

PIANO SULCIS - S.S. 195 "SULCITANA" - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO STRADA DI COLLEGAMENTO S. GIOVANNI SUERGIU-GIBA DAL KM 91+100 AL KM 94+600; S.S. 293 "DI GIBA" - MESSA IN SICUREZZA STRADA GIBA-NUXIS DAL KM 60+100 AL KM 63+700 E DAL KM 64+200 AL KM 65+500

PROGETTO DEFINITIVO

IMPRESA ESECUTRICE:

II RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Delta Lavori S.p.A.



Dott. Ing. Edoardo Antonio Quattrone
Responsabile Tecnico Nuove Costruzioni
Compartimento Territoriale Sardegna
Area Compartimentale Cagliari
Via Biasi, 27 09131 - CAGLIARI

PROGETTISTI:



Il Direttore Tecnico

Progettista responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche. Progettazione classe e categoria V.02
Coordinatore Sicurezza in fase di progett.

Responsabile geologia

Progettazione strutture o parti di strutture in c.a., classe e categoria S.03

Progettazione fondazioni speciali, classe e categoria S.05

Ing. Francesco Frassinetti

Ing. Marcello Mancone

Dott. Geol. Pietro Accolti Gil

Ing. Andrea Lucarelli

Ing. Fabio Camorani

17 CANTIERIZZAZIONE E FASI DI COSTRUZIONE

Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

NOME FILE:	T00 GE00 CAN RE02_B	REVISIONE:	FORMATO:	SCALA:
CODICE ELABORATO	T00 GE00 CAN RE02	B	A4	—



INDICE

INDICE.....	1
1. Premessa	2
2. Misure di ottimizzazione per il controllo dell'inquinamento acustico.....	3
2.1. Riferimenti normativi	3
2.2. Stima dei livelli di rumore in fase di realizzazione	4
2.2.1. Emissioni sonore relative ai cantieri sul fronte avanzamento lavori	4
2.2.2. Emissioni sonore relative ai cantieri sul fronte avanzamento lavori	6
2.3. Interventi ed accorgimenti per la riduzione del rumore.....	8
3. Misure di ottimizzazione per il controllo dell'inquinamento atmosferico.....	9
3.1. Riferimenti normativi	9
3.2. Misure per il contenimento delle emissioni di polveri durante le fasi di cantiere	10
4. Misure di ottimizzazione per il controllo dell'inquinamento delle acque e del suolo	13
4.1. Riferimenti normativi	13
4.2. Gli interventi di mitigazione previsti	13
5. Misure di ottimizzazione per il trattamento dei rifiuti urbani e speciali.....	17
6. La salvaguardia delle alberature nelle aree di cantiere	20
6.1. Trapianto delle essenze di pregio direttamente interferite.....	21
7. Interventi mirati al ripristino della situazione ante-operam.....	24
8. Utilizzo di acqua per le mitigazioni di cantiere.....	27



GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500
Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

2 di 27

1. Premessa

La presente relazione illustra le mitigazioni in fase di cantiere, predisposte sulla base dei progetti di cantierizzazione e delle valutazioni ambientali che sono scaturite dagli studi specialistici (Rumore, Studio di Impatto Ambientale, etc.).

La progettazione degli interventi di ottimizzazione ambientale dei cantieri non può, ovviamente, prescindere dalla messa a punto di idonee e specifiche soluzioni espressamente finalizzate a contrastare e ridurre le diverse tipologie di inquinamento che le attività costruttive nelle aree dei cantieri possono indurre sull'intorno ambientale e territoriale.

L'approccio progettuale è, in piena coerenza con l'intero iter messo a punto per la tematica complessiva, strettamente integrato, in quanto le diverse forme di inquinamento sono tra loro interagenti e, soprattutto, ascrivibili ad azioni di progetto univoche.

Premesso questo fondamentale richiamo alla sinergia degli interventi, per semplicità di trattazione gli stessi sono suddivisi per aree tematiche riconducibili agli aspetti acustici ed atmosferici, alle problematiche di inquinamento delle acque e del suolo, nonché alle problematiche di raccolta e trattamento dei rifiuti urbani e speciali prodotti nelle diverse fasi di cantiere. Tutte le soluzioni messe a punto sono state pensate e progettate tenendo conto dell'operatività dei cantieri, cercando pertanto, di evitare il ricorso a soluzioni tecnicamente possibili, ma in grado di interferire, come ingombri o come successione di attività, con la vita del cantiere.

La presente revisione "B" introduce il cap. 8 "Utilizzo di acqua per le mitigazioni di cantiere".



2. Misure di ottimizzazione per il controllo dell'inquinamento acustico

2.1. Riferimenti normativi

Di seguito vengono indicati i principali riferimenti legislativi presi in considerazione nella stesura delle analisi descritte nella presente relazione:

- D.P.C.M. 01/03/1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- LEGGE 26 ottobre 1995, n.447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M.Amb. 16/03/1998 - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n.262 - "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

In conformità al D.P.C.M. 14/11/1997 i valori limite a cui fare riferimento per la valutazione degli impatti acustici sui ricettori sono quelli indicati dalle zonizzazioni acustiche comunali. In base alla zonizzazione acustica di San Giovanni Suergiu, Villaperuccio e Piscinas le aree interessate sono indicate in classe acustica II,III e IV con una netta prevalenza in termini di estensione della classe III.

Di seguito si riportano valori limite di riferimento per le varie classi acustiche.

Destinazione d'uso territoriale	Leq dB(A) DAY (6:00 ÷ 22:00)	Leq dB(A) NIGHT (22:00 ÷ 6:00)
I Aree protette	45	35
II Aree residenziali	50	40
III Aree miste	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

Limiti di emissione di rumore (Tabella B - D.P.C.M. 14/11/97)

Destinazione d'uso territoriale	Leq dB(A) DAY (6:00 ÷ 22:00)	Leq dB(A) NIGHT (22:00 ÷ 6:00)
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Limiti di immissione di rumore (Tabella C - D.P.C.M. 14/11/97)



2.2. Stima dei livelli di rumore in fase di realizzazione

Per stimare gli impatti acustici dovuti alle fasi costruttive lungo il tracciato è stato utilizzato il software SoundPLAN.

Per ogni tipologia di cantiere lungo il fronte avanzamento lavori è stato realizzato un modello acustico tipologico rappresentativo delle condizioni di esposizione al rumore di un edificio situato in prossimità alle lavorazioni in condizioni di campo libero.

Sono poi state definite la tipologia di sorgenti sonore e le relative potenze acustiche al fine di schematizzare al meglio le emissioni acustiche del cantiere lungo linea in funzione delle attività in esso presenti.

Le fasi critiche schematizzate prevedono la movimentazione di mezzi durante la giornata su un tratto di circa 100 metri di cantiere stradale. In relazione a questo le lavorazioni sono state rappresentate mediante una sorgente sonora lineare omnidirezionale avente lunghezza di 100 metri.

Per quanto riguarda le potenze sonore assegnate alle sorgenti si faccia riferimento al paragrafo seguente.

Stante quanto sopra, la stima dei livelli equivalenti di rumore è stata eseguita utilizzando il metodo di calcolo ISO 9613-2.

2.2.1. Emissioni sonore relative ai cantieri sul fronte avanzamento lavori

Per le operazioni di costruzione si è ipotizzata un'operatività diurna per 8 ore giornaliere. Prevalentemente le operazioni prevedono la realizzazione di piccoli rilevati o piccole trincee per cui la durata delle stesse in prossimità di un singolo ricettore sarà contenuta.

Per le lavorazioni lungo linea sono state individuate le seguenti sottofasi critiche:

CORPO STRADALE	FASE CRITICA	SCENARIO TEMPORALE
Realizzazione rilevati	Formazione del rilevato	Diurno
Realizzazione trincee	Fase di scavo	Diurno
Realizzazione ponti	Fase di fondazioni profonde	Diurno

Tipologia dei cantieri lungo linea e fasi critiche

Per ogni tipologia di cantiere sono stati analizzati i relativi impianti e macchinari con i tempi di utilizzo giornalieri degli stessi.

Nelle successive tabelle si riporta la sintesi delle analisi eseguite per definire le potenze acustiche relativamente alle sottofasi critiche dei vari cantieri lungo linea.

In particolare si riportano:

- Macchinari impiegati: ipotesi di macchinari necessari all'esecuzione dei lavori;
- N° Macchinari impiegati contemporaneamente;
- Ore di utilizzo giornaliero del singolo Macchinario (ore/giorno);



- Livello di potenza sonora L_w dB(A);
- Livello di Potenza sonora equivalente diurna L_{weqDay} dB(A): relativamente ad ogni tipologia di macchinari si riporta in livello di potenza sonora mediato sul periodo di riferimento diurno (6:00-22:00);
- Livello di Potenza sonora equivalente diurna totale $L_{weqDAY_{tot}}$ dB(A): somma energetica dei livelli di cui al punto precedente che rappresenta la potenza complessiva in base alla quale si possono stimare i livelli equivalenti di rumore sui ricettori, nel periodo di riferimento diurno.

Fase di formazione rilevato – $L_{weqDAY_{tot}} = 110,5$ dB(A)				
Quantità	Macchinario	Durata (ore)	L_w	L_{weqDAY}
1	Pala gommata	8	106.0	103.0
1	Autocarri	8	102.0	99.0
1	Motorgrader	8	107.0	104.0
1	Rullo vibrante	8	107.0	104.0
1	Escavatore	8	103.0	100.0
1	Autocisterna	8	107.0	104.0

Sorgenti sonore presenti nella fase critica di Formazione Rilevato

Fase di scavo trincee – $L_{weqDAY_{tot}} = 105,5$ dB(A)				
Quantità	Macchinario	Durata (ore)	L_w	L_{weqDAY}
2	Escavatore	8	103	103,0
2	Autocarri	8	102	102,0

Sorgenti sonore presenti nella fase critica di scavo trincea

Fase di fondazioni profonde – $L_{weqDAY_{tot}} = 112,5$ dB(A)				
Quantità	Macchinario	Durata (ore)	L_w	L_{weqDAY}
1	Sonda per pali/micropali	8	112.0	109.0
1	Autogru di servizio	8	106.0	103.0
1	Pala gommata	8	105.0	102.0
1	Autocarro	8	102.0	99.0
1	Autopompa CLS	8	106.0	103.0
1	Autobetoniera	8	108.0	105.0
1	Escavatore	8	103.0	100.0

Sorgenti sonore presenti nella fase critica di realizzazione fondazioni

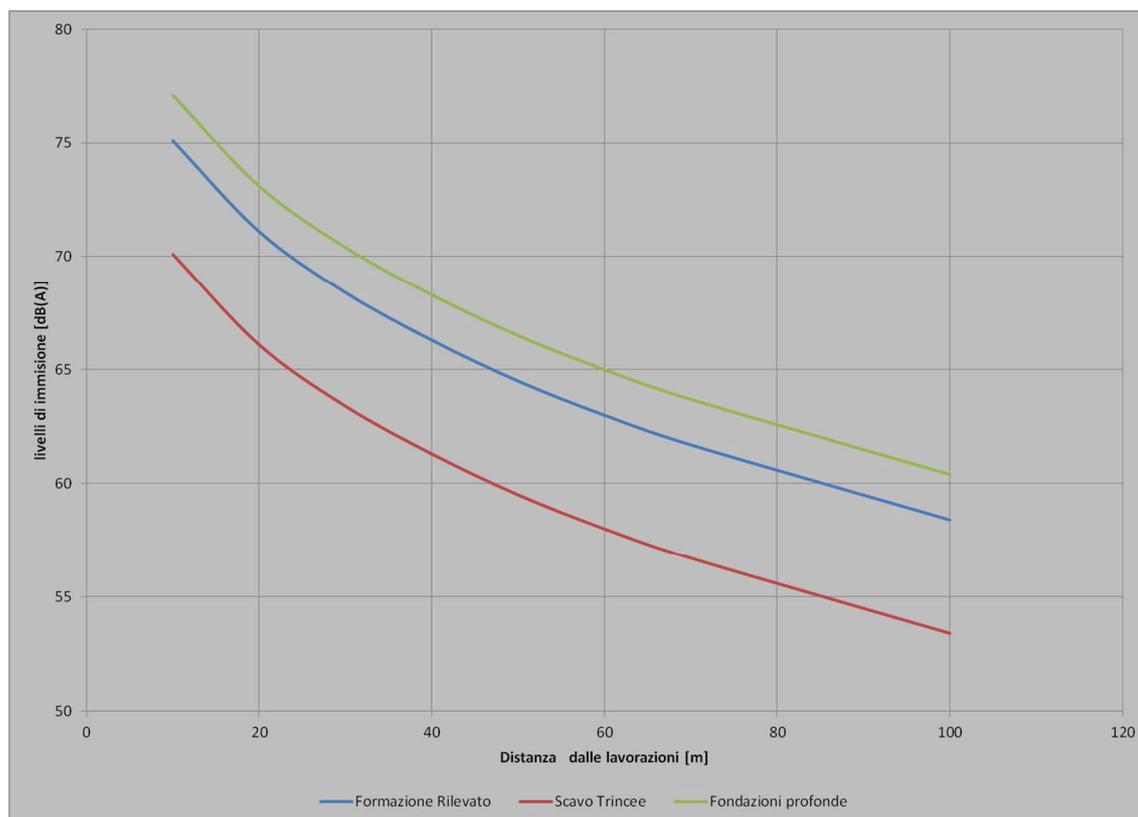


2.2.2. Emissioni sonore relative ai cantieri sul fronte avanzamento lavori

Le simulazioni acustiche tipologiche hanno permesso la stima dei livelli di rumore indotto dal cantiere mobile in funzione della distanza di un eventuale ricettore dalle zone di lavorazione.

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni tipologiche eseguite. In particolare per ogni tipologia di cantiere lungo linea si riportano i livelli di rumore a cui può risultare esposto un edificio ricettore ubicato a varia distanza dal cantiere.

Le stime eseguite risultano conservative in quanto presuppongono l'attività contemporanea e continuativa di tutti i macchinari indicati per 8 ore al giorno e la completa esposizione in campo libero del ricettore. Inoltre dette stime si riferiscono esclusivamente ai giorni in cui si eseguiranno le attività critiche indicate in prossimità dei ricettori. Si tratta quindi di un numero limitato di giorni necessario ad eseguire le attività critiche indicate nel tratto di strada adiacente al ricettore.



Andamento dei livelli di immissione del rumore prodotto dal cantiere in funzione della distanza del ricettore

Il confronto dei livelli di rumore con quelli limite di immissione previsti dalla zonizzazione acustica permette la determinazione delle distanze critiche dalle zone di lavorazione. In funzione della zonizzazione acustica del territorio, qualora un edificio risulti ubicato all'interno delle distanze critiche è lecito attendersi un eccesso di rumore rispetto ai limiti legislativi.



GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500

Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

7 di 27

Nel caso della SS 195, secondo la zonizzazione acustica di San Giovanni Sergiu, le aree interessate sono prevalentemente di classe III; solo in località Palmas si hanno zone di classe II. Dunque in linea generale, avendo livelli limite di immissione diurna pari a 60 dB(A), si ha che le distanze critiche sono dell'ordine di:

- formazione rilevato – 85 m
- scavo trincee – 50 m
- fondazioni profonde – 100 m

Per quanto riguarda Palmas, con valore limite a 55 dB(A) (classe II), le distanze critiche sono dell'ordine di 120 m per le operazioni di formazioni rilevato.

Nel caso della SS 293, per la parte ricadente nel territorio di Giba, i limiti possono essere fissati in 70 dB(A). Dunque si ha che le distanze critiche sono dell'ordine di:

- formazione rilevato – 25 m
- scavo trincee – 10 m
- fondazioni profonde – 30 m

Per quanto riguarda Villaperuccio, le aree a ridosso della strada sono di classe III. Dunque, avendo livelli limite di immissione diurna pari a 60 dB(A), si ha che le distanze critiche sono dell'ordine di:

- formazione rilevato – 85 m
- scavo trincee – 50 m
- fondazioni profonde – 100 m

Per quanto riguarda Piscinas, le aree con presenza ricettori a ridosso della strada sono di classe II, III e IV.

Per le aree di classe III, avendo livelli limite di immissione diurna pari a 60 dB(A), si ha che le distanze critiche sono dell'ordine di:

- formazione rilevato – 85 m
- scavo trincee – 50 m
- fondazioni profonde – 100 m

Per le aree di classe II, avendo livelli limite di immissione diurna pari a 55 dB(A), si ha che le distanze critiche sono dell'ordine di:

- formazione rilevato – 120 m
- scavo trincee – 80 m

Per le aree di classe IV, avendo livelli limite di immissione diurna pari a 65 dB(A), si ha che le distanze critiche sono dell'ordine di:

- formazione rilevato – 45 m
- scavo trincee – 25 m



GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500
Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

8 di 27

2.3. Interventi ed accorgimenti per la riduzione del rumore

Per ridurre l'impatto acustico derivante dalle attività sopra descritte, sarà necessario attuare alcuni accorgimenti generali di buona condotta.

Fondamentale risulta l'utilizzo di macchinari rispondenti ai requisiti del D.Lgs. 04/09/02 n. 262 in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. Nei casi in cui risulti possibile, inoltre, è necessario provvedere ad insonorizzare gli impianti all'origine, sia provvedendo con delle schermature acustiche provvisorie realizzate ad hoc sia ricorrendo all'utilizzo di impianti prodotti già con un sistema di insonorizzazione: possono rientrare in tale tipologia di impianti, ad esempio, i compressori e i gruppi elettrogeni.

Altro aspetto di cui si terrà conto durante la programmazione delle attività di un cantiere, è la contemporaneità delle attività, evitando di eseguire contemporaneamente più attività caratterizzate da elevate emissioni acustiche, pianificando in modo accurato le attività di cantiere ed avendo quindi l'accortezza di abbinare ad attività rumorose altre con minor impatto acustico.

Le simulazioni acustiche effettuate per queste tipologie di cantiere, quindi, hanno permesso la stima dei livelli di rumore indotto dai cantieri lungo il fronte avanzamento lavori in funzione della distanza di un eventuale ricettore dalle zone di lavorazione. Il confronto dei livelli di rumore con quelli limite di immissione previsti dalla zonizzazione acustica permette la determinazione delle distanze critiche dalle zone di lavorazione.

In funzione della zonizzazione acustica del territorio, qualora un edificio risulti ubicato all'interno delle distanze critiche individuate sarà lecito attendersi un eccesso di rumore rispetto ai limiti di immissione.

In questi casi, nell'ambito di analisi più approfondite, si valuteranno, caso per caso, una o più delle seguenti ulteriori azioni mirate a ridurre ulteriormente l'esposizione al rumore del ricettore e/o a gestire le criticità:

- realizzazione di barriere mobili di cantiere;
- regolamentazione degli orari di attività del cantiere;
- alternanza delle lavorazioni più rumorose con quelle meno impattanti;
- esecuzione di attività di informazione alla popolazione riguardo date di inizio e durata delle fasi più rumorose.
- barriere antirumore mobili lungo il perimetro dei cantieri e lungo alcuni margini del Fronte Avanzamento Lavori.

In particolare per la SS 293 saranno previste le seguenti mitigazioni:

- barriere antirumore di cantiere lungo il margine del cantiere CO-02 della SS 293 a protezione del Ricettore RA -17
- barriere antirumore di cantiere lungo il fronte avanzamento lavori della SS 293 a protezione dei Ricettori RA -09 e RA-14



GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500
Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

9 di 27

3. Misure di ottimizzazione per il controllo dell'inquinamento atmosferico

3.1. Riferimenti normativi

Relativamente alle norme per il contenimento dei valori di concentrazione degli inquinanti in aria, la normativa europea e quella nazionale sono profondamente mutate in questi ultimi anni. In particolare, con il D.Lgs n. 351 del 99 e il DM 60 del 2002, sono state recepite la direttiva 96/62/CE, che rappresenta la direttiva quadro in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, e le direttive figlie 99/30/CE e 2000/69/CE che disciplinano gli aspetti tecnico operativi relativi ad ogni singolo inquinante e definiscono inoltre i nuovi limiti di riferimento per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, il particolato, il piombo, il benzene e l'ossido di carbonio. Precedente decreto legislativo sull'argomento è il n. 171 del 21 maggio 2004 relativo ai limiti annuali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici. Il provvedimento si inserisce nel quadro europeo di tutela dell'ambiente e di salvaguardia della salute, che in questo specifico ambito prevedeva una quantificata riduzione delle emissioni entro il 2010.

E' con il Decreto Ministeriale n° 60 dell'Aprile 2002, emanato dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, che vengono stabiliti, per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio, i seguenti indici di valutazione:

- i valori limite e le soglie di allarme;
- il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, i criteri e le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all'ubicazione ed al numero minimo dei punti di campionamento, nonché alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;
- la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore e i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati;
- le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme;
- il formato per la comunicazione dei dati.

La normativa indica inoltre per ogni inquinante i valori limite, i margini di tolleranza e la soglia di allarme a cui fare riferimento per la valutazione della qualità dell'aria.

Nel decreto legislativo n°155 del 13 agosto 2010, vengono ripresi e nuovamente definiti i valori di riferimento delle concentrazioni dei principali inquinanti. Tale decreto costituisce l'attuazione della direttiva comunitaria 2008/50/CE circa la valutazione della qualità dell'aria ambiente, la sua gestione, nonché il suo miglioramento; con il presente atto, in definitiva, viene istituito un quadro di riferimento unitario in materia.

Vengono perciò definiti i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10; i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto; le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria



ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5}; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene nonché i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono. In particolare, riguardo al PM_{2,5} il decreto definisce il limite annuale di 25µg/mc, entrato in vigore dal 1 gennaio 2015.

3.2. Misure per il contenimento delle emissioni di polveri durante le fasi di cantiere

Pur considerando il carattere temporaneo delle emissioni, stimate inoltre in livelli compatibili con le prescrizioni normative vigenti, è sempre bene prevedere l'adozione di una serie di misure finalizzate a massimizzare il contenimento delle concentrazioni di PM₁₀ e PM_{2,5} prodotte.

Le misure di ottimizzazione messe a punto per il presente progetto di ottimizzazione progettuale per il contenimento dell'inquinamento atmosferico derivante dalle attività di cantiere, riguardano attenzioni o opportunità la cui applicabilità ed efficacia dovrà essere puntualmente e costantemente verificata nel corso dell'avanzamento dei lavori rispettivamente dai tecnici incaricati della progettazione del cantiere e del monitoraggio dell'inquinamento dell'aria (si veda anche il piano di Monitoraggio Ambientale).

Le principali azioni prese in considerazione nel presente lavoro per il contenimento delle emissioni in atmosfera (gas e polveri) da parte dei mezzi d'opera, sono:

- Copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali.



- Pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di vasche d'acqua, anche per ridurre lo sporco della viabilità esterna utilizzata;

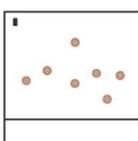




- Spazzolatura della viabilità afferente ai cantieri (per tratti di circa 500 metri dall'ingresso dei cantieri in entrambe le direzioni);

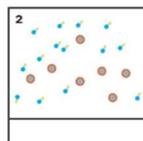


- Saranno installati lungo tutti i percorsi di cantiere idonei impianti di bagnatura in grado di abbattere efficacemente il sollevamento di polvere;
- In corrispondenza delle zone di carico e scarico dei materiali di risulta provenienti dagli scavi saranno installati innovativi sistemi automatici di nebulizzazione.

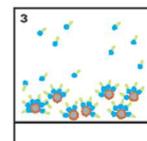


IL PROCESSO DI ABBATTIMENTO DELLE POLVERI

Polveri presenti naturalmente nell'ambiente o come conseguenza di processi produttivi.



Milioni di goccioline ultra piccole vengono atomizzate nell'ambiente.



Le goccioline si raggruppano intorno alle polveri, abbattendole.

- predisposizione di impianti a pioggia per le aree destinate al deposito temporaneo di inerti.
- dotazione per tutte le macchine di cantiere con motore diesel di filtro antiparticolato;
- nulla verrà bruciato in cantiere ma tutti i rifiuti saranno trattati in modo separato con "raccolta differenziata" (vedi specifico paragrafo più avanti)
- i cumuli di materiale inerte stoccati saranno schermati con pannelli antipolvere e saranno regolarmente bagnati;
- tutti i cumuli e/o depositi di stoccaggio del materiale di scavo saranno ricoperti da teli realizzati in hdpe (high density polyethylene) opportunamente ancorati ai vari cumuli.



GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500

Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

12 di 27

- ad inizio lavori sarà definito un programma dei flussi dei mezzi d'opera;
- posa in opera di recinzioni con funzione di impedire la diffusione delle polveri all'esterno delle aree di cantiere (microforate). Per semplicità le recinzioni saranno costituite da reti in tessuto sintetico montate su paletti metallici direttamente infilati nel terreno. Lungo i lati esposti alla percezione visiva saranno installate recinzioni stampate per migliorare l'aspetto paesaggistico percettivo delle aree di cantiere, le figure riportate saranno riprese da fotografie dei luoghi oggetto dei lavori. Le reti saranno stampate in serigrafia tipo pvc banner e a fine cantiere saranno smontate e lavate attraverso solventi naturali e detergenti biodegradabili specifici, e pronte per essere riutilizzate.





GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500
Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

13 di 27

4. Misure di ottimizzazione per il controllo dell'inquinamento delle acque e del suolo

Di seguito sono descritte le misure di mitigazione delle potenziali interferenze prodotte dalle attività svolte all'interno delle aree cantiere sulla rete di drenaggio naturale, sul suolo e sulle acque sotterranee. A tali azioni si affiancano ulteriori criteri di best-practice ambientali per la corretta gestione delle aree di cantiere. Essi sono:

- durante le attività di scavo e preparazione dell'area di cantiere, minimizzare le interferenze con le acque di scorrimento superficiale realizzando drenaggi;
- allontanare dal corso d'acqua, dalle linee di displuvio naturali e dalle aree golenali le lavorazioni più pericolose;
- raccogliere e conferire gli olii e le sostanze grasse ad idoneo consorzio per lo smaltimento.

4.1. Riferimenti normativi

- D. Lgs.n° 4/2008 correttivo del precedente "Norme in materia ambientale"
- D. Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006, "Norme in materie ambientali";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 Marzo 1996, "Disposizioni in materia di risorse idriche" recepito dal D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006;
- Legge 18 Maggio 1989 n.183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- Testo aggiornato del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n.152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al Decreto Legislativo 18 agosto 2000 n.258;
- Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n.471 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n.22, e successive modificazioni e integrazioni".

4.2. Gli interventi di mitigazione previsti

Alla luce delle caratteristiche dei suoli e della falda (piuttosto superficiale) sede dei cantieri in esame, si è ritenuto necessario sviluppare misure mitigative specifiche per la salvaguardia del suolo e della qualità delle acque.

Le attività localizzate nelle aree di cantiere del progetto in esame possono interferire sulla componente ambiente idrico (acque di superficie) sotto l'aspetto chimico (qualità delle acque) e/o fisico (intorbidimento delle acque superficiali). Tali interferenze possono essere generate dallo sversamento più o meno accidentale di materiale inerte, rifiuti solidi e liquidi nel corso d'acqua, o sversamento accidentale di sostanze inquinanti sul terreno.



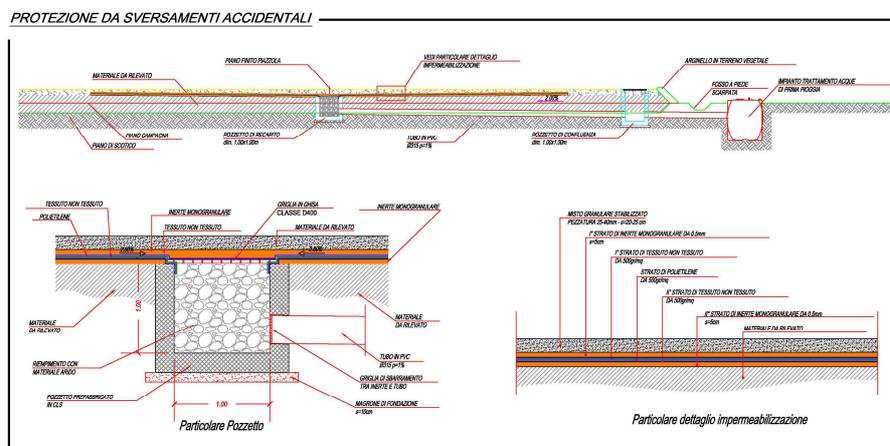
Lo scarico e la caduta di rifiuti solidi all'interno del corso d'acqua rappresenta un potenziale rischio soprattutto per i cantieri delle opere di attraversamento. Tale rischio sarà minimizzato provvedendo alla periodica pulizia dell'area di cantiere, predisponendo la recinzione della zona operativa ad un'adeguata distanza dal corso d'acqua e informando gli addetti ai lavori della particolare "sensibilità ambientale" dell'area per la presenza del corso d'acqua.

Considerata anche la destinazione d'uso dei terreni circostanti la zona di intervento, è da scongiurare la possibilità che si verifichino sversamenti di sostanze inquinanti.

È quindi stato previsto per l'intero periodo di lavorazione un adeguato e sicuro sistema di raccolta delle acque reflue per l'intera zona di pertinenza progettuale interessata dalle attività di lavorazione, in relazione a 2 aspetti inerenti il trattamento delle acque all'interno dell'impianto nella fase di cantiere:

- trattamento delle acque di prima pioggia limitatamente alle aree di cantiere in cui stazionano i mezzi meccanici (aree di parcheggio) ed in cui si sviluppano operazioni di manutenzione (officine);
- regimazione delle acque piovane nelle aree circostanti il cantiere.

Nel corso della fase di cantiere si svolgeranno le operazioni finalizzate alla manutenzione e stazionamento dei mezzi d'opera durante le quali si potrebbero verificare sversamenti accidentali di sostanze inquinanti. Per questo è stato previsto, all'interno del Campo base, apposito intervento di impermeabilizzazione delle aree di parcheggio e di quelle destinate alla manutenzione ed allo stoccaggio di materiali pericolosi (officine, carburanti, oli, etc.). L'intervento prevede l'impermeabilizzazione delle superfici individuate all'interno delle aree di cantiere realizzando un pacchetto specifico la cui impermeabilizzazione è garantita da un telo in polietilene da 500gr/mq che sarà posato 20-25 cm al disotto del piano finito. Il pacchetto e quindi il telo saranno posati con una pendenza dell'intera area convergente in un punto di raccolta in cui si posizionerà un pozzetto interrato che, una volta raccolta l'acqua di prima pioggia, la convoglierà attraverso un tubo in PVC ad un impianto di trattamento acque appositamente dimensionato ed installato al margine del cantiere. L'impianto di trattamento sarà in esercizio a servizio del cantiere per l'intera durata della fase di cantiere.





Dove non fosse possibile impermeabilizzare le aree di sosta e manutenzione delle macchine operatrici per problemi legati alle variabilità delle lavorazioni o all'interferenza fra le stesse, sarà fatto uso di appositi tappeti oleoassorbenti-idrorepellenti di tipo carrabile. Tali tappeti costituiranno un rifiuto speciale pericoloso da smaltire attraverso ditta specializzata a termine dei lavori.

Al fine di mitigare l'effetto di possibili sversamenti in cantiere è prevista l'istallazione, nei pressi delle aree di deposito olii, kit anti-sversamento di pronto intervento contenenti le seguenti tipologie di materiali:

- resine epossidiche, nastri al silicone, coni turafalle, materiali autovulcanizzanti per sigillare le perdite, prevenire l'usura e rinforzare fusti, tubi, condotte sia in materiale plastico che in metallo ;
- cuscinetti e contenitori da utilizzare per assorbire e trattenere gocciolamenti da spine, fusti e macchinari;
- dischi da porre sulla sommità di fusti e contenitori per impedire l'accumulo di strati sdruciolevoli sulla sommità dei fusti stessi preservandoli da corrosione e ruggine;
- materiale biodegradabile in polvere per l'assorbimento, sia dalle acque che dal suolo, di derivati liquidi del petrolio (benzina, gasolio, oli minerali, oli idraulici, oli lubrificanti, solventi a base di petrolio, glicole etilenico etc); barriere di contenimento; materiali oleoassorbenti idrorepellenti (disponibili in fogli, rotoli, etc.);
- pompe aspiraliquidi per aspirare i liquidi sversati e pomparli nello stesso tempo in appositi contenitori di stoccaggio.



Uso di fogli oleoassorbenti per contenere lo sversamento al suolo di oli minerali

Inoltre per prevenire l'inquinamento dei suoli e delle acque nelle aree di cantiere, si adotteranno i seguenti accorgimenti operativi:

- i rifornimenti di carburante e lubrificante ai mezzi meccanici avverranno su pavimentazione impermeabile;
- si effettuerà il controllo giornaliero dei circuiti oleodinamici dei mezzi.

Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, verrà prevista un'area adeguata, che dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere;

	<p>GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500</p> <p>Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere</p>	<p>16 di 27</p>
---	---	-----------------

inoltre, essa dovrà essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti. Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati al fine di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose saranno contenute in contenitori non danneggiati, che dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o, comunque, su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

Per lo stoccaggio dei materiali liquidi pericolosi è previsto l'utilizzo di appositi contenitori con raccolta degli eventuali sversamenti in fase di utilizzo.

In tutte le aree di cantiere sarà garantita la presenza di fossi per la raccolta delle acque meteoriche e non, finalizzate ad annullare o quantomeno a limitare effetti erosivi sul terreno a causa della corrivazione delle acque non regimentate.



5. Misure di ottimizzazione per il trattamento dei rifiuti urbani e speciali

Per quanto riguarda il deposito temporaneo dei rifiuti si prevede un'isola ecologica, all'interno dell'area di cantiere principale, che risponda ai requisiti prescritti dal D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., recante norme in materia ambientale. Saranno rispettate le modalità di stoccaggio dei rifiuti pertanto, nelle aree di cantiere saranno organizzati lo stoccaggio e l'allontanamento dei detriti, delle macerie e dei rifiuti prodotti, garantendo adeguate modalità di trattamento e smaltimento per:

- rifiuti assimilabili agli urbani;
- imballaggi ed assimilabili in carta, cartone, plastica, legno, ecc.;
- rifiuti speciali non pericolosi derivanti dall'uso di sostanze utilizzate come materie prime;
- rifiuti speciali pericolosi originati dall'impiego, dai residui e dai contenitori di sostanze e prodotti chimici utilizzati in cantiere, il cui grado di pericolosità può essere esaminato utilizzando le schede di sicurezza e l'etichettatura;
- rifiuti liquidi pericolosi, quali ad esempio gli olii esausti, i disarmanti utilizzati nei trattamenti delle casseforme (acidi grassi in olii minerali), i liquidi di lavaggio delle attrezzature, ecc.

L'area destinata ai container di rifiuti non saranno poste in vicinanza dei baraccamenti di cantiere e, inoltre, saranno adeguatamente cintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti stessi, in modo da evitare l'emissione di odori o polveri.

La raccolta dei rifiuti urbani avverrà per mezzo degli usuali contenitori per la raccolta differenziata, posti in prossimità delle aree destinate ad accogliere i baraccamenti, le mense, gli spogliatoi e gli uffici. Per quanto riguarda i rifiuti speciali sarà fatto uso di contenitori mobili del tipo scarrabile (container) posti nei pressi delle aree di deposito e delle officine, purché adibiti a contenere rifiuti codificati con lo stesso codice CER. La tipologia e le caratteristiche di tali cassoni dovrà quindi necessariamente variare nel corso dello sviluppo del cantiere per soddisfare la necessità di non mescolare rifiuti incompatibili (susceptibili cioè di reagire pericolosamente tra di loro dando luogo alla formazione di prodotti esplosivi, infiammabili, tossici o allo sviluppo di notevoli quantità di calore) e dal divieto di miscelare categorie diverse di rifiuti pericolosi o rifiuti pericolosi con rifiuti non pericolosi. Per l'intera durata dell'installazione dei cantieri il deposito temporaneo dei rifiuti avverrà quindi per tipologie omogenee. In particolare il deposito degli oli sarà effettuato in apposite aree protette nei pressi delle officine, mentre il terreno proveniente dall'attività di scavo sarà accumulato in apposite aree all'interno del cantiere.





I recipienti, fissi e mobili, comprese le vasche ed i bacini, destinati a contenere rifiuti tossici e nocivi avranno adeguati requisiti di resistenza in relazione alle proprietà chimico-fisiche ed alle caratteristiche di pericolosità dei rifiuti contenuti. I rifiuti incompatibili, suscettibili cioè di reagire pericolosamente saranno stoccati in modo tale da non poter venire a contatto tra di loro.

I recipienti mobili saranno provvisti di:

- idonee chiusure per impedire la fuoriuscita del contenuto;
- accessori e dispositivi atti a effettuare in condizioni di sicurezza le operazioni di riempimento e svuotamento;
- mezzi di presa per rendere sicure ed agevoli le operazioni di movimentazione.

Allo scopo di rendere nota, durante lo stoccaggio provvisorio, la natura e la pericolosità dei rifiuti, i recipienti, fissi e mobili, saranno opportunamente contrassegnati con etichette o targhe, apposte sui recipienti stessi o collocate nelle aree di stoccaggio e riportanti i necessari dati:

- il simbolo di rifiuto (R nera in campo giallo);
- la denominazione del rifiuto;
- il codice europeo del rifiuto (CER);
- i codici relativi ai rischi associati al rifiuto (R1, R2, etc.);
- i codici relativi ai consigli di prudenza (S1, S2, etc.) da adottare nella manipolazione del rifiuto.



Per lo stoccaggio di rifiuti liquidi in serbatoi fuori terra, questi saranno dotati di un bacino di contenimento, eventualmente compartimentato, di capacità pari all'intero volume del serbatoio. Qualora vi siano più serbatoi, potrà essere realizzato un solo bacino di contenimento di capacità eguale alla terza parte di quella complessiva effettiva dei serbatoi stessi, incrementata del 10%. In ogni caso, il bacino avrà una capacità pari a quella del più grande dei serbatoi. I serbatoi contenenti rifiuti liquidi saranno provvisti di opportuni dispositivi antirabocciamento; qualora questi ultimi siano costituiti da una tubazione di troppo pieno, il relativo scarico sarà convogliato in modo da non costituire pericolo per gli addetti e per l'ambiente.



GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500
Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

19 di 27

I recipienti, fissi e mobili, che avranno contenuto i rifiuti tossici e nocivi, e non destinati ad essere reimpiegati per gli stessi tipi di rifiuti, saranno sottoposti a trattamenti di bonifica appropriati alle nuove eventuali utilizzazioni.



Isole ecologiche



Soluzioni per il corretto stoccaggio di fusti e serbatoi contenenti rifiuti liquidi inquinanti (in basso)

Premesso che il deposito temporaneo in cantiere dei rifiuti sarà effettuato per tipologie omogenee e nel rispetto delle norme tecniche, riguardo modalità, caratteristiche dei luoghi di deposito, etichettatura, imballaggio, disciplina autorizzativa, frequenza di asportazione etc., i rifiuti pericolosi saranno consegnati a società autorizzate o comunque trasportati in discarica autorizzata tramite mezzi idonei ed autorizzati.



6. La salvaguardia delle alberature nelle aree di cantiere

L'alterazione del sistema delle diverse preesistenze sovente indotta dai cantieri costituisce il nerbo sul quale si basano le sensazioni di degrado territoriale ed ambientale. Il tema della salvaguardia delle preesistenze non può prescindere dalla tutela delle alberature e degli ecosistemi oggi presenti in corrispondenza di alcune aree di cantiere.

Gli impatti sulla vegetazione vanno considerati non soltanto dal punto di vista dell'interferenza completa con la pianta (con conseguente abbattimento della stessa), ma anche da quello dell'interferenza parziale con la chioma, con i tronchi e, soprattutto con l'apparato radicale dei singoli soggetti arborei siti nei pressi delle aree di lavorazione e destinati ad essere mantenuti nell'assetto finale.

Per ridurre al minimo depauperamenti alla vegetazione arborea si rende necessario indicare una serie di procedure generali e progettare un insieme di interventi da eseguire nelle aree di cantiere nel caso in cui elementi arborei siano presenti nelle immediate vicinanze e specificatamente finalizzati alla salvaguardia ed alla protezione di tali alberature.

Nelle aree di cantiere e nelle aree di lavorazione sarà fatto obbligo di adottare tutti gli accorgimenti utili ad evitare il danneggiamento della vegetazione esistente da parte delle macchine (lesioni alla corteccia e alle radici, rottura di rami, ecc.).

All'interno dell'area di pertinenza delle alberature saranno vietati:

- il versamento di sostanze fitotossiche (sali, acidi, oli, ecc.) e la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
- l'impermeabilizzazione, con pavimentazione o altre opere edilizie;
- l'affissione diretta alle alberature, con chiodi, filo di ferro o materiale non estensibile, di cartelli, manifesti e simili, nonché l'installazione di cavi elettrici sulle stesse;
- il riporto di ricarichi superficiali di terreno o qualsivoglia materiale, tali da comportare l'interramento del colletto, così come l'asporto di terreno; ricarichi e abbassamenti del terreno nella zona della chioma sono permessi solo in casi eccezionali con alcuni accorgimenti;
- l'utilizzo per depositi di materiali di qualsiasi tipo (da costruzione, carburante, macchine da cantiere, etc.), gli accatastamenti di attrezzature e/o materiali alla base o contro il fusto.

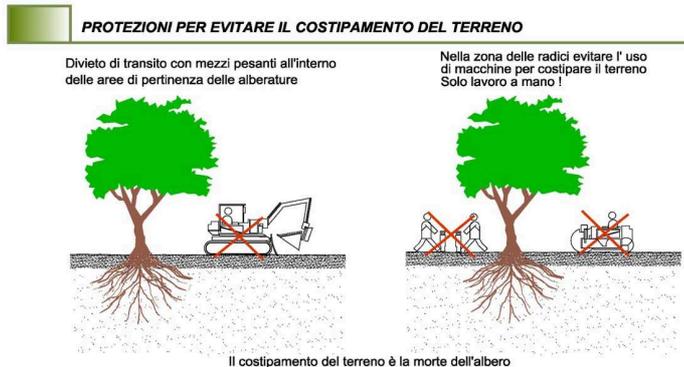
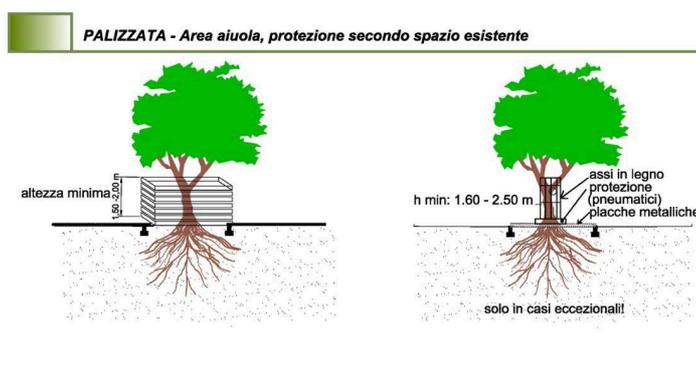
Il transito di mezzi pesanti all'interno delle aree di pertinenza delle alberature sarà evitato ed effettuato solo in caso di carenza di spazio, solo se saltuario e di breve durata. Nel caso di transito abituale e prolungato, l'area di pertinenza utilizzata per il transito di mezzi pesanti, sarà adeguatamente protetta dall'eccessiva costipazione del terreno tramite apposizione di idoneo materiale cuscinetto. Nella zona della chioma i lavori di livellamento del terreno saranno eseguiti riducendo al massimo il lavoro meccanizzato. Il costipamento, la vibratura e gli scavi saranno limitati al massimo nella zona delle radici.

Per la difesa contro i danni meccanici ai fusti, tutti gli alberi posti nell'ambito di un cantiere in aree che ne consentono la non eliminazione saranno protetti da recinzioni solide che racchiudano le superfici di pertinenza delle piante. Gli alberi saranno singolarmente protetti mediante tavole di legno alte almeno 2 m, disposte contro il tronco in modo tale che questo sia protetto su tutti i lati.

Ogniqualvolta i lavori di scavo all'interno delle aree di cantiere risulteranno in prossimità di esemplari arborei da salvaguardare le eventuali attività interferenti con gli apparati radicali delle singole piante



saranno eseguite avendo cura di intervenire sulle radici asportandole con taglio netto, senza rilascio di sfilacciamenti; inoltre sulla superficie di taglio delle radici più grosse sarà applicato mastice antibiotico. Nel caso di interferenza con la chioma, si potrà attuare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura. Di seguito si riportano alcuni esempi schematici di comportamenti da adottare per la salvaguardia delle alberature nelle aree di cantiere.



6.1. Trapianto delle essenze di pregio direttamente interferite

In corrispondenza delle progressive tra le pk 91+500 e 92+000 della S.S. 195 e la pk 61+600 e 61+700 della S.S. 293 l'ampliamento delle due viabilità interferisce con alcuni esemplari di olivo posti a ridosso



GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500

Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

22 di 27

della carreggiata attuale. E' stato previsto un intervento di trapianto per le 30 piante presenti sulla SS 195 e le 10 piante presenti sulla SS 293.

Prima dei lavori di trapianto si provvederà ad effettuare un'analisi preliminare che tenga conto dello stato fitopatologico dell'esemplare da trapiantare; oltre alla verifica dell'assenza e della presenza o meno di patologie, in questa fase sarà importante anche visionare lo stato generale degli esemplari da movimentare (es. dimensioni del tronco, dimensione e impostazione della chioma, danni al tronco, presenza di radici affioranti o del "piede di elefante" al colletto).

Per tutti gli alberi sottoposti a trapianto, la fase dell'impianto costituisce un momento particolarmente delicato; in tale fase la pianta viene inserita nel contesto che la ospiterà definitivamente ed è quindi necessario utilizzare appropriate tecniche che permettano all'essenza di superare lo stress del trapianto e di attecchire nel nuovo substrato. In caso di siccità prolungata si eseguirà un'abbondante bagnatura della zolla sottochioma nei giorni precedenti l'intervento di espianto. Durante la potatura di contenimento della chioma, particolare attenzione sarà posta al mantenimento, quanto più possibile, dell'architettura spaziale dell'albero in modo che lo stesso possa in breve tempo raggiungere nuovamente la sua conformazione originaria. Si procederà quindi all'estirpo della pianta dopo aver provveduto, se necessario, a fasciarne il tronco con delle fasce di juta che proteggono la stessa da eventuali ferite.

I lavori di trapianto prevederanno l'impiego di macchine trapiantatrici speciali. La trapiantatrice eseguirà quindi l'espianto; l'essenza vegetativa verrà poi messa a dimora utilizzando la gru. L'impianto vero e proprio sarà preceduto dallo scavo della buca che avrà dimensioni idonee ad ospitare la zolla e le radici della pianta (indicativamente larghezza doppia rispetto alla zolla asportata dai mezzi meccanici). Nell'apertura delle buche il terreno lungo le pareti e sul fondo sarà smosso al fine di evitare l'effetto vaso.

Alcuni giorni prima della messa a dimora della pianta si effettuerà un parziale riempimento delle buche, prima con materiale drenante (argilla espansa) e poi con terriccio, da completare poi al momento dell'impianto, in modo da creare uno strato drenante ed uno strato di terreno soffice di adeguato spessore (generalmente non inferiore complessivamente ai 40 cm) sul quale verrà appoggiata la zolla.

Una volta posizionata la pianta nella buca, sarà ancorata in maniera provvisoria ai pali tutori per poi cominciare a riempire la buca. Per il riempimento delle buche d'impianto sarà impiegato un substrato di coltivazione premiscelato costituito da terreno vegetale (70%), sabbia (20%) e letame pellettato (10%). Il terreno, che sarà totalmente privo di agenti patogeni e di sostanze tossiche, sarà privo di pietre e parti legnose, risulterà chimicamente neutro (pH 6,5-7), conterrà non più del 2% di scheletro ed almeno il 2% di sostanza organica. Ad esso verrà aggiunto un concime organo-minerale a lenta cessione (200 gr/buca). Le pratiche di concimazione saranno effettuate ricorrendo a sostanze chimiche o organiche. La colmataura delle buche sarà effettuata con accurato assestamento e livellamento del terreno, la cui quota finale sarà verificata dopo almeno tre bagnature ed eventualmente ricaricata.

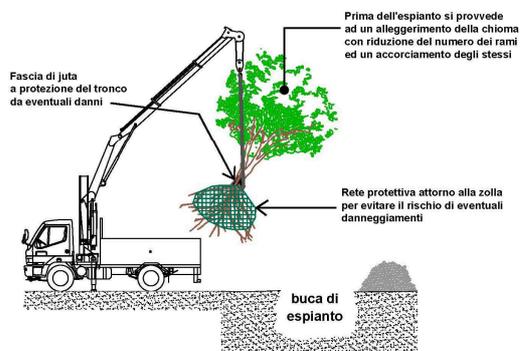


GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500

Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

23 di 27

Dopo l'espianto il pane di terra con le radici va protetto con una rete e la pianta posizionata in un contenitore provvisorio in attesa delle definitiva ricollocazione.



Esempi di procedure ed attenzioni che saranno osservate durante le fasi di trapianto



Esempi di attrezzature e macchinari che saranno utilizzati per il trapianto delle alberature esistenti



7. Interventi mirati al ripristino della situazione ante-operam

A completamento di quanto già previsto in progetto a tutela del territorio, della flora e della fauna l'impresa provvederà, per tutte le aree di cantiere, a documentare la situazione ante operam con particolare riferimento al profilo naturalistico, paesaggistico impegnandosi al ripristino delle condizioni ultimate le lavorazioni.

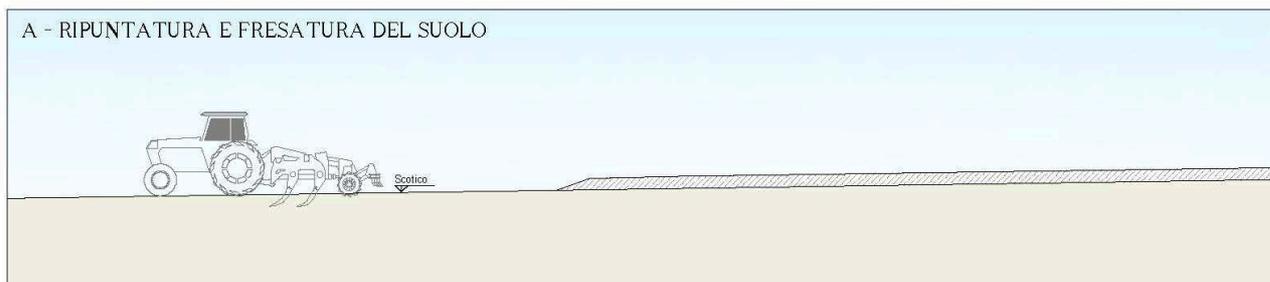
L'intervento riguarda tutte le aree di per le quali è previsto il ripristino dello stato quo, interessate prevalentemente da copertura agricola (seminativo), quindi il ripristino finale prevede la ricomposizione della copertura di terreno vegetale.

Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie, di tipo pianeggiante, che caratterizza le aree in corrispondenza delle quali verranno localizzati i cantieri.

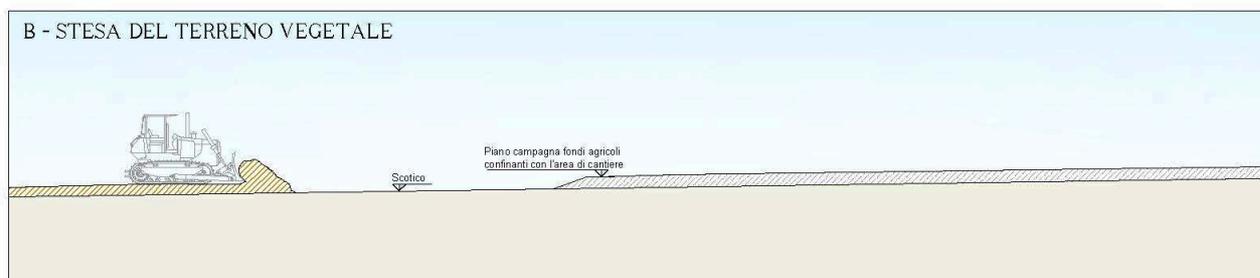
Tutti i terreni interessati dalla localizzazione di tali attività saranno preventivamente scoticati e trattati, allo scopo di evitare che ne venga modificata la struttura e la compattazione, oltre che possa avvenire la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi, di composizione chimico-fisica differente, in quanto il terreno vegetale da riutilizzare al termine dei lavori dovrà comunque essere esente dalla presenza di corpi estranei, quali pietre, rami e radici.

Al termine dei lavori, è previsto il ripristino del suolo in corrispondenza delle aree e delle piste di cantiere, svolgendo a tale proposito le seguenti attività:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripuntatura e fresatura del suolo

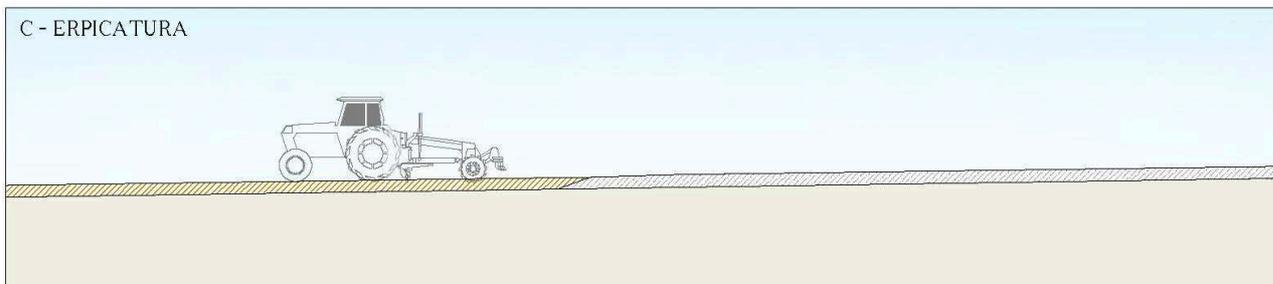


- stesa del terreno vegetale (con ripristino delle quote ante-operam)

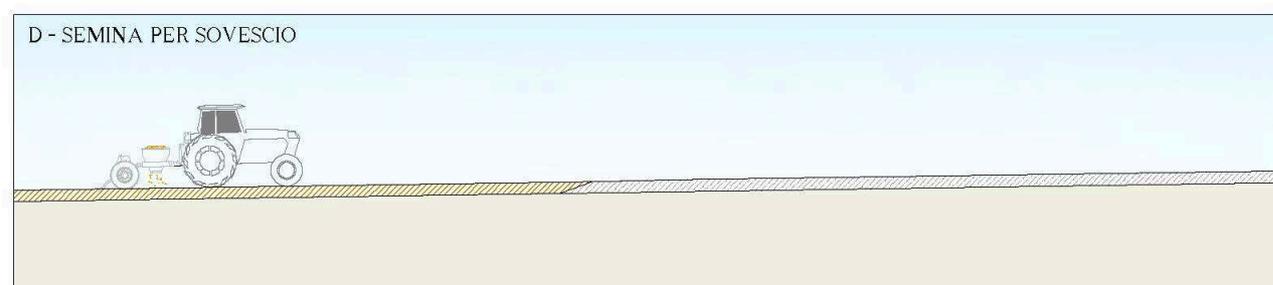




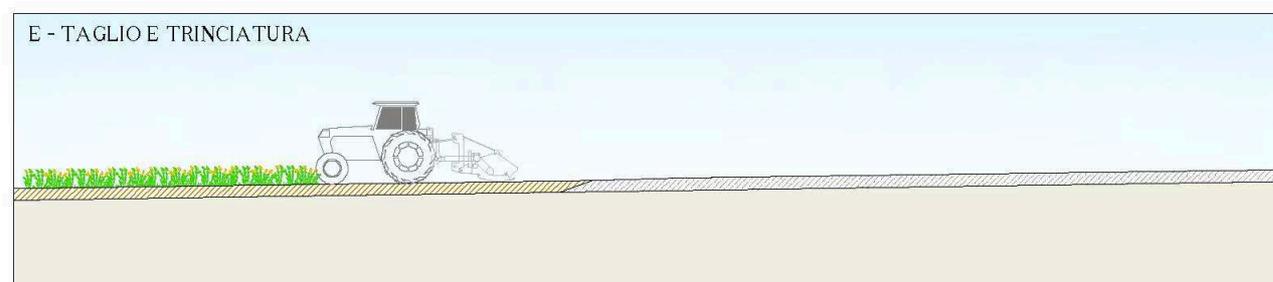
- erpicatura del terreno



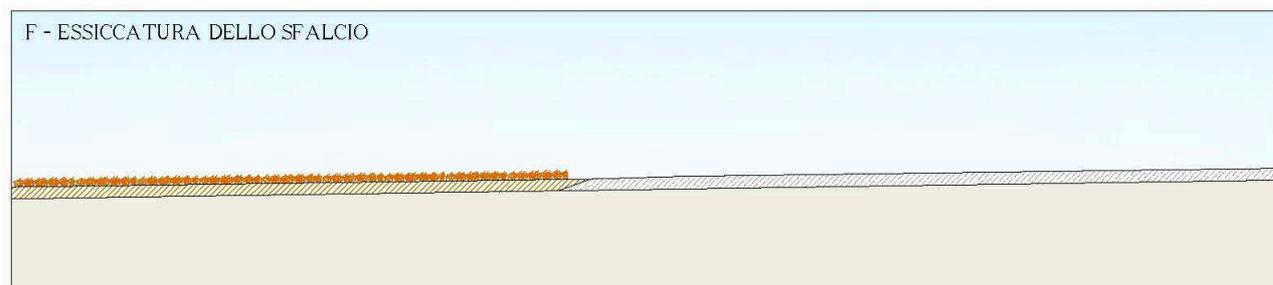
- semina per sovescio



- taglio e trinciatura



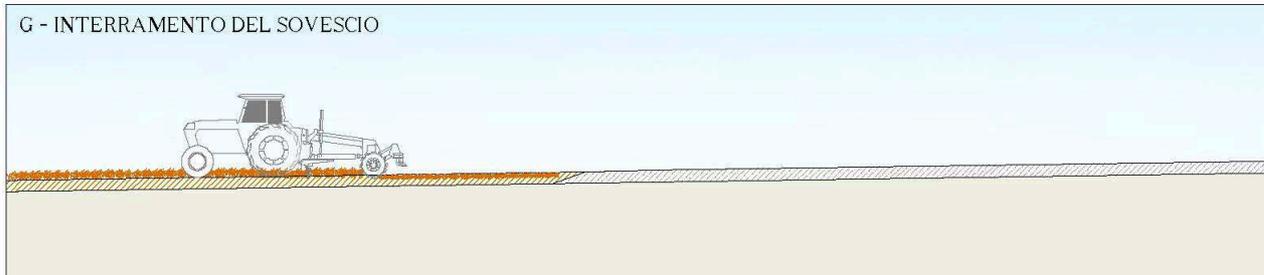
- essiccazione dello sfalcio



- interrimento del sovescio

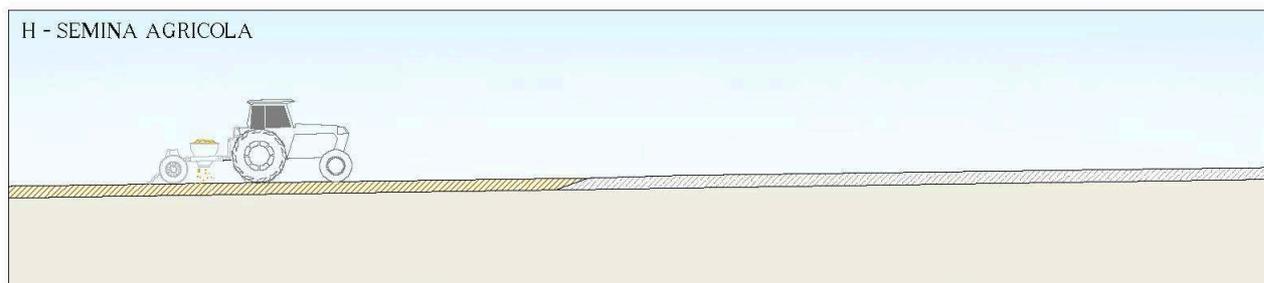


G - INTERRAMENTO DEL SOVESCOIO



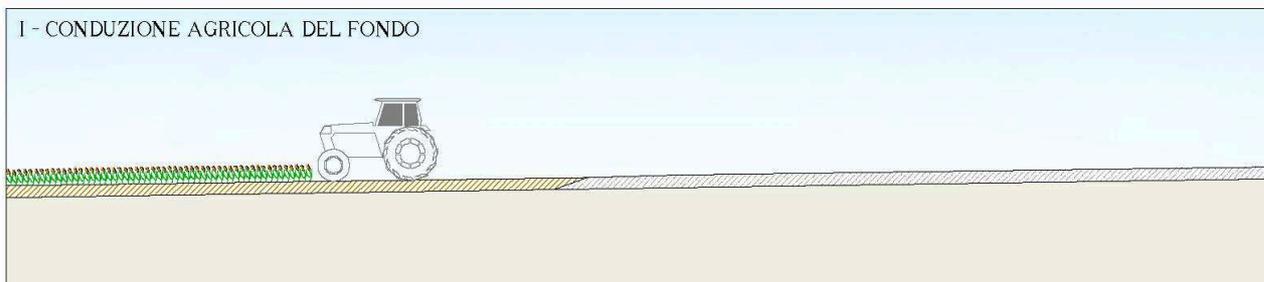
- semina agricola

H - SEMINA AGRICOLA



conduzione agricola del fondo (ripristino dello stato quo ante)

I - CONDUZIONE AGRICOLA DEL FONDO





GARA CA 13/16 - Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori: "Piano Sulcis - S.S 195 SULCITANA" Interventi di adeguamento strada di collegamento S.Giovanni Suergiu - Giba dal Km 91+100 al km 94+600; S.S.293 " Di Giba" messa in sicurezza strada Giba - Nuxis dal Km 60+100 al Km 63+700 e dal Km 64+200 al Km 65+500
Relazione sugli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

27 di 27

8. Utilizzo di acqua per le mitigazioni di cantiere

Gli interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Si prevede di impiegare circa 1,0 litri/mq di acqua per ogni trattamento di bagnatura.

Stimando una superficie media da trattare di circa 36.000 mq (tra piste di cantiere, aree di cantiere, rilevati in costruzione) si stima un consumo medio giornaliero di circa 36 mc di acqua al giorno con l'impiego di 2 autobotti da 9 mc (una per la SS 195 ed una per la SS293).