

**S.S. 260 "PICENTE"  
LAVORI DI ADEGUAMENTO PLANO ALTIMETRICO  
DELLA SEDE STRADALE**

**Lotto "3" – da San Pelino a Marana di Montereale (Aq)  
Convenzione di Cofinanziamento ANAS – Regione Abruzzo – Provincia di  
L'Aquila in data 28/11/05 Rep. n°25597**

**CUP: F11B07000480001 – CIG: 665875741B**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**



Sede di Firenze  
Viale G. Amendola n.6 int.3  
50121 Firenze – 0552001660  
www.politecnica.it

Direttore della Progettazione Responsabile Opere stradali ed idrauliche	Responsabile Opere Strutturali Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	Responsabile Geologia	Direttore Tecnico Responsabile Opere Impiantistiche	Responsabile Ambientale
Ing. Marcello Mancone Ord. ing. di Firenze n.5723	Ing. Tommaso Conti Ord. ing. di Pistoia n.1149/A	Dott. Pietro Accolti Gil Ord. geol. della Toscana n.728	Ing. Francesco Frassinetti Ord. ing. Bologna n.5897/A	Arch. Maria Cristina Fregni Ord. arch. di Modena n.611

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Ing. *FRANCESCO RUOCCO*

**IMPRESA ESECUTRICE :**

Responsabile di Commessa

*Geom. Giacomo Giona*

Direttore Tecnico

Ing. *Mauro Martini*



**10-INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE**

**RELAZIONE SUGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LE FASI DI  
CANTIERE**

CODICE PROGETTO		NOME FILE	PROGR. ELAB.	REV.	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	10.15_P00_IA01_AMB_RE02_A	10.15	
L0718B	E	1801	CODICE ELAB. P00IA01AMBRE02	A	VARIE
A	CONSEGNA LUGLIO 2018	07/2018	A.RONDINARA	M.C. FRECNI	M.MANCONE
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

INDICE .....	1
1. PREMESSA .....	2
2. MISURE DI OTTIMIZZAZIONE PER IL CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO .....	3
2.1. Riferimenti normativi .....	4
2.2. Lavorazioni e analisi delle potenze sonore .....	4
2.3. Interventi di mitigazione del rumore .....	5
2.4. Stima degli impatti acustici.....	5
2.5. Interventi ed accorgimenti per la riduzione del rumore .....	7
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

## 1. PREMESSA

La presente relazione illustra le mitigazioni in fase di cantiere, predisposte sulla base del progetto di cantierizzazione e delle valutazioni ambientali che sono scaturite attraverso i sopralluoghi.

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.

Fanno parte integrante e completano la presente relazione i seguenti elaborati grafici:

- Planimetria di individuazione delle mitigazioni per la fase di cantiere
- Tipologici degli interventi di mitigazione per le fasi di cantiere

## 2. MISURE DI OTTIMIZZAZIONE PER IL CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Nel presente paragrafo si illustrano alcune analisi effettuate al fine di valutare il rumore prodotto durante la costruzione dell'opera in progetto. Le analisi si sono concentrate in prossimità dell'imbocco nord della galleria artificiale in quanto in questa zona sono da attendersi criticità per la presenza di un edificio molto vicino alle aree di lavorazione. In particolare si fa riferimento al ricettore n° 36 ubicato a circa 10 metri dall'imbocco nord della galleria (vedi figura).



Per stimare i livelli di rumore dovuti alle attività di cantiere è stato utilizzato il software SoundPLAN. Mediante il software è stato realizzato:

- il modello vettoriale tridimensionale del territorio;
- il modello delle sorgenti di rumore;
- il modello vettoriale tridimensionale dell'edificio;
- il modello delle mitigazioni acustiche.

## 2.1. Riferimenti normativi

Di seguito vengono indicati i principali riferimenti legislativi presi in considerazione:

- 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. Poiché il Comune di Cagnano Amiterno non è dotato di zonizzazione acustica comunale vale il disposto dall'art 8 del D.P.C.M. 14/11/97: nelle norme transitorie, riporta che "In attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (zonizzazione acustica), si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LIMITE DIURNO LEQ dB(A)	LIMITE NOTTURNO LEQ dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n.1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n.1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

In particolare il ricettore 36 ricade in Zona B.

## 2.2. Lavorazioni e analisi delle potenze sonore

Per l'esecuzione delle simulazioni acustiche sono state definite le potenze sonore da attribuire alle sorgenti sferiche che rappresentano i macchinari utilizzati per le lavorazioni. Ai fini del calcolo dei livelli equivalenti di rumore sui periodi di riferimento si è proceduto al calcolo della potenza sonora equivalente che porta in conto le ore di operatività della generica macchina all'interno del periodo di riferimento. L'ipotesi fondamentale che è stata fatta è che l'operatività del cantiere sia di 8 ore giornaliere all'interno della fascia oraria 6:00-22:00.

Tale ipotesi implica la necessità di eseguire le valutazioni di impatto acustico nel solo periodo di riferimento diurno.

Con particolare riferimento all'imbocco nord della galleria appaiono particolarmente critiche le fasi di scavo dell'imbocco e la relativa movimentazione terre nei pressi del ricettore 36. Nella successiva tabella si riporta la sintesi delle analisi eseguite per definire le potenze acustiche relative a detta fase critica.

In particolare si riportano:

- Macchinari impiegati;
- Quantità di macchinari impiegati in contemporanea (n°);
- Ore di utilizzo giornaliero del singolo macchinario (ore/giorno);
- Livello di potenza sonora  $L_w$  (dB(A));
- Livello di Potenza sonora equivalente diurna  $L_{weq}$  DAY (dB(A)): relativamente ad ogni macchinario si riporta in livello di potenza sonora mediato sul periodo di riferimento diurno (6:00-22:00);

Fase di scavo				
Quantità	Macchinario	Durata (ore)	$L_w$	$L_{weq}$ DAY
1	Pala gommata	8	105.1	102.1
2	Autocarri	8	101.0	98.0
1	Escavatore	8	102.5	99.5

*Sorgenti sonore presenti nella fase di scavo*

### 2.3. Interventi di mitigazione del rumore

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla stima dei livelli di rumore indotti dalle attività di scavo sui ricettori limitrofi all'imbocco nord della galleria. Nell'analisi sono stati considerati gli accorgimenti che sono stati previsti al fine di ridurre le immissioni sonore dovute ai cantieri:

- 1) Utilizzo di macchinari conformi alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- 2) Utilizzo di impianti a bassa emissione di rumore (gruppi elettrogeni, compressori, etc);
- 3) Barriere antirumore da cantiere;

All'interno dei cantieri, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

Altro intervento mirato alla riduzione del rumore prodotto consiste nell'utilizzo di macchinari già silenziati all'origine. Infatti, per la maggior parte delle attività presenti in queste tipologie di cantiere, vi è la possibilità di utilizzare macchinari silenziati (es. gruppi elettrogeni, compressori, etc).

E' stata inoltre prevista l'installazione di barriere acustiche di cantiere posizionate lungo il fronte esposto ai ricettori dell'area di lavorazione.

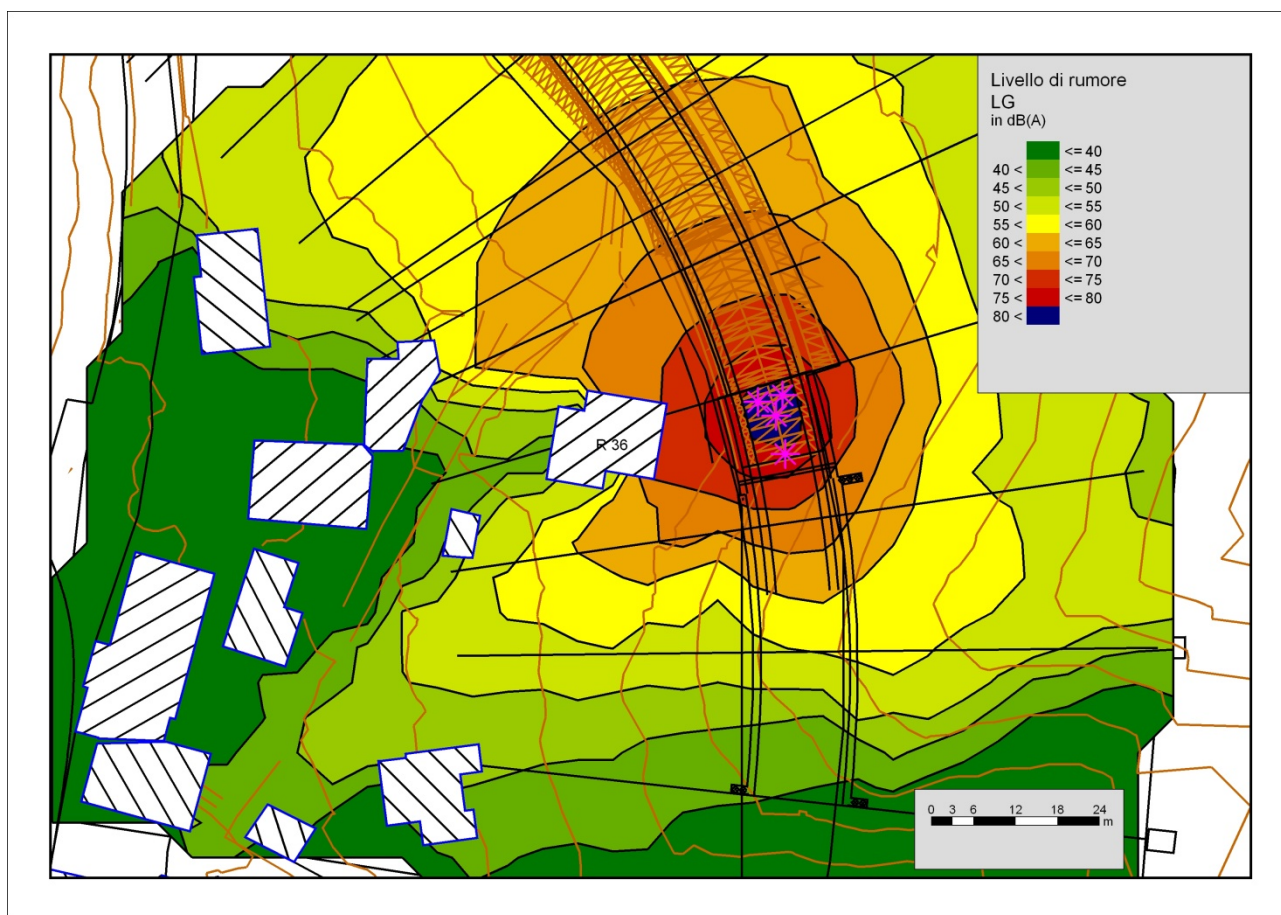
### 2.4. Stima degli impatti acustici

Nelle seguenti mappe vengono riportati i livelli equivalenti di rumore diurno prodotti dalle attività di scavo dell'imbocco nord della galleria artificiale. I livelli sono calcolati a 4 m di altezza sul piano campagna

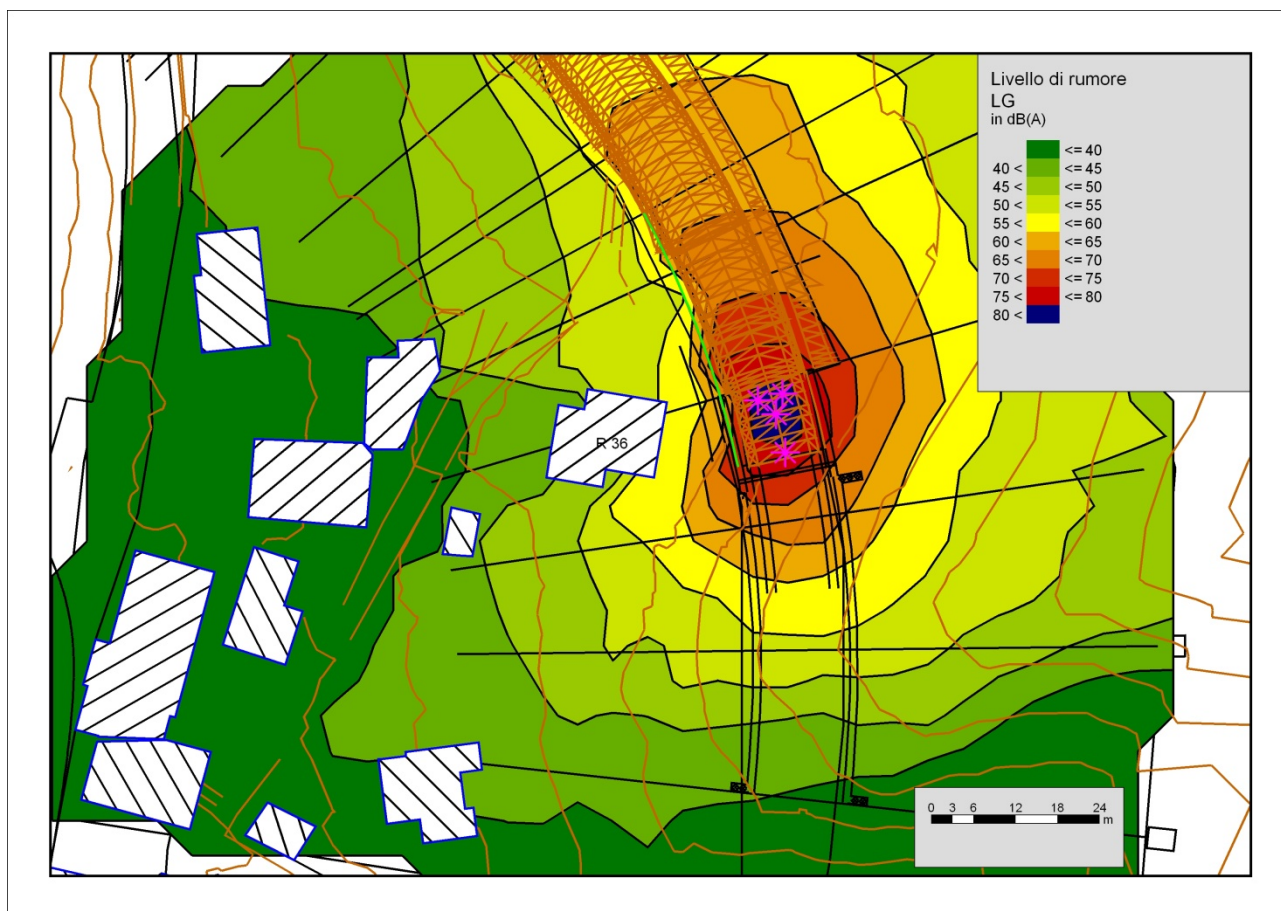
nell'ipotesi conservativa che tutte le macchine siano attive contemporaneamente e continuativamente durante le 8 ore di lavorazione del cantiere.

La prima mappa illustra i livelli di rumore attesi in assenza di barriere antirumore. La seconda mappa invece riporta i livelli di rumore attesi adottando una barriera antirumore da cantiere (h= 5m) per una lunghezza di 38 m a protezione del ricettore 36.

Inoltre dette stime si riferiscono esclusivamente ai giorni in cui si eseguiranno le attività critiche di scavo indicate. Si tratta quindi di un numero limitato di giorni necessario ad eseguire le attività critiche indicate nel tratto di strada adiacente al ricettore.



*Livelli equivalenti di rumore diurno senza barriera antirumore*



*Livelli equivalenti di rumore diurno con barriera antirumore*

Le analisi condotte mettono in evidenza che con la barriera antirumore prevista si ha la possibilità di ridurre notevolmente i livelli di rumore al ricettore specialmente ai piani bassi dell'edificio. Infatti è attesa una riduzione dei livelli in facciata di 15 dB(A) al piano terra e 3 dB(A) all'ultimo piano grazie all'utilizzo della barriera antirumore. Tuttavia malgrado la notevole riduzione dei livelli determinata dalla barriera antirumore, le attività di cantiere potrebbero determinare, specialmente ai piani alti dell'edificio, valori di rumore eccedenti i limiti di immissione previsti dal comune di Cagnano Amiterno. Si deve infatti tener presente che la collocazione dell'edificio in zone B determina valori limite restrittivi (60 dB(A) diurni). Inoltre è lecito ritenere che alcune fasi delle lavorazioni possano determinare eccessi rispetto ai limiti di immissione differenziali.

## 2.5. Interventi ed accorgimenti per la riduzione del rumore

Si prevedono le seguenti tipologie di interventi e accorgimenti atti a ridurre il rumore prodotto dai cantieri:

- 1) Utilizzo di macchinari conformi alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;



- 2) Utilizzo di impianti a bassa emissione di rumore (gruppi elettrogeni, compressori, etc);
- 3) Barriera antirumore da cantiere fonoisolante/fonoassorbente lungo il margine ovest del cantiere in prossimità imbocco nord galleria a protezione ricettore 36 (L=38 m, H=5 m)

Con gli interventi di mitigazione previsti si ha la possibilità di ridurre i livelli di rumore ai ricettori. In particolare una notevole riduzione dei livelli di rumore è attesa sul ricettore 36, situato in prossimità dell'imbocco nord della galleria, per la quale verrà predisposta una barriera antirumore da cantiere. Tuttavia, malgrado questi accorgimenti, in alcuni casi sul territorio, le attività di cantiere potrebbero determinare livelli di rumore eccedenti rispetto ai limiti di immissione previsti dal Comune. Inoltre è lecito ritenere che alcune fasi delle lavorazioni possano determinare eccessi rispetto ai limiti di immissione differenziali.

Alla luce di quanto detto, sebbene siano stati messi a punto gli idonei interventi mitigativi, appare comunque opportuno richiedere al comune di Cagnano Amiterno l'autorizzazione ai lavori in deroga ai limiti normativi. Infatti visti i risultati delle analisi eseguite, la variabilità delle attività da eseguire, la molteplicità dei macchinari da utilizzare insieme alla possibilità che situazioni di cantiere implicino picchi lavorativi fanno sì che sia probabile che in alcune finestre temporali siano superati i limiti normativi. Questo anche in relazione al fatto che la "Zona B" di appartenenza della maggioranza delle aree implica valori limite molto bassi.

### 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 PM2,5 ; 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<sub>2,5</sub> 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 PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> 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.



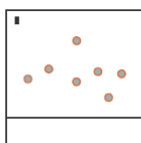
- Pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di vasche d'acqua, anche per ridurre lo sporco della viabilità esterna utilizzata;



- Spazzolatura della viabilità afferente ai cantieri;

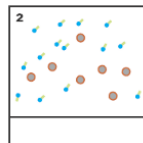


- In corrispondenza delle zone di carico e scarico dei materiali di risulta provenienti dagli scavi saranno installati innovativi sistemi automatici di nebulizzazione.

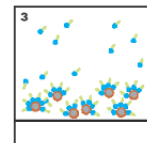


**IL PROCESSO DI  
ABBATTIMENTO DELLE POLVERI**

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.

- 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.
- 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.



#### **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.

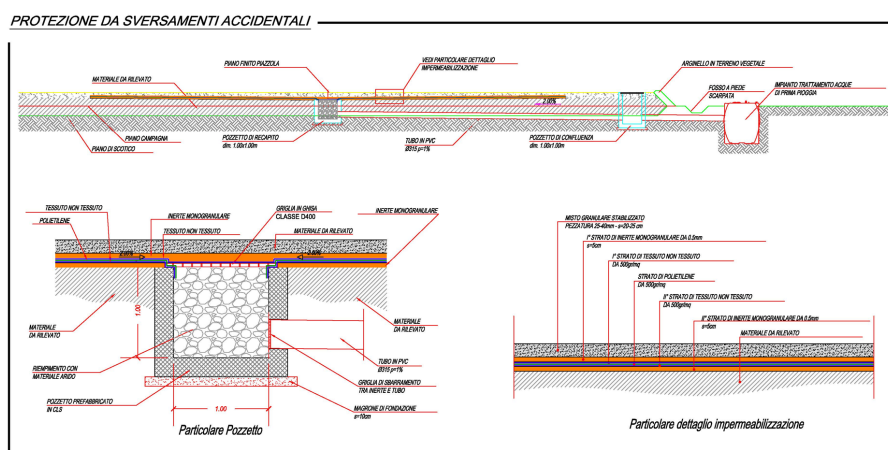
Lo scarico e la caduta di rifiuti solidi all'interno del corso d'acqua rappresenta un potenziale rischio soprattutto per i cantieri delle opere di attraversamento. Tale rischio sarà minimizzato provvedendo alla periodica pulizia dell'area di cantiere, predisponendo la recinzione della zona operativa 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);

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 sdrucchiolevoli 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; 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 (suscettibili 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 antitraboccamento; 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.

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.