opportune discariche tramite idonei mezzi di trasporto.

1.4. ANALISI ACUSTICA DELLA CANTIERIZZAZIONE

Nel presente capitolo viene affrontato in modo sistematico il tema del rumore prodotto dal cantiere, in particolare sono considerate:

- le localizzazioni e le configurazioni delle aree di cantiere
- la configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere,
- la presenza di ricettori potenzialmente disturbati,
- le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere),

- gli accorgimenti e le misure di mitigazione che si prevede siano applicate, tramite specifiche disposizioni che saranno impartite alle imprese e mediante eventuali sistemi di mitigazione provvisori.

Sulla base degli elementi sopra elencati, con riferimento a schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione), dati dedotti dalla letteratura, ipotesi basate sull'esperienza in situazioni simili, che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità definite come standard, sono stati calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti, i quali sono poi stati confrontati con i limiti derivanti dalla Classificazione Acustica Comunale.

L'analisi svolta nella presente Relazione è pertanto da considerarsi puramente orientativa ed ipotetica e non dovrà essere in alcun modo vincolante nei confronti delle future scelte progettuali e di organizzazione del cantiere.

Come generalmente previsto nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale contenute nel futuro Progetto Esecutivo, sarà poi compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso una Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere, nel rispetto delle specifiche contenute nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

Suddette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la eventuale richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare, si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

In questo modo il presente studio e le disposizioni per le imprese in materia ambientale, relative al contenimento degli impatti acustici definiscono un sistema integrato per la programmazione, il controllo e il contenimento degli impatti acustici determinati dai lavori.

1.5. DISPOSIZIONE COMPLESSIVA DEL CAMPO BASE 1 E DEL CANTIERE OPERATIVO A.



Fig. 9 - Disposizione dei cantieri

1.6. SORGENTI SONORE INTRODOTTE DAL CANTIERE

Le emissioni prodotte dal cantiere si suddividono fondamentalmente in tre tipologie:

- Rumore prodotto dai cantieri fissi e dalle aree operative (tempo di riferimento diurno)
- Rumore prodotto dallo scavo e dalle attrezzature di servizio (diurno)
- Rumore prodotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di cantiere (diurno)

Sono stati valutati gli impatti acustici principali derivanti dalle attività previste nelle aree di cantiere. In particolare, si è ipotizzando che le lavorazioni avverranno solo nel periodo diurno con una durata dei lavori di 8 ore distribuite tra le 7 e le 20, come previsto dalla normativa regionale e comunale vigente.

PROGETTAZIONE ATI:

1.7. CAMPI BASE E AREE FISSE DI CANTIERE

Sulla base di rilievi effettuati nel corso degli anni e di dati disponibili in letteratura, i campi base, a prescindere dallo specifico layout, sono generalmente caratterizzati da una rumorosità diffusa identificabile con una potenza sonora superficiale pari a:

- CB $L_w = 50$ dBA/mq

1.8. CANTIERE MOBILE

La prima attività da sviluppare per effettuare la valutazione degli impatti determinati dalle attività di cantiere relativamente alla componente rumore riguarda l'individuazione dei livelli di potenza sonora caratteristici dei macchinari impiegati.

Tale fase è stata sviluppata attraverso un'attenta analisi dei dati bibliografici esistenti e, in particolare, di quelli contenuti all'interno dello Studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11".

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico, 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Come già detto è stata ipotizzata una durata delle attività di 8 ore al giorno, nel periodo diurno dalle 7 alle 20.

Nei paragrafi successivi sono riportati dati di input utilizzati per le differenti lavorazioni lungo il cantiere mobile.

Di seguito si riporta l'elenco, ipotizzato sulla base di quanto rilevato in cantieri analoghi, delle macchine che in prima analisi potrebbero essere utilizzate nel cantiere.

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw	Lw	Cantiere fisso	Movimento terra	Pavimentazione	Paratie di micropali	Scavi	Rinterro	Nome CPP
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB)	(dBA)							
Dumper	CPP	113,1	109,7	109,7	111,1	111,9	110,2	102,0	92,3	120,0	115,9		X		X	X	X	Autocarro dumper
Autocarro	CPP	76,2	81,3	87,1	93	98,8	95,6	90,5	85,4	109,3	101,9		X	X	X	X	X	Autocarro (Eurotrakker)
Autobetoniera	CPP	97,6	95,3	88,4	98,2	95,8	90,6	88,6	81,1	104,4	99,9			X	X			Autobetoniera
Autogru	CPP	111,3	109,9	106,8	104,5	105,9	107,1	100	89,2	117,2	111,6			X	X			Autogru
Pompa per cls autocarrata	CPP	113,4	105,5	104,4	103	103,6	102,7	94,7	89,3	116,1	108,2			X	X			Autopompa cls
Carrello elevatore	CPP	108,9	98,7	98,6	98,1	99,8	99,1	92	86,5	113,9	104,4			X	X			Carrello elevatore
Escavatore	CPP	104,8	118,1	111,8	111	108	105,7	99,5	94,4	120,6	113,5		X			X	X	Escavatore
Escavatore con martello demolitore	CPP	108	111,6	109,8	111	108,5	108,9	109	104,3	118,4	115,7		X			X	X	Escavatore con martello dem,
Gruppo elettrogeno	CPP	99,6	100,9	101,1	96	95,6	91,8	86,2	81,3	107,4	100,1		X	X	X	X	X	Motogeneratore
Tagliasfalto a disco	CPP	113,4	127,8	119,9	114,3	112,9	107,5	100,1	94,5	129	118,4			X				Fresa per manti stradali
Compressore d'aria	CPP	103,6	111,4	101,3	96,23	93,5	91,5	85,9	85,6	112,64	100,6		X	X	X	X	X	Motocompressore
Rullo gommato pesante officina	CPP	109	97,5	96,6	98,1	99,3	95	87,3	82,1	110,8	102,5			X				Rullo compressore
Silos calce e cemento	RS	94,5	85,1	76,7	82,7	79,6	81,2	78,6	66,3	95,6	86,7	X						Officina
Silos bentonite	CPP	106,9	103,6	112,7	108,7	109	109,3	114,2	118	121,8	120,3	X						Impianto di betonaggio IMER
Silos bianca	RS	100,1	95,6	111,1	92,1	90	85,5	83,1	77,1	112,4	104,2	X						Impianto di bitumaggio
Pala meccanica	CPP	112,5	103,2	100	100,5	98,3	95,3	90,5	85	115,3	103,1		X		X	X	X	Pala gommata
Sonda perforatrice cingolata	CPP	113	100,9	104,3	103,9	102,7	99,8	94,8	88,7	114,9	107,2		X		X			Perforatrice
Sega circolare	CPP	76,2	75,2	83,9	91,5	95,4	103,9	105,1	101	108,7	109,5			X	X			Sega circolare
Tranciacferri, troncatrice	CPP	91,19	83,09	88,9	90,19	91,89	90,4	93,09	91,19	99,7	98,3			X				Tranciacferro
Trivellatrice	CPP	104,2	116,1	111,7	110,9	110,9	107,8	104,3	97,9	119,6	115,2				X			Trivella
Micropali impianto miscelazione	CPP	104,9	92,7	87,4	85,9	90,8	91,6	98,2	98,2	107	102,3				X			Micropali imp. miscelatore
Autocisterna	CPP	76,2	81,3	87,1	93	98,8	95,6	90,5	85,4	109,3	101,9			X	X			Autocarro (Eurotrakker)
Caricatore idraulico ferroviario	CPP	113,0	107,2	103,4	102,6	108,9	106,6	99,6	95,7	116,4	112,2		X	X	X	X	X	Escavatore con pinza (Valacar)
Carrello a motore su rotaia	CPP	110,8	97,9	64,6	95,6	97,4	96,0	87,8	81,1	112,7	101,5		X	X	X	X	X	Carrello elevatore (merlo)
Carrello con gru idraulica	CPP	110,8	97,9	64,6	95,6	97,4	96,0	87,8	81,1	112,7	101,5		X	X	X	X	X	Carrello elevatore (merlo)
Grader	CPP	113,0	99,5	97,9	103,3	101,1	100,2	93,9	86,4	116,2	106,2		X		X	X	X	Grader (MMT)
Gru	CPP	87,5	98,3	102,3	98,8	94,5	89,4	87,1	86,0	105,6	100,4							Gru a torre
Gruppo miscelazione e iniezione	CPP	116,7	97,8	99,3	97,4	93,2	92,4	84,6	80,5	116,9	100,0			X				Jet Grouting (Casagrande)
Motopompa	CPP	118,3	105,0	100,4	101,6	99,2	98,9	94,4	90,7	118,9	105,3		X	X	X	X	X	Motopompa
Pompa idraulica	CPP	85,1	76,2	79,5	84,7	83,2	80,2	75,2	66,8	91,2	87,4		X	X	X	X	X	Elettropompa
Impianto centralizzato aria compressa	CPP	103,6	111,4	101,0	96,2	93,5	90,3	84,9	86,7	112,9	100,6		X	X	X	X	X	Motocompressore (Atlas copco)
Compattatore piatto vibrante	CPP	114,7	110,4	108,1	109,7	111,1	111,7	110,0	104,8	120,0	117,3			X				Piastra battente (Dynapac)
Rullo metallico liscio vibrante	CPP	108,2	100,5	102,3	106,1	102,4	102,1	96,1	88,9	112,6	108,3			X				Rullo compressore (Svedala Dynapac)
Cestello di lavoro aereo	CPP	116,8	102,0	97,3	93,8	95,0	95,7	86,8	80,6	117,2	100,9							Ponte sviluppabile JLG
Sega a disco per metalli	CPP	70,9	77,3	86,6	96,3	98,4	101,7	101,1	102,2	107,8	107,7							Troncatrice per metalli
Motozappa	CPP	107,1	103,7	99,5	98,2	97,4	103,3	97,2	94,2	112,0	106,8		X		X	X	X	Motocoltivatore
Tagliaerba a barra falciante	CPP	101,9	111,3	118,5	110,0	111,1	105,4	98,3	91,3	120,5	115,2		X		X	X	X	Tagliaerba
Tagliasfalto a martello	CPP	109,4	113,1	106,9	106,0	106,6	106,0	105,4	100,9	118,3	112,6			X				Tagliasfalto a martello
Trattore	CPP	94,1	98,2	97,7	98,7	102,3	101,3	94,4	87,7	107,5	106,4		X	X	X	X	X	Trattore
Apparecchiatura per tesatura ferri	CPP	71,7	66,9	85,9	83,9	89,2	95,9	94,7	89,4	99,7	100,2			X				Filiera
Scarificatrice	CPP	116,2	126,6	120,9	118,6	115,1	112,6	107,8	106,6	128,8	121,1		X			X	X	Fresatrice
Micropali	CPP	104,8	112,4	115,9	109,8	109,6	107,2	101,5	94,4	119,3	114,5				X			Micropali
Spanditrice	CPP	110,5	108,1	108,7	104,7	101,2	98,7	99,0	115,7	109,5	114,5			X				Spazzolatrice
Spruzzatrice	CPP	110,5	108,1	108,7	104,7	101,2	98,7	99,0	115,7	109,5	114,5			X				Spazzolatrice
Puliscitavole	ST										88,8			X	X		X	Puliscitavole
Pulvimixer	ST										106,0		X			X		Pulvimixer
Rullo a piastre	CPP	109	97,5	96,6	98,1	99,3	95	87,3	82,1	110,8	102,5			X				Rullo compressore

1.9. ANALISI DELL'IMPATTO AMBIENTALE DEI CANTIERI E OPERE DI MITIGAZIONE

Durante la fase realizzativa dell'opera, nei siti interessati dalla presenza dei cantieri, per salvaguardare le potenziali risorse del territorio si prevedono le seguenti azioni:

- salvaguardia dei margini dell'area;
- tutela e salvaguardia dei corsi d'acqua e della vegetazione;
- deviazione e/o canalizzazione temporanea di fossi presenti all'interno delle aree di cantiere;
- tutti gli altri interventi di mitigazione che dovessero risultare necessari in seguito agli esiti del monitoraggio ambientale.

Inoltre, allo scopo di minimizzare gli impatti indotti dal traffico degli automezzi di cantiere sono previsti una serie di interventi di mitigazione, prevalentemente di tipo preventivo, che consentiranno di ridurre al minimo le interferenze con il traffico e con il livello di qualità dell'aria nell'ambito dello studio.

A tale riguardo, vengono indicate le seguenti misure di mitigazione:

- scelta di varie alternative di percorso che permetteranno di evitare, ove possibile, l'attraversamento dei centri abitati, al fine di non creare intasamenti e rallentamenti al traffico veicolare, che potrebbero generare degli incrementi di emissione di agenti inquinanti;
- annaffiamento controllato dei cumuli di terra, delle strade di servizio e delle piste in prossimità delle aree di cantiere che permettono il collegamento tra la viabilità principale e i siti di cantiere.

Salvo diversa indicazione degli Enti Locali, al termine della fase di costruzione, si prevede di effettuare i seguenti interventi di ripristino ambientale:

- eliminazione dei residui, dei manufatti e dei detriti;
- ripristino della morfologia originaria;
- ripristino dell'idrografia superficiale;
- ripristino dell'uso attuale del suolo;
- recupero dell'assetto funzionale dell'area relativamente alla viabilità locale e degli accessi.

Salvo diverse disposizioni degli Enti Locali, nel caso questi rilevino le aree di cantiere, al termine dei lavori le aree in oggetto saranno ripristinate mediante lo smontaggio e rimozione dei prefabbricati e monoblocchi, la demolizione delle opere in cemento armato e di asfaltatura, la rimozione delle reti interrate e la stesa del terreno vegetale.

Tutte le aree di cantiere, sia di logistica che operative verranno delimitate da recinzioni idonee ad impedire l'intrusione di estranei, a salvaguardia della sicurezza ed allestite in conformità al Regolamento Edilizio dei comuni interessati.

La recinzione del cantiere Base, così come quella dei cantieri operativi, sarà realizzata con rete elettrosaldata di altezza 2.00 m, con sovrapposta rete rossa in plastica, saldamente fissata a tubi in ferro annegati in cordoli di calcestruzzo.

La delimitazione delle aree operative, che hanno una estensione progressiva in funzione dello sviluppo dei lavori, deve essere costituita da rete in pvc, alta 2.00 metri con paletti in ferro profondamente infissi ed ancorati nel terreno, posti ad interasse massimo di 2.00 metri, irrigidita con fili in acciaio al piede, in sommità e a crociera, non scavalcabile ma rimovibile.

Nel rispetto del progetto di mitigazione ambientale in fase di cantierizzazione, determinate aree di cantiere, dove maggiore è il disturbo all'ambiente esterno, saranno delimitate da:

PROGETTAZIONE ATI:

- *barriere antipolvere*, dove elevato è il rischio di formazioni di polveri, realizzate da un tavolato alto 2.50 metri e sorretto da una serie di pali in legno ad interasse 2.00 metri circa infissi nel terreno;
- *barriere antirumore*, dove il livello di rumore prodotto dal cantiere è tale da arrecare disturbo eccessivo all'ambiente esterno, realizzate da pannelli fonoassorbenti di altezza 2,00 metri circa e montati su una barriera New Jersey (H = 1,020 m) in cls fondata su una zattera gettata in opera (175 x 40 cm).

Come tipologia di barriera è possibile prevedere una barriera fissa di tipo standard di qualunque materiale (metallica, in legno, trasparente, ecc.), oppure è possibile optare per una soluzione con barriere provvisorie di cantiere, che hanno il vantaggio di non richiedere fondazioni e possono essere installate e rimosse rapidamente e con facilità.

A titolo esclusivo di esempio, per quest'ultima tipologia si indicano le caratteristiche salienti.

Barriere acustiche provvisorie in calcestruzzo e legno mineralizzato, di altezza pari a 5 m. Esempio di prodotto disponibile in commercio:

Barriera [] da cantiere in calcestruzzo e legno mineralizzato

CARATTERISTICHE	NORME DI RIFERIMENTO	BARRIERA [] IN CLS E LEGNO MIN.	CLASSE
Assorbimento acustico DL _{alfa}	UNI EN 1793-1 e UNI EN 1793-3	DL _{alfa} = 9 dB	cat. A3
Isolamento acustico DLR	UNI EN 1793-2 e 3 - UNI EN ISO 717-1	DLr = 32 dB RW = 32 dB	cat. B3
Pericolo della caduta di frammenti	UNI EN 1794 - 2 App. B	Nessun frammento	2
Resistenza impatto da pietrisco	UNI EN 1794 App. C	Prestazione soddisfacente	-

Caratteristiche di esempio di barriere di cantiere

Le barriere dovranno essere posizionate lungo la linea congiungente il tratto in lavorazione ed il ricettore più vicino e posizionate il più possibile in prossimità della sorgente o del ricettore stesso.

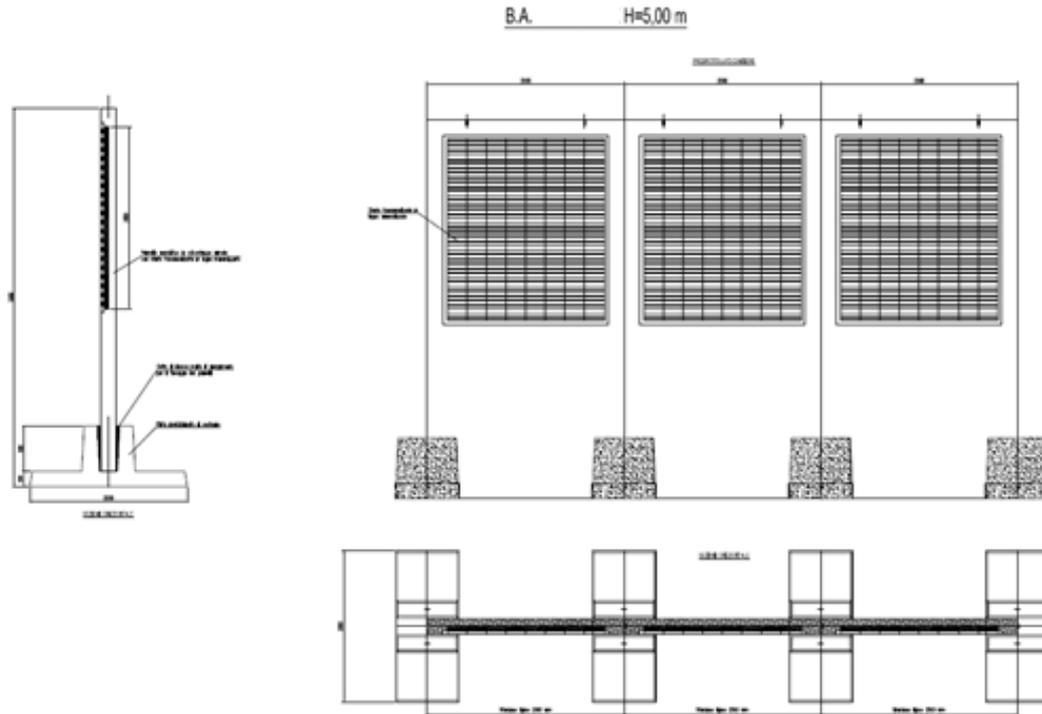
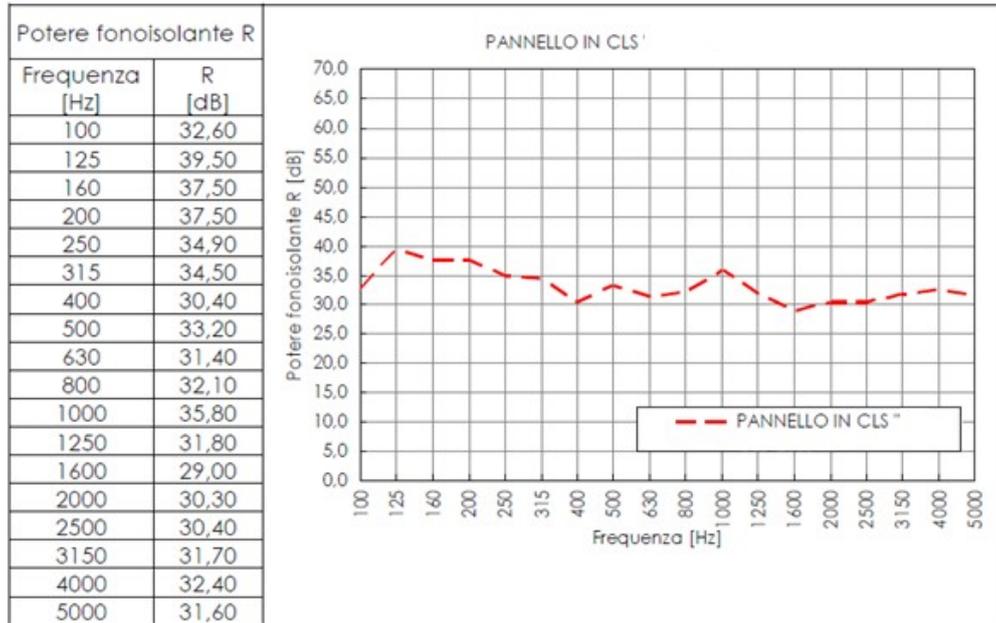


Fig. 6 - Tipologico di barriere di cantiere



Fig. 7 - immagine di esempio di installazione di una barriera mobile

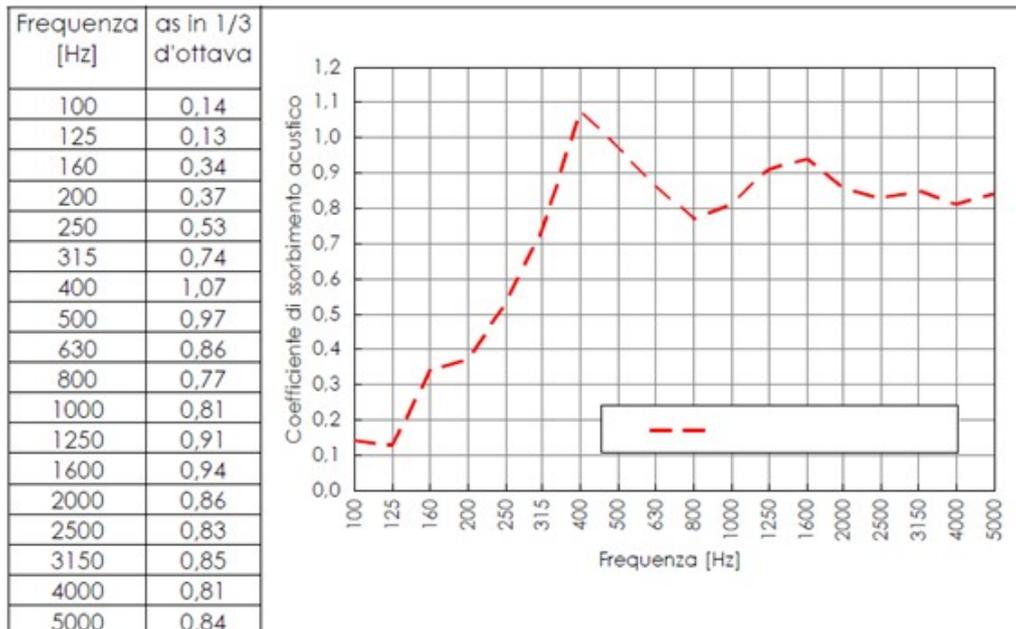
Prestazione di isolamento acustico in laboratorio secondo la norma UNI EN 1793-2



Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via area **D_{Lr} = 32 dB**
 Classificazione: **categoria B3**

Curve di isolamento di esempio di barriere di cantiere

Prestazione di assorbimento acustico in camera riverberante secondo la norma UNI EN 1793-1



Indice di valutazione dell'assorbimento acustico **D_{La} = 8 dB**
 Classificazione: **categoria A3**

Curve di fonoassorbimento di esempio di barriere di cantiere

Al termine dei lavori, tutte le aree di cantiere dovranno essere ripristinate e riportate alla situazione ante-operam, pertanto nelle aree verdi o agricole prima dell'inizio dei lavori sarà eseguito lo scotico dell'intera area e il terreno vegetale rimosso sarà opportunamente stoccato in modo da mantenere le caratteristiche chimico-fisiche.

Al termine dei lavori tutte le superfici temporaneamente occupate verranno ripulite da rifiuti, materiali inerti residui, conglomerati, materiale bituminoso o altri materiali estranei.

Nelle aree di cantiere da restituire all'uso agricolo verrà inoltre effettuato un intervento di rippatura profonda, per garantire un buon drenaggio, seguito da aratura superficiale, concimazione di fondo con concime fosfopotassico (2 q/ha), fresatura o erpicatura. Nelle situazioni meno compromesse (ove non sia stato esercitato eccessivo costipamento o non sia stata effettuata impermeabilizzazione), può essere addirittura sufficiente la messa a dimora delle piantine senza effettuare altri interventi sul suolo se non una concimazione localizzata. Le aree pertanto saranno recuperate attraverso la costituzione di un prato polifita.

2. INDIVIDUAZIONE SITI PIANO UTILIZZO TERRE

I materiali di scavo riutilizzati all'interno del cantiere verranno destinati alla realizzazione dei rilevati stradali e dei rinterri previsti negli elaborati di progetto, se le analisi ambientali programmate daranno esiti positivi.

Al fine di migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali dei materiali di scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto, verranno eseguite operazioni di normale pratica industriale.

Considerato la tipologia di progetto, prevalentemente in adeguamento rispetto alla strada esistente, si prevede di produrre un quantitativo di terre e rocce da scavo limitato, e allo stesso modo sarà la quantità di materiale da cava approvvigionare sarà limitato.

2.1. SITI DI DESTINAZIONE ESTERNI

Nell'ambito del progetto si prevede di allocare definitivamente materiale presso siti esterni alle aree di pertinenza dell'infrastruttura. Si prevede il riutilizzo del materiale prodotto dagli scavi come sottoprodotto ai sensi del TUA Art. 184bis e del DPR 120/2017 art. 4-22, in siti di destinazione esterni per ripristini e recuperi ambientali.

Di seguito si riporta una tabella con il sito di ripristino ambientale individuato:

ID	SITO	TIPOLOGIA	Distanza dal cantiere	Tempi di percorrenza	Percorso
SR01	Talamonti	Ripristino Ambientale, recupero verde pubblico	60 km	60 min	SP237

Tabella 2-1 Impianti di ripristino

Tutti i materiali di scavo per i quali non è previsto il riutilizzo come sottoprodotto, né nell'ambito di progetto né al di fuori dell'ambito di progetto, sono classificati come rifiuti ai sensi dell'art. 184 comma 3 punto b) della Parte IV del D.lgs. 152/06. Tale materiale, pertanto, verrà trasportato presso opportuni siti di recupero e/o discarica. Di seguito si riporta una tabella con gli impianti di recupero e le discariche individuate:

ID	SITO	TIPOLOGIA	Distanza dal cantiere	Tempi di percorrenza	Percorso
SR01	ECOVAL SRL	Recupero rifiuti da demolizione	25 km	30 min	SP239
SR02	S.A.I. Srl - ECOCENTRO	Recupero rifiuti da demolizione	36 km	45 min	SP239
SR03	Impianto Recupero Inerti Mannocchi Luigino	Recupero Terre e Rocce da Scavo	43 km	45 min	Via Valdaso
SR04	Gi.An Soc. Coop.	Recupero rifiuti da	50 km	60 min	SP239

		demolizione			
SR05	Mandolesi	Recupero rifiuti da demolizione e Terre e Rocce da Scavo	43 km	50 min	SP239
SR06	SOCADA srl	Recupero Terre e Rocce da Scavo	40 km	45 min	SP92/SP238
SR07	Lupi Vincenzo s.r.l.	Recupero rifiuti da demolizione e Terre e Rocce da Scavo	53 km	60 min	SP92
SR08	SAMICA srl	Recupero rifiuti da demolizione e Terre e Rocce da Scavo	51 km	60 min	SP92/SP238
SR09	Dimensione Scavi	Recupero rifiuti da demolizione e Terre e Rocce da Scavo	40 km	30 min	RA11

Tabella 2-2 Impianti di recupero

In merito alle disponibilità e ai volumi da conferire presso i siti individuati si fa riferimento alle tabelle di seguito riportate.

Per il calcolo della capacità complessiva degli impianti è stata considerata la durata complessiva dei lavori pari a circa 2 anni.

ID - Sito	Volume autorizzato per ripristini ambientali	Quantità previste da conferire (mc)
SD01 - C.P.M. Cave Penserini S.p.A.	250.000 mc	100.000 mc (geom.) 120.000 mc (smosso)
SD02 - LIM SRL	56.000 mc	6.569 mc (geom.) 7.880 mc (smosso)
SD03 – Burano Inerti S.r.l.	29.995	29.995 (geom) 35.994 (smosso)
Totali	336.564 mc	136.564 mc (geom.) 163.877 mc (smosso)

Tabella 2-3

ID - Impresa	Capacità annuale	Capacità totale (3 anni)	Quantità previste da conferire (t)	Quantità previste da conferire (mc)
REC01 - Cava OLMO - PISELLI CAVE S.r.l.	150.000 t/a	450.000 t	54.000	27.000
REC03 - ECOCAVE SRL	391.629 t/a)	1.175.000t	202.000 t	101.000
Totali	606.629 t/a	1.819.887 t	256.000 t	128.000

Tabella 2-4

2.2. SITI DI APPROVVIGIONAMENTO

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei siti di approvvigionamento materiali individuati nell'area e utilizzabili ai fini della realizzazione dell'opera in progetto. Tali siti di produzione sono inoltre presenti nella lista "Stato Attività estrattive 2022" prevista nel PRAE della regione marche approvato con deliberazione amministrativa del Consiglio Regionale n. 66/2022.

ID	DITTA	LITOTIPI	Distanza dal cantiere	Tempi di percorrenza	Percorso
SA01	EFI srl	Cava di calcare	62 km	75 min	SP237
SA02	Scorolli srl	Ghiaie e sabbie	38 km	45 min	SP239/SP237
SA03	Merelli Cave	Ghiaie e sabbie	43 km	55 min	SP237
SA04	Vita Simone & C. sas	Ghiaie e sabbie	50 km	60 min	SP239/SP237
SA05	Frollà s.r.l.	Ghiaie e sabbie	60 km	70 min	SP237
SA06	Lupi Vincenzo s.r.l.	Ghiaie e sabbie	57 km	50 min	RA11
SA07	SOCAB costruzioni srl	Conglomerati bituminosi, ghiaie e sabbie	65 km	70 min	SP237
SA08	SAMICA srl	Ghiaie e sabbie	55 km	50 min	RA11
SA09	Gi.An Soc. Coop.	Ghiaie e sabbie	73 km	55 min	E55/RA11
SA10	Mandolesi	Ghiaie e sabbie	90 km	70 min	E55/RA11
SA12	ICA srl	Ghiaie e sabbie	52 km	55 min	SP238/SP237

Tabella 2-5 Siti di approvvigionamento materiali individuati