



AUTOSTRADA TORINO - SAVONA S.p.A.

Corso Trieste, 170 – 10024 Moncalieri (TO)

Direzione e coordinamento S.I.A.S. S.p.A.

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

NUOVO SVINCOLO DI CARMAGNOLA SUD

PROGETTO DEFINITIVO

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A.
INTEGRAZIONI
CANTIERIZZAZIONE
ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

spea
autostrade

**ingegneria
europea**

IL PROGETTISTA :

Ing. Giampaolo NEBBIA
Ord. Ingg. Roma N. 12028

IL DIRETTORE TECNICO :

Ing. Giampaolo NEBBIA
Ord. Ingg. Roma N. 12028

RIFERIMENTO ELABORATO										DATA:		REVISIONE					
UNITA'	DIRETTORIO					FILE			MARZO 2014		n.	data					
	codice	commessa	N.Prog.	Fase	serie	n.	progressivo	bis	rev.								
PCM	5	7	0	1	0	8	7	2	P	D	A	M	0	1	7		
										SCALA:		-					

REDATTO:		CONSULENZA:	Ing. Tiziana BASTIANELLO
PROGETTATO:	Ing. Gianluca GALLI	APPROVATO:	Ing. Giampaolo NEBBIA

CAPO COMMESSA	VISTO DELLA COMMITTENTE
Ing. Gianluca GALLI O.I. Roma n. 23243	
 AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.	



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	1 di 40

INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
3. INQUADRAMENTO GENERALE	4
3.1 Descrizione del progetto	4
3.2 Descrizione del sistema di cantierizzazione	6
3.2.1 Macrofasie realizzative	6
3.2.2 Descrizione aree di cantiere	7
3.2.3 Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri	13
3.2.4 Approvvigionamento energetico	13
4. EMISSIONI IN ATMOSFERA	15
4.1 Riferimenti normativi	15
4.2 Descrizioni degli impatti potenziali	15
4.2.1 Caratterizzazione delle sorgenti	16
4.2.2 Stima dei fattori di emissione	17
4.2.2.1 Cumuli di terra, carico e scarico	17
4.2.2.2 Traffico veicolare nelle aree non pavimentate	20
4.2.2.3 Traffico veicolare nelle aree pavimentate	22
4.3 Stima degli impatti potenziali e interventi di mitigazione	23
5. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	24
5.1 Riferimenti normativi	24
5.2 Stato attuale della componente	25
5.2.1 Acque superficiali	25
5.2.2 Acque sotterranee	27
5.3 Stima degli impatti	29
5.4 Prescrizioni generali per la salvaguardia delle acque	29
6. RUMORE	31
6.1 Riferimenti normativi	31
6.2 Stato attuale della componente	32
6.3 Descrizione degli impatti potenziali	33
6.3.1 Caratteristiche fisiche del rumore	33
6.3.2 Cenni sulla propagazione	35
6.3.3 Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora	35
6.3.4 Effetti del rumore sulla popolazione	36
6.3.5 Stima degli impatti	37
6.4 Prescrizioni generali per il contenimento del rumore	39



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	2 di 40

1. PREMESSA

Il presente elaborato definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione previsto nell'ambito del progetto di realizzazione del nuovo svincolo autostradale di Carmagnola sud con annessa stazione di esazione e area di parcheggio, individuando anche gli aspetti ambientali significativi relativi alla fase costruttiva del progetto e le procedure operative per contenere gli impatti ambientali.

La presente relazione contiene i seguenti elementi:

- descrizione sintetica delle opere da realizzare e delle macrofasi realizzative;
- descrizione delle singole aree di cantiere;
- criteri di progettazione dei cantieri;
- viabilità interessata dal transito dei mezzi di cantiere;
- individuazione degli aspetti ambientali significativi relativi alla fase costruttiva del progetto
- individuazione delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali.

Alla relazione sono inoltre allegati i seguenti elaborati grafici:

- PCM57010856PDAM017– Planimetria di localizzazione dei cantieri

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA
Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	3 di 40

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il Progetto Ambientale della Cantierizzazione è stato inoltre redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio.

Si riporta di seguito un elenco dei riferimenti normativi nazionali vigenti ritenuti più significativi:

- Decreto Ministeriale 22 dicembre 2010 "Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti";
- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n.219 "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque";
- Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive";
- Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005";
- Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n.128 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69";
- Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10034 Morcote (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	4 di 40

3. INQUADRAMENTO GENERALE

3.1 Descrizione del progetto

Il nuovo svincolo ricade nel Comune di Carmagnola, in Provincia di Torino, all'altezza del km 17 circa dell'autostrada A6 ed è compreso tra i due svincoli esistenti di Carmagnola e Marene.

Lo svincolo in progetto è situato nella pianura a Sud della città di Carmagnola, in un'area con una spiccata vocazione rurale, caratterizzata da agricoltura estensiva, in cui seminativi e prati si alternano a rare coltivazioni legnose a ciclo breve. L'ambito territoriale è prettamente agricolo e quindi scarsamente antropizzato.

Il territorio è attualmente percorso da diverse infrastrutture lineari con andamento circa Nord - Sud.

Si tratta della strada statale n. 20 "del Colle di Tenda", della ex strada statale n. 393 "di Villastellone", della ex strada statale n. 661 "delle Langhe", della strada provinciale n. 137 "Reale", dell'autostrada A6 Torino – Savona e delle linee ferroviarie Carmagnola – Bra e Savona – Torino.

Il progetto si inquadra in un più vasto piano di interventi teso a decongestionare il traffico interessante l'abitato di Carmagnola.

Il nuovo svincolo permetterà, infatti, il collegamento tra l'autostrada, la Strada Statale n. 20 e l'ex Strada Statale n. 661, consentendo quindi di servire tutta la zona a sud di Carmagnola.

Lo svincolo, del tipo a "trombetta", con rampe dirette di connessione alla carreggiata sud e semidiretta di collegamento alla carreggiata nord, è stato progettato considerando un intervallo di velocità di progetto 40 ÷ 60 km/h per rispondere a quanto previsto dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (D.M. 19.04.2006), cogenti per l'intervento in oggetto in quanto, secondo quanto riportato all'art. 2, queste "si applicano alla costruzione di nuove intersezioni sulle strade ad uso pubblico fatta salva la deroga di cui all'art. 13, comma 2 del decreto legislativo n. 285/1992".

Le rampe semidirette attraversano il corpo autostradale in cavalcavia, con sezione a carreggiata singola a doppio senso di circolazione. Le sezioni tipo adottate, di seguito riportate, prevedono, per le rampe monodirezionali, un pavimentato da 6.00 m ripartito in una corsia di marcia di 4.00 m e banchine laterali da 1.00 m, mentre per la rampa bidirezionale il pavimentato previsto è di 10.50m con due corsie da 3.75 m e banchine laterali da 1.50 m. Le dimensioni minime di cui sopra delle banchine sono accresciute laddove le verifiche di visibilità imponevano dimensioni maggiori.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche dell'intervento:

SVINCOLO AUTOSTRADALE

Lo schema funzionale è del tipo a "trombetta" con quattro rampe di tipo monodirezionale, connessione diretta alla carreggiata Nord e indiretta alla carreggiata Sud, ed una rampa bidirezionale, sovrappassante la A6, che realizza il collegamento con le rampe di ingresso/uscita in direzione Sud. Tutte le rampe si sviluppano in rilevato. L'intervallo di velocità di progetto dello svincolo è definita dal D.M. 2004 ed è pari a 40-60 km/h.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	5 di 40

RAMPA A: è la rampa bidirezionale a servizio dell'immissione e della diversione Nord. Ha origine, come tracciamento, in corrispondenza del tronco di manovra e termina in corrispondenza del termine del piazzale di esazione. Dal punto di vista planimetrico il tracciato si sviluppa con una serie di curve di raggio pari a 75+140 m ed attraversa l'autostrada A6 quasi in retto con un cavalcavia a campata unica di luce pari a 49.40 m. Altimetricamente la rampa, partendo dall'attuale sede stradale, si sviluppa dapprima in discesa (0.21+0.68%), quindi scavalca l'autostrada con pendenza delle rampe pari al massimo il 4.77%, per poi mantenersi all'1.3% in corrispondenza del piazzale di esazione.

RAMPA B: è la rampa di immissione direzione Nord. Ha origine dalla rampa A in prossimità della curva destrorsa costituente il cappio, ed è costituita planimetricamente da una prima curva di 60 m, da una seconda di 45 m, una terza di 60 m per terminare prima del lungo tratto in affiancamento all'autostrada con un raggio di 160m. L'altimetria della rampa è vincolata inizialmente dall'asse "A" ed ovviamente nel tratto conclusivo da quella autostradale.

RAMPA C: è la rampa di diversione Sud. Ha origine in corrispondenza del tronco di manovra sulla carreggiata autostradale e termina in approccio al piazzale di esazione, mediante due curve da 140m e 143.75m. Altimetricamente la rampa, partendo dal piano autostradale, si sviluppa dapprima in salita, al 0.29 % per poi risalire al 0.87% seguendo i profili delle rampe "A" e "D".

RAMPA D: è la rampa di immissione Sud. Ha origine dal piazzale di esazione e con raggi planimetrici pari a 150.0 m e 65.0 m si immette parallelamente all'autostrada. Altimetricamente dopo un primo tratto iniziale in cui segue la livelletta delle rampe "A" e "C", si sviluppa con tratti di salite e discese dovute alla presenza di opere che realizzano la continuità idraulica e stradale del territorio, fino ad immettersi sull'autostrada esistente con una livelletta in ascesa dello 0.66+0.29%. Per una disamina più approfondita degli elementi geometrici costituenti i tracciati planoaltimetrici delle singole rampe si rimanda alla "Verifica di rispondenza a norma".

L'AREA DI PEDAGGIO

L'area di pedaggio prevista ha una superficie di circa 13.500 mq ed è anch'essa realizzata interamente in rilevato date le condizioni morfologiche del territorio (completamente in piano, con pendenze inferiori all'1%). Nel piazzale è prevista la realizzazione dell'edificio di stazione (completo di impianti) delle isole e delle corsie di esazione. Nella fattispecie sono previste nove isole di stazione e dieci corsie, rispettivamente quattro in entrata e sei in uscita per il pedaggio, ed una pensilina di copertura.

INTERVENTI PER IL RIPRISTINO DELLA VIABILITA' ESISTENTE

La realizzazione del nuovo svincolo comporta l'occupazione di parte del tracciato di una viabilità locale che verrà deviato e ripristinato il collegamento con la rotatoria (opera a carico di altri Enti) da realizzare a Sud del Piazzale di esazione. Lo sviluppo di tale viabilità locale è pari a 695.00 m e per essa si è ipotizzata una categoria stradale a destinazione particolare.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	6 di 40

3.2 Descrizione del sistema di cantierizzazione

Il presente capitolo illustra il sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione delle opere in progetto.

Il progetto di cantierizzazione definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità; tuttavia l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

3.2.1 Macrofasì realizzative

Si ipotizza che le attività di costruzione delle opere in progetto vengono effettuate secondo quattro macrofasì costruttive:

MACROFASE 1:

- Realizzazione fabbricati e piazzale di stazione
- Realizzazione parcheggio e viabilità secondaria
- Realizzazione parte rampe di svincolo

Nel corso dell' intervento non si prevedono particolari penalizzazioni del normale esercizio autostradale.

MACROFASE 2:




- Realizzazione in carreggiata nord della spalla del cavalcavia di svincolo, delle rampe di accelerazione e decelerazione dello svincolo.

Nel corso dell' intervento non si prevedono particolari penalizzazioni del normale esercizio autostradale se non la riduzione della carreggiata dovuta all'ampliamento del rilevato e all'ammorsamento della nuova pavimentazione sull'esistente. Tale riduzione consiste nell'eliminazione dell'emergenza destinata momentaneamente ad area di cantiere e riduzione delle corsie di marcia e sorpasso. Vengono in ogni caso mantenute due corsie, a larghezza ridotta, per senso di marcia.

MACROFASE 3:

- Realizzazione in carreggiata sud della spalla del cavalcavia di svincolo, delle rampe di accelerazione e decelerazione dello svincolo.

Nel corso dell' intervento non si prevedono particolari penalizzazioni del normale esercizio autostradale se non la riduzione della carreggiata dovuta all'ampliamento del rilevato e all'ammorsamento della nuova pavimentazione sull'esistente. Tale riduzione consiste nell'eliminazione dell'emergenza destinata momentaneamente ad area di cantiere e riduzione delle

 <p>AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)</p> <p>AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA Nuovo svincolo di Carmagnola Sud</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione</p>	 	
	Documento:	AM016
	Revisione:	0
	Data:	Marzo 2014
	Pagina:	7 di 40

corsie di marcia e sorpasso. Vengono in ogni caso mantenute due corsie, a larghezza ridotta, per senso di marcia.

MACROFASE 4:

- Varo del cavalcavia di svincolo

Il varo delle travi cavalcavia sarà effettuato durante le opere notturne con chiusura notturna dell'autostrada.

3.2.2 Descrizione aree di cantiere

Le aree di cantiere sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

La struttura del piano di cantierizzazione prevede, nello specifico, l'installazione delle seguenti tipologie di cantiere :

- n.1 campo base, destinato ad accogliere strutture sanitarie, logistiche e baraccamenti principali;
- n.2 aree di stoccaggio/deposito materiali, dedicate all'accantonamento dei materiali da costruzione e delle terre da scavo.

La localizzazione dei siti di cantiere e delle piste è riportata in forma grafica nelle planimetrie "Planimetria di localizzazione dei cantieri "(cod. PCM57010856PDAM017).

Di seguito si riporta una schematica descrizione delle installazioni previste nelle diverse tipologie di cantiere:

Cantiere Base

Per la realizzazione delle opere in progetto è stata predisposta l'installazione di un cantiere base di circa 2.130 mq, ubicato in un'area adiacente all'autostrada A6 e alla Strada Statale SS661, tra le progressive 16+585 e 16+635 dell'autostrada.

La posizione dell'area consente un agevole approvvigionamento dei materiali mediante mezzi gommati.

L'area è caratterizzata da una morfologia piana. Dal punto di vista naturalistico il territorio non presenta degli ambiti di pregio, in quanto la principale destinazione d'uso è agricola.

Il cantiere sarà di supporto a tutte le attività previste per la realizzazione delle opere in progetto.

L'area è stata selezionata sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle Opere da realizzare;
- facile collegamento con la viabilità esistente;



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Morcote (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	8 di 40

- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico

L'accesso avverrà attraverso una pista di cantiere adiacente all'autostrada A6.

All'interno dell'area si prevedono, in particolare, le seguenti installazioni:

- Guardiola: all'interno del cantiere base verrà collocato un locale guardiola in prossimità dell'ingresso.
- Refettorio e aree comuni: L'area destinata al refettorio è dimensionata per accogliere potenzialmente tutto il personale residente in cantiere, al fine di poter utilizzare tale spazio coperto anche per le riunioni per le quali è necessaria la presenza di tutti;
- Uffici: all'interno del cantiere base troveranno posto i baraccamenti che ospiteranno gli uffici per la direzione di cantiere e la direzione lavori.
- Spogliatoi/Servizi igienici: il cantiere sarà dotato di un edificio che ospita gli spogliatoi e i servizi igienici per gli operai.
- Pronto intervento: il cantiere sarà dotato di un edificio che ospita le attrezzature di primo soccorso.
- Isola ecologica: all'interno del cantiere base è prevista un'area adibita ad deposito rifiuti - isola ecologica
- Cabina elettrica, quadro generale e gruppo elettrogeno
- Parcheggi per automezzi.

Per la preparazione dell'area sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione;
- pavimentazione in misto cementato;
- realizzazione delle platee per i prefabbricati;
- realizzazione delle reti di servizi.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Morcasoli (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	9 di 40



Figura 1 – Vista area di cantiere

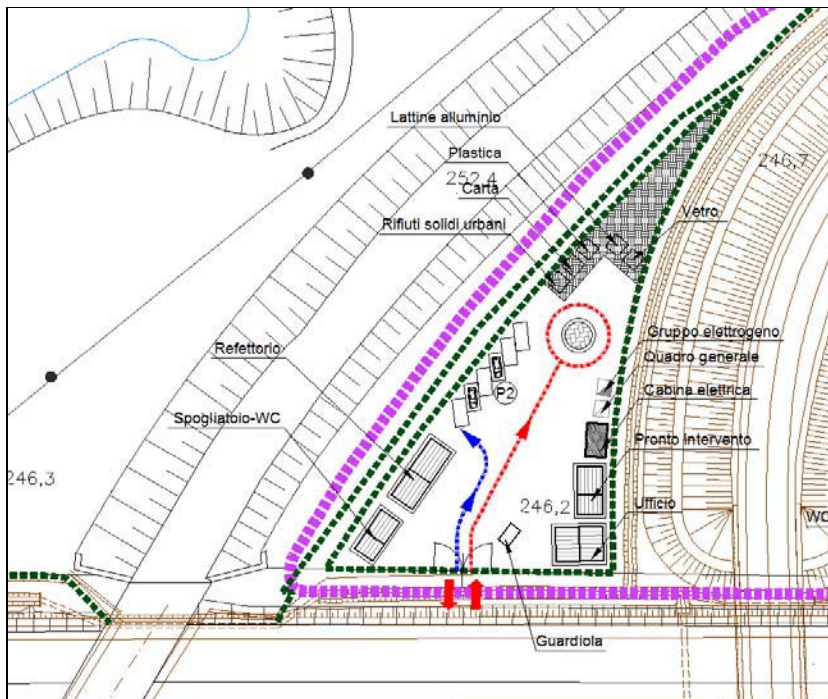


Figura 2 – Planimetria Cantiere Base



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	10 di 40

Area logistica

All'interno del sito sono state individuate due aree di supporto:

- area di stoccaggio – manufatti di circa 5.270 mq
- area di deposito materiali 3.530 mq

All'interno dell'area di stoccaggio – manufatti si prevede un'area di 3.250 mq per lo stoccaggio dei materiali e sono inoltre previste le seguenti installazioni:

- Servizi igienici: il cantiere sarà dotato di servizi igienici per gli operai (wc chimico).
- Isola ecologica: all'interno del cantiere base è prevista un'area adibita ad deposito rifiuti - isola ecologica
- Parcheggi per automezzi.



Figura 3 – Vista area di cantiere



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	11 di 40

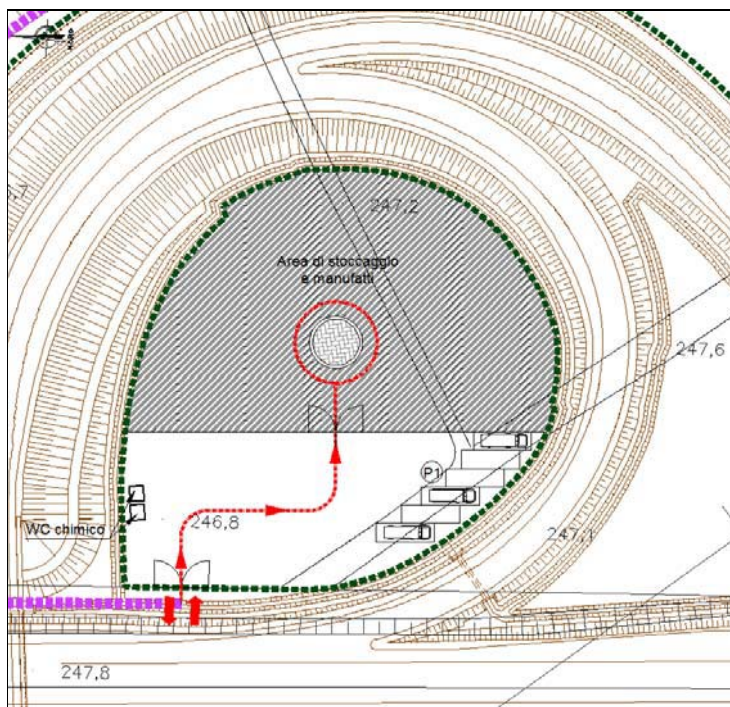


Figura 4 – Planimetria Area di stoccaggio materiali

All'interno dell'area di stoccaggio – manufatti si prevede un'area di 2.000 mq per il deposito dei materiali e sono inoltre previste le seguenti installazioni:

- Servizi igienici: il cantiere sarà dotato di servizi igienici per gli operai (wc chimico).
- Isola ecologica: all'interno del cantiere base è prevista un'area adibita ad deposito rifiuti - isola ecologica
- Parcheggi per automezzi.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Morcote (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	12 di 40



Figura 5 – Vista area di cantiere

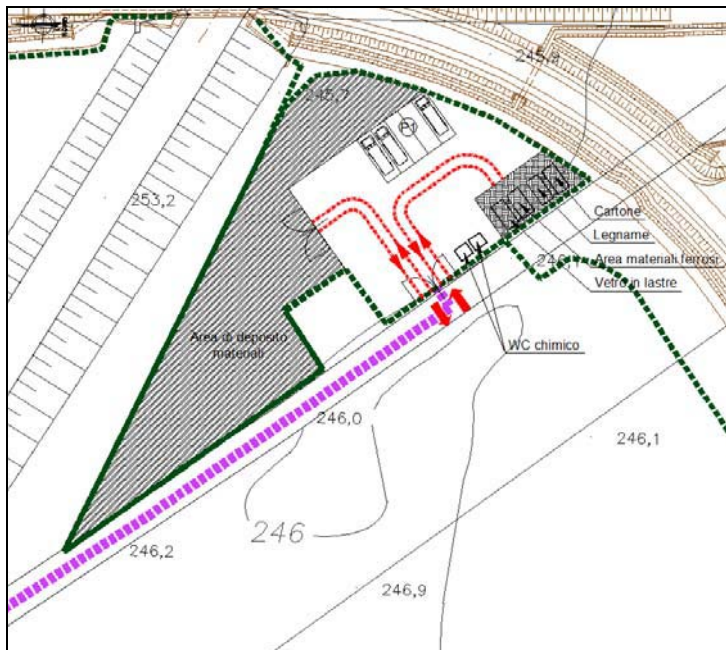





Figura 6 – Planimetria Area di deposito materiali

 <p>AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)</p> <p>AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA Nuovo svincolo di Carmagnola Sud</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione</p>	 	
	Documento:	AM016
	Revisione:	0
	Data:	Marzo 2014
	Pagina:	13 di 40

Commento [I1]: ?????

3.2.3 Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri

Gli impianti di raccolta e smaltimento delle acque verranno realizzati nel cantiere base.

Acque meteoriche

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia già presente per l'autostrada, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

Acque nere

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti, pertanto le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

Acque industriali

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti tecnologici potrà essere prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali. L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

Commento [I2]: ????

3.2.4 Approvvigionamento energetico

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- Impianti di pompaggio acqua industriale;
- Impianto trattamento acque reflue;
- Illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente.

In linea del tutto generale l'impianto consta essenzialmente di:

- Cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- Cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	14 di 40

- Impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrato;
- Impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- Stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Morcote (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	15 di 40

4. EMISSIONI IN ATMOSFERA

4.1 Riferimenti normativi.

- D.Lgs. del 24 dicembre 2012, n.250 – “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”.
- D.Lgs. del 13 agosto 2010, n.155 – “Qualità dell'aria ambiente – Attuazione direttiva 2008/50/Ce”.
- Testo unico ambientale: D. Lgs. del 03 aprile 2006 n. 152: parte quinta;
- D.Lgs. 21 maggio 2004 n. 183: “Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria”;
- D.M. 02 aprile 2002, n. 60: “Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”;
- D.M. 20 settembre 2002: “Modalità per la garanzia della qualità del sistema delle misure di inquinamento atmosferico, ai sensi del decreto legislativo n. 351/1999”;
- D.M. 1 ottobre 2002 n. 261: “Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D.Lgs. 4 agosto 1999 n. 351”;
- D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351: “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente”;
- L.R. n. 39 del 18 giugno 1977 Norme per la tutela dell'ambiente e per la lotta contro l'inquinamento.

4.2 Descrizioni degli impatti potenziali

L'impatto più significativo sulla qualità dell'aria esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è generato dal sollevamento di polveri: sia quello indotto direttamente dalle lavorazioni, sia quello indotto indirettamente dal transito degli automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

I parametri che sono stati assunti per rappresentare le polveri sono costituiti da PTS (polveri totali sospese) e PM10 (frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm). Tra le sorgenti di polveri vengono trascurati i motori delle macchine operatrici, il cui contributo appare quantitativamente limitato, se confrontato alla generazione di polveri indotta dai lavori. Vengono analogamente trascurate le emissioni generate dalle attività di preparazione dell'area di cantiere (scotico, sistemazione piazzale, ecc.), che, benché comportino lavori di movimento terra, hanno una durata ridotta (generalmente di poche settimane). Per queste attività si prevede comunque una riduzione della polverosità attraverso bagnatura sistematica del terreno.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10034 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA **Nuovo svincolo di Carmagnola Sud**

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	16 di 40

4.2.1 Caratterizzazione delle sorgenti

Si riporta di seguito la descrizione delle principali sorgenti connesse alle attività di cantiere previste in progetto.

Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'impatto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.

Il controllo dell'effettivo impatto delle attività di cantiere verrà eseguito attraverso il monitoraggio ambientale in corso d'opera.

Le attività associate alla realizzazione delle opere in progetto aventi potenziali ricadute sulla qualità dell'aria, possono essere ricondotte essenzialmente alle tre seguenti tipologie:

- cantieri fissi
- cantieri mobili
- traffico generato dai mezzi di cantiere per l'approvvigionamento e lo smaltimento dei materiali.

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, quali indicatori del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere;
- polveri: PM10 (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti.

Le attività più gravose in termini di emissioni sono costituite:

- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- dal transito degli automezzi sulla viabilità interna ai cantieri;

Le problematiche relative all'immissione di inquinanti atmosferici nell'ambito dei cantieri mobili (ovvero del fronte di avanzamento dei lavori) sono legate principalmente:

- alle attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati);
- alle attività di movimentazione dei materiali;
- al transito dei mezzi di cantiere.

Oltre ai cantieri, un contributo agli impatti sulla componente, direttamente imputabili alle attività di realizzazione delle opere in progetto, è rappresentato dal traffico indotto sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10034 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	17 di 40

In generale, la dimensione dell'impatto legato al transito indotto sulla viabilità esistente risulta essere direttamente correlato all'entità dei flussi orari degli autocarri e pertanto risulta stimabile in relazione ai fabbisogni dei cantieri stessi.

4.2.2 Stima dei fattori di emissione

Per la fase di esercizio dei cantieri sono state stimate nel seguito del presente paragrafo le emissioni di polveri in corrispondenza delle principali fonti individuate.

Le emissioni sono state stimate a partire da una valutazione quantitativa delle attività svolte nei cantieri, tramite opportuni fattori di emissione derivati da "Compilation of air pollutant emission factors" –EPA-, Volume I, Stationary Point and Area Sources (Fifth Edition).

Le emissioni vengono calcolate tramite la relazione $E = A \times F$, dove E indica le emissioni, A l'indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse (grandezza caratteristica della sorgente che può essere strettamente correlata alla quantità di inquinanti emessi in aria) e F il fattore di emissione (massa di inquinante emessa per una quantità unitaria dell'indicatore).

Di seguito, per ciascuna attività capace di contribuire in maniera significativa alla generazione di polveri, ovvero per ciascuna sorgente, vengono definiti:

- il fattore di emissione utilizzato F;
- i parametri da cui F dipende;
- l'indicatore dell'attività A;
- la fonte impiegata per la stima del fattore di emissione.

La stima del fattore di emissione è stata ripetuta, relativamente alle aree di deposito inerti ed alla viabilità di cantiere, confrontando due situazioni caratteristiche corrispondenti a terreno secco ed a terreno imbibito d'acqua: questa seconda situazione è rappresentativa delle condizioni che si manifestano a seguito dell'innaffiatura; la relativa analisi permette pertanto di valutare l'efficacia della bagnatura come sistema per l'abbattimento della polverosità.

4.2.2.1 Cumuli di terra, carico e scarico

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di movimento terra è il seguente:

$$F = k(0,0016) \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} \quad (kg/t)$$

(AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13,
13.2.4 Aggregate Handling And Storage
Piles)

dove



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	18 di 40

k= costante moltiplicativa adimensionale variabile in funzione della dimensione delle particelle:
(k=0,74 per il calcolo di PM tot - k= 0.35 per il calcolo di PM-10)

U= velocità media del vento (m/s)

M= umidità del materiale accumulato (%)

La formula empirica consente una stima attendibile delle emissioni per valori di U e M compresi nel range di valori specificato nella tabella seguente.

Parametro	Range
Velocità del vento	0,6 – 6.7 m/s
Umidità del materiale	0,25 – 4,8 %

Tab. 4.1 – Range di validità dei parametri “velocità del vento” e “umidità del materiale”

Nelle tabelle seguenti si riportano i fattori di emissione in funzione della velocità del vento e della bagnatura dei materiali.

Si osserva che, a parità di contenuto e umidità e dimensione del particolato, le emissioni corrispondenti ad una velocità del vento di 6.7 m/s risultano circa 23 volte superiori a quelle che si hanno con velocità del vento pari a 0,6 m/s.

Condizione U=0,6 m/s	Fattore di emissione F (PM tot)	Fattore di emissione F (PM 10)
Normale	0,00402 kg/t	0,001901 kg/t
Post Innaffiamento	0,0000642 kg/t	0,0000304 kg/t

Tab. 4.2 – Fattori di emissione in funzione della velocità del vento e della bagnatura dei materiali

Condizione U=6,7 m/s	Fattore di emissione F (PM tot)	Fattore di emissione F (PM 10)
Normale	0,0925 kg/t	0.0438 kg/t
Post Innaffiamento	0,0015 kg/t	0,0007 kg/t

Tab. 4.3 – Fattori di emissione in funzione della velocità del vento e della bagnatura dei materiali

Nell'immagine seguente si riporta un estratto della tabella relativa alla velocità media e direzione prevalente del vento riportata nello Studio Preliminare Ambientale, nel quale si fa riferimento alla “Relazione sullo stato dell'Ambiente 2011” predisposta da ARPA Piemonte con riferimento all'anno 2010.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10034 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	19 di 40

Località	Velocità media m/s		Raffica massima m/s e data				Direzione prevalente del vento	
	2010	1990-2004	2010		1990 - 2004		2010	1990-2004
Alessandria	1,9	2	20,9	31/09/2010	25,9	10/06/1990	SW	SW
Montaldo Scourmpì (AT)	2,0	2,4	10,1	20/02/2010	31,4	03/07/1990	W	W
Orsina (DI)	1,9	2	25,2	31/09/2010	32,5	05/02/1990	NW	NW
Quico Cuncru Commercio	1,6	n.d.	13,5	29/07/2010	n.d.	n.d.	S	n.d.
Sanpao	1,7	1,9	18,0	29/04/2010	28,0	26/08/1990	N	N
Torino Aleria	1,9	0,8	19,2	02/04/2010	17,2	26/06/1991	SSW	n.d.
Pallanza	1,5	n.d.	20,0	11/07/2010	n.d.	n.d.	WNW	n.d.
Varenali	1,6	1,6	26,2	31/09/2010	29,5	27/07/1992	NNF	N

Figura 7 – Tabella relativa alla velocità media e direzione prevalente del vento (Fonte: RSA 2011 – ARPA Piemonte)

Non avendo a disposizione valori specifici per le aree di cantiere in esame, la velocità del vento è stata assunta pari a 1,9 m/s (valore della centralina più vicina all'area d'intervento).

Per la stima in condizioni "normali" l'umidità del materiale è assunta pari a 0,25% (il valore più basso compatibilmente con il range di validità della formula); al fine di simulare le condizioni post-innaffiamento, l'umidità del materiale è invece assunta pari a 4,8%.

Nella tabella seguente si riportano i fattori di emissione in funzione della velocità del vento e della bagnatura dei materiali.

Condizione U=1,9 m/s	Fattore di emissione F (PM tot)	Fattore di emissione F (PM 10)
Normale	0,017985 kg/t	0,008506 kg/t
Post Innaffiamento	0,000287 kg/t	0,000136 kg/t

Tab. 4.4 – Fattori di emissione in funzione della velocità del vento e della bagnatura dei materiali

L'indicatore dell'attività (A) è rappresentato da tonnellate di materiale movimentato. Come indicato nel bilancio delle terre per la realizzazione delle opere in progetto saranno movimentate le seguenti volumetrie:

- 123.772,45 mc di materiale proveniente da cava di prestito (di cui 53.463,47 mc per la realizzazione dei rilevati e 70.308,98 mc per la realizzazione del piazzale)
- 52.883,55 mc di materiale proveniente da scavo

Considerando una densità media del materiale inerte sciolto da movimentare pari a 1,3 t/mc, l'indicatore dell'attività è pari a circa 160.000 t per il materiale proveniente da cava e 68.750 t per materiale proveniente da scavo.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	20 di 40

Condizione U=1,9 m/s	Emissioni E (PM tot)	Emissioni E (PM 10)
Normale	3.339,0 (Kg/anno)	1.579,28 (Kg/anno)
Post Innaffiammento	53,33 (Kg/anno)	25,23 (Kg/anno)

Tab. 4.5 – Emissioni polveri da movimentazione materiali di riporto

Condizione U=1,9 m/s	Emissioni E (PM tot)	Emissioni E (PM 10)
Normale	1.426,66 (Kg/anno)	674,77 (Kg/anno)
Post Innaffiammento	22,79 (Kg/anno)	10,78 (Kg/anno)

Tab. 4.6 – Emissioni polveri da movimentazione materiali di scavo

Si evidenzia come la bagnatura del terreno durante i lavori di movimento terra possa comportare una riduzione dell'emissione di polveri (sia in termini di polveri totali che di PM10) di oltre il 98%.

E' evidente quindi l'importanza della umidificazione del materiale per il contenimento degli impatti.

4.2.2.2 Traffico veicolare nelle aree non pavimentate

Per la stima delle emissioni di polvere generate dal traffico veicolare nelle aree non pavimentate è stato utilizzato il seguente fattore di emissione:

$$F = k(0,2819) \frac{(s/12)^a (W/3)^b}{(M/0,2)^c} \quad (\text{kg} / \text{km}) \quad (\text{AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.2 Unpaved Roads})$$

dove :

W= peso medio dei mezzi di cantiere che percorrono le aree considerate (t)

s= contenuto di limo dello strato superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%)

M= umidità del terreno superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%)

La formula empirica considera i materiali della granulometria del limo (particelle di diametro < 75µm) come responsabili principali della polverosità nelle aree di cantiere.

Ipotizzando che i mezzi utilizzati siano per la maggior parte autocarri da 12 mc con peso a vuoto di 130 quintali, il peso medio di tali mezzi (carichi in entrata e scarichi in uscita o viceversa) è assunto pari a 16 tonnellate.

La formula empirica per la stima delle emissioni fornisce risultati affidabili per valori di s e M compresi nel range di valori specificato nella tabella seguente.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione



ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	21 di 40

Parametro	Range
Contenuto di limo	1,2 – 35 %
Umidità del materiale	0,03 – 20 %

Tab. 4.7

Tenendo conto che delle caratteristiche del territorio in esame e che dai sondaggi geognostici risulta che il 1° strato, fino a 0.70 m da p.c., il terreno è costituito da da sabbia limosa e/o limo sabbioso.

Per il contenuto di limo e l'umidità del terreno si assumono a titolo indicativo i valori specificati nella tabella seguente:

Condizione	Contenuto di limo	Umidità del materiale
Normale	15%	3 %
Post-innaffiamento	15 %	15 %

Tab. 4.8

I valori delle costanti k, a, b e c sono specificati nella tabella seguente.

Costante	PM tot	PM-10
K (lb/mile)	10	2,6
a	0,8	0,8
b	0,5	0,4
c	0,4	0,3

Tab. 4.9

Il valore del fattore di emissione risultante nelle due situazioni è specificato nella tabella seguente:

Condizione	Fattore di emissione F PM tot	Fattore di emissione F PM 10
Normale	2,63 kg/km	0,75 kg/km
Post-innaffiamento	1,3 kg/km	0,46 kg/km

Tab. 4.10



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	22 di 40

L'indicatore dell'attività (A) è rappresentato dai chilometri percorsi dai veicoli circolanti sulle aree non pavimentate in un ora. Tale valore viene calcolato a partire dalla stima del numero medio di mezzi circolanti sulle aree non pavimentate del cantiere in un ora di lavoro e dalla stima del numero medio di chilometri percorsi nello stesso intervallo di tempo dagli stessi.

Si evidenzia come la bagnatura delle piste e dei piazzali possa comportare una riduzione dell'emissione di polveri totali di circa il 50% e di fini (PM10) di circa il 40%: tale intervento assume quindi un'importanza sostanziale al fine di prevenire la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere.

4.2.2.3 Traffico veicolare nelle aree pavimentate

La formula empirica impiegata per stimare le emissioni di polvere in questo caso è la seguente:

$$F = k(sL/2)^{0.65} (W/3)^{1.5} \quad (kg / km)$$

(AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13,
13.2.1 Paved Roads)

dove

W= peso medio dei mezzi di cantiere che percorrono le aree considerate (t)

sL= contenuto di limo dello strato superficiale delle aree pavimentate percorse dai mezzi (g/m²)

k= costante moltiplicativa variabile in funzione della dimensione delle particelle:

k= 0,024 per PM tot

k= 0,0046 per PM-10

Come per le aree non pavimentate, il peso medio dei mezzi (carichi in entrata e scarichi in uscita o viceversa) è assunto pari a 16 tonnellate; il contenuto di limo è assunto, per le strade pavimentate, pari a 5 g/m² in assenza di innaffiamento e pari a 1 g/m² in caso di bagnatura della strada. Il valore del fattore di emissione risultante nelle due situazioni è specificato nella tabella seguente:

Condizione	Fattore di emissione F	Fattore di emissione F
	PM tot	PM 10
Normale	0,54 kg/km	0,1 kg/km
Post-innaffiamento	0,19 kg/km	0,04 kg/km

Tab. 4.11

L'indicatore dell'attività (A) è rappresentato dai chilometri percorsi dai veicoli circolanti sulle aree pavimentate in un'ora. Tale valore viene calcolato a partire dalla stima del numero medio di mezzi



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	23 di 40

circolanti sulle aree pavimentate del cantiere in un ora di lavoro e dalla stima del numero medio di chilometri percorsi nello stesso intervallo di tempo dagli stessi.

Si evidenzia come la bagnatura della sede stradale possa comportare una riduzione dell'emissione di polveri totali e di fini di oltre il 60%: tale intervento assume quindi un'importanza sostanziale al fine di prevenire la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere.

4.3 Stima degli impatti potenziali e interventi di mitigazione

Per risolvere e/o limitare le situazioni di impatto sono state pertanto individuate una serie di misure consistenti in:

- barriere antipolvere realizzate apponendo alle normali recinzioni di cantiere a appositi teli per il contenimento della propagazione delle polveri;
- prescrizioni gestionali sulla corretta conduzione dei cantieri al fine di evitare il più possibile l'insorgere di situazioni di criticità.

I maggiori impatti si avranno in corrispondenza delle attività che coinvolgono la movimentazione del materiale di scavo, nonché il carico e lo scarico delle terre, il traffico veicolare nelle aree non pavimentate e il traffico nelle aree pavimentate. Di seguito vengono individuate quelle precauzioni di ordine ambientale che dovranno essere adottate in fase di realizzazione dell'opera.

All'interno dei cantieri fissi si dovrà provvedere a:

1. realizzare la cunetta pulisci ruote all'ingresso dei vari cantieri;
2. realizzare la pavimentazione delle aree interessate dallo spostamento dei mezzi d'opera. La pavimentazione dell'area dei vari cantieri deve essere realizzata con l'intento di limitare al massimo la produzione di polveri da parte dei mezzi che si muovono all'interno dell'area di cantiere. Tale pavimentazione deve anche evitare potenziali sversamenti inquinanti nel sottosuolo.
3. Bagnatura periodica dell'area di cantiere. La bagnatura delle superfici dovrà comunque essere valutata con attenzione tenendo conto delle condizioni meteorologiche (temperatura umidità e ventosità)

Nel corso della fase di costruzione dovranno essere inoltre predisposte le seguenti misure atte a contenere la polverosità:

- Copertura dei mezzi destinati al trasporto dei materiali di approvvigionamento e di risulta, con appositi teli;
- Utilizzo di camion e mezzi meccanici omologati per il rispetto dei limiti di emissioni in vigore;
- Mantenimento di velocità ridotte sulla viabilità di servizio al fine di contenere il sollevamento delle polveri.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10034 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	24 di 40

5. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.1 Riferimenti normativi

- Decreto 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- Decreto 17 luglio 2009. Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque.
- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento."
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale."
- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla "Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento";
- D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 - "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano".
- Inoltre per la regolamentazione degli standard di qualità chimico microbiologica dell'acqua sono da considerare:
- DPR n. 515/82 sulle acque potabili.
- Decreto del Ministero della Sanità del 15 febbraio 1983 e la delibera del 28 gennaio 1983 del Comitato Internazionale per la tutela delle acque dall'inquinamento che rispondono a quanto dettato dall'art.2, ultimo capoverso del DPR n.515/82.
- Decreto Legislativo n.130/92 sulla vita acquatica che regola la qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000 n° 258, - " Disposizione sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE e della direttiva 91/676/CEE"



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	25 di 40

5.2 Stato attuale della componente

5.2.1 Acque superficiali

Le opere di progetto sono ubicate in un'area morfologicamente caratterizzata da un'ampia superficie pianeggiante e, come si evince dall'immagine sottostante, non interferiscono con i corsi d'acqua principali segnalati nelle cartografie del "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po".

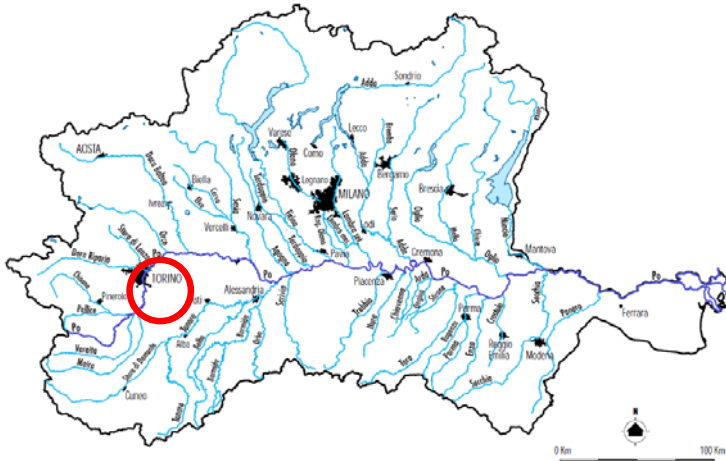


Figura 8 – Corsi d'acqua costituenti la rete idrografica principale

L'area d'intervento ricade all'interno del "Sottobacino asta Po" (Figura 9) nel quale confluiscono oltre che i corsi d'acqua principali segnalati nella figura precedente, anche torrenti minori (Figura 10) anch'essi non interferiti direttamente dalle opere in progetto.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A
Corso Trieste, 110 10034 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	26 di 40

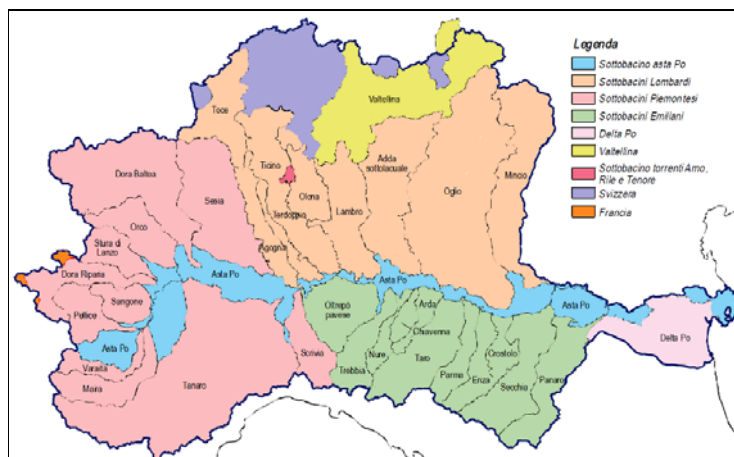


Figura 9 – Delimitazione dei principali bacini idrografici

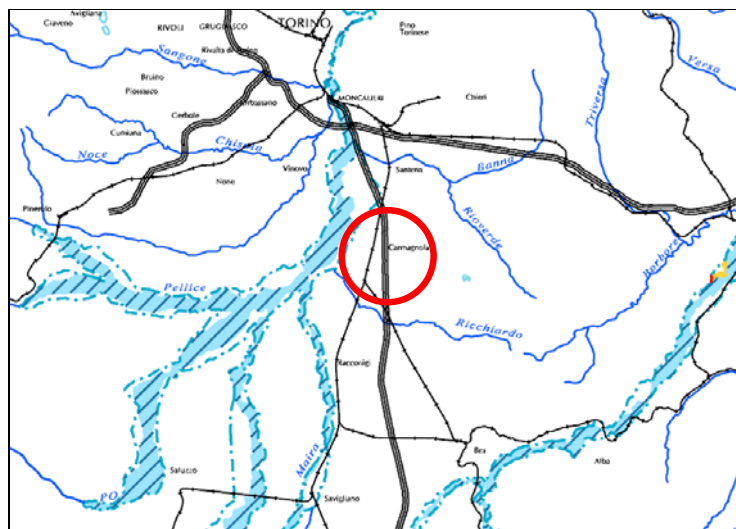


Figura 10 – Stralcio tav. 3 "Cartografia di Piano – Corsi d'acqua interessati dalle fasce fluviali" del PAI

Per quanto riguarda il reticolo idrografico superficiale, le opere in progetto interferiscono solo con alcuni canali di scolo secondario dei campi agricoli coltivati.

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	27 di 40

Pertanto l'obiettivo progettuale è stato quello di ripristinare il funzionamento attuale dei canali e di ricostituire il sistema di raccolta delle acque al piede del rilevato autostradale.

Il reticolo idrografico esistente quindi non viene modificato, ma semplicemente adattato all'intervento (nuovi fossi di guardia a seguito di allargamento della carreggiata stradale e dell'inserimento del nuovo svincolo, rimodellazione dei fossi esistenti a seguito di pulizia degli stessi, prolungamento dei tombini esistenti ecc.) mantenendo i recapiti attuali.

5.2.2 Acque sotterranee

Per quanto riguarda l'acquifero profondo l'area d'intervento ricade all'interno della Macroarea MP03 - "Pianura Cuneese Torinese Meridionale Astigiano Occidentale"¹.

In tale macroarea le modalità di alimentazione degli acquiferi profondi sono ascrivibili soprattutto al fenomeno di drenanza dall'acquifero superficiale, attraverso setti a bassa permeabilità; secondariamente, alla ricarica laterale nel settore superiore del sistema acquifero, concentrata in corrispondenza degli sbocchi vallivi. La ricarica verticale diretta nelle zone di affioramento degli acquiferi profondi assume rilievo nel settore orientale della macroarea (Altopiano di Poirino - Bacino Astigiano occidentale).

Al fine di ricostruire l'andamento della falda idrica a superficie libera nel territorio di pianura Piemontese e individuare le principali vie di deflusso idrico sotterraneo, la Regione ha condotto una campagna piezometrica su numerosi punti d'acqua che ha permesso l'elaborazione della "Carta delle isopiezometriche della falda idrica a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte alla scala 1:250.000" e della "Carta della soggiacenza della falda idrica a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte alla scala 1:250.000".

Si riporta di seguito uno stralcio della "Carta della soggiacenza della falda idrica a superficie libera" e della "Carta delle isopiezometriche della falda idrica a superficie libera" relative all'area interessata dalle opere in progetto.

Dalla analisi delle carte isofreatiche si nota come il Po costituisce l'asse drenante principale, per cui la falda freatica ha pendenza verso nord-ovest.

Gli elaborati indicano inoltre nell'area d'intervento una soggiacenza del tetto di falda posta a profondità variabile tra circa 5 e 10 m da p.c. e in alcuni tratti tra 0 e 5 m da p.c..

Si segnala che in occasione dei sondaggi geognostici eseguiti nei pressi dell'area di progetto dalla società GeotecnoS.r.l. di Acqui Terme (AL) in occasione del *Progetto Definitivo del nuovo svincolo di Carmagnola – Autostrada A6 Torino – Savona*, è stata rilevata la presenza di una falda a partire da 3.910 m da p.c..

¹ Dati forniti dal sito della Regione Piemonte (<http://www.regione.piemonte.it/ambiente/acqua/>)



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	28 di 40

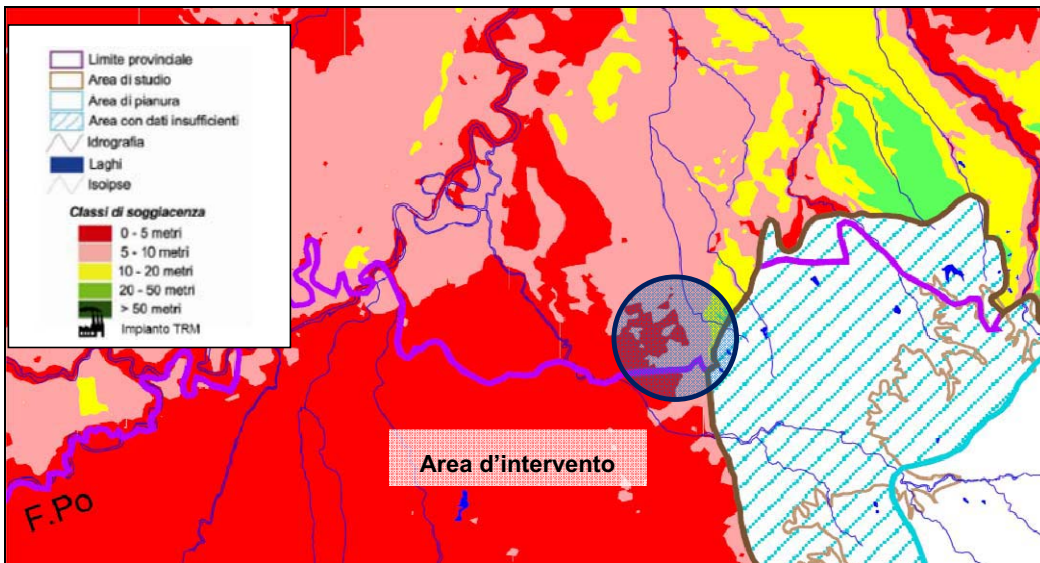


Figura 11 – Stralcio della “Carta della soggiacenza della falda idrica a superficie libera”

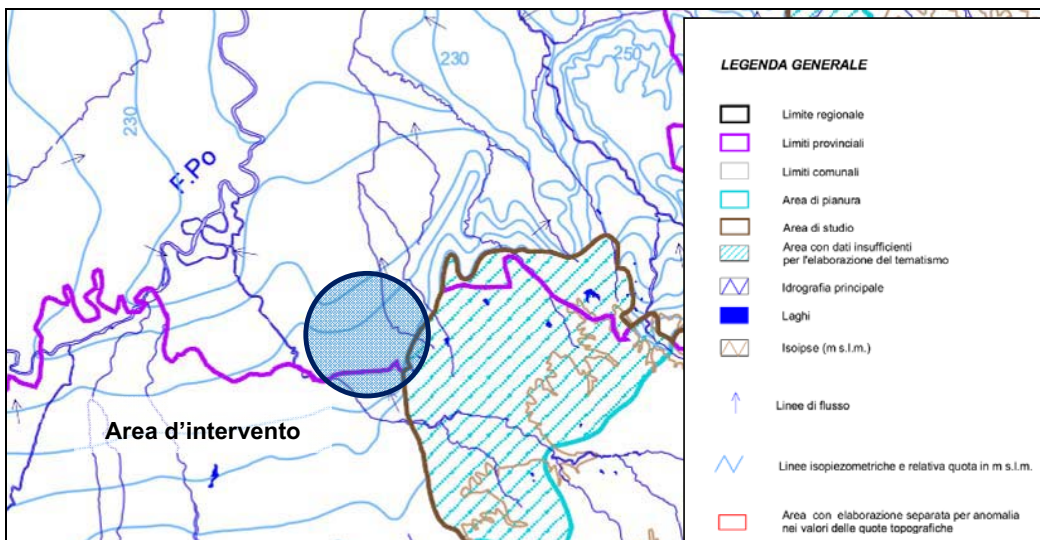




Figura 12 – Stralcio della “Carta delle isopiezometriche della falda idrica a superficie libera”

 AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)	 ingegneria europea	
	AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA Nuovo svincolo di Carmagnola Sud	
	PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione	
	Documento:	AM016
	Revisione:	0
Data:	Marzo 2014	
Pagina:	29 di 40	

5.3 Stima degli impatti

La fase di realizzazione delle opere in progetto potrebbe indurre degli impatti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo, dovuti a modifiche indotte sulla qualità delle acque a causa delle lavorazioni o a sversamenti accidentali.

Nel caso specifico, l'impatto sulla qualità delle acque superficiali potrebbe manifestarsi in maniera più significativa nei punti in corrispondenza della rete di scoli e di fossi più prossimi alle aree di cantiere ed alle piste percorse dai mezzi di cantiere.

I potenziali danni alla componente ambientale in esame possono essere generati da:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo o direttamente in un corpo idrico;
- inquinamento da particolato solido in sospensione causato dai lavori di sterro e scavo, dal lavaggio delle superfici di cantiere e degli automezzi e dal dilavamento ad opera delle acque di pioggia e delle acque utilizzate per l'abbattimento delle polveri;
- inquinamento da idrocarburi ed oli, causato da perdite da mezzi di cantiere in cattivo stato e dalla manipolazione di carburanti e lubrificanti in aree prossime ai corsi d'acqua; tale fenomeno può essere dovuto anche al dilavamento delle superfici di cantiere ad opera delle acque di prima pioggia;
- inquinamento dovuto alla dispersione nella rete idrografica di componenti cementizi. Si può manifestare durante le attività connesse alla lavorazione di calcestruzzi, sia in fase di confezionamento di conglomerati cementizi, sia nel lavaggio dei mezzi di produzione;
- scarico accidentale in acque superficiali o sul suolo dalle aree di cantiere.

I possibili impatti sulla qualità delle acque superficiali sono in generale reversibili: essi non determinano infatti una perdita della risorsa od una sua modifica sostanziale a lungo termine.

Gli impatti sopra illustrati sono da considerarsi potenziali e generati unicamente da situazioni accidentali all'interno del cantiere.

Dal punto di vista quantitativo, dal momento che gli impatti attesi sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro entità possa essere significativa.

5.4 Prescrizioni generali per la salvaguardia delle acque

Le principali prescrizioni gestionali da attuare per la salvaguardia delle acque riguardano:

1. Smaltimento e trattamento delle acque: il cantiere sarà dotato di un impianto di depurazione a ossidazione totale o altro sistema di capacità adeguata, nel rispetto dei limiti previsti dalla legislazione vigente. I reflui provenienti dalle lavorazioni, dal lavaggio dei macchinari, dei piazzali e degli autoveicoli saranno considerati come scarichi produttivi e raccolti per essere convogliati al sistema di trattamento.
2. Procedure per la prevenzione dell'inquinamento dovuto ad utilizzo di sostanze chimiche che comprenderanno: la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri;

Commento [I3]: C'è nel nostro caso?



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	30 di 40

- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
 - la definizione di metodi di lavoro (ad esempio applicazione a spruzzo anziché versamento);
 - l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua ed isolamento del terreno con teli impermeabili (anche in geotessuto);
 - la verifica dei contenitori che devono essere adeguati e non danneggiati, e con etichettatura di identificazione;
 - lo stoccaggio in aree controllate;
 - lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
 - la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
 - la formazione e l'informazione dei lavoratori;
 - le lavorazioni per cui si impiegano oli, solventi e sostanze detergenti, così come le aree di stoccaggio di tali sostanze, devono essere;
3. Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose e dei rifiuti che sarà effettuato in aree appositamente individuate e protette.
4. Manutenzione dei macchinari di cantiere al fine di evitare problemi di perdite di oli e carburanti; inoltre considerato che la contaminazione può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione è necessario che tali operazioni abbiano luogo all'interno del cantiere base, in aree opportunamente definite e pavimentate.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10034 Morcote (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	31 di 40

6. RUMORE

6.1 Riferimenti normativi

- D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26/10/1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- Esistono inoltre in ambito CEE una serie di normative che trattano e fissano limiti alla rumorosità delle macchine ed attrezzature di diffuso impiego nei cantieri (escavatori, apripiste, gru, compressori, gruppi elettrogeni, ecc.), molte delle quali hanno già avuto il recepimento nazionale.
- I recepimenti nazionali delle direttive CEE sono contenuti nel seguente corpo normativo:
- D. M. 30 settembre 1984 del Ministero dei Trasporti e dell'Aviazione Civile, "Aggiornamento ed integrazione di taluni norme di cui al D.M. 12/01/1982 concernente l'omologazione parziale CEE dei tipi di veicolo a motore e di rimorchi per quanto riguarda il livello sonoro ammissibile per lo scappamento" (s.o.G.U. n. 54 del 4/3/1985);
- D. M. 6 dicembre 1984 del Ministero dei Trasporti e dell'Aviazione Civile, "Modificazioni alla tabella di cui all'allegato I, punto 5.2.2.1., del decreto ministeriale 12 gennaio 1982 recante norme relative all'omologazione parziale CEE dei tipi di veicolo a motore per quanto riguarda il livello sonoro ammissibile ed il dispositivo di scappamento Direttive CEE n. 70/157, n. 73/350, n. 77/212, n. 78/315, n. 81/334 e n. 84/424 (s.o. G.U. n. 54 del 4/3/1985)
- D. M. 28 novembre 1987, n. 588 "Attuazione delle Direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile" (G.U. n. 73 del 28/3/1988).;
- D. L.vo 27 gennaio 1992, n. 137 "Attuazione della Direttiva 87/405/CEE relativa al livello di potenza acustica ammesso delle gru a torre" (s.o. G.U. n. 41 del 19/2/1992). Il decreto si applica al livello di potenza acustica del rumore prodotto nell'ambiente e di pressione acustica del rumore propagato nell'aria e misurato sul posto di guida. Vengono indicati i criteri per la concessione dei certificati di conformità CEE.
- D. M. 4 Marzo 1994, n. 316 "Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e gru, apripista, pale caricatori (G.U. n.122 del 27/5/1994). Il decreto dispone i requisiti per l'autorizzazione alla certificazione CEE prevista dalle 86/662/CEE e 89/514/CEE e i soggetti preposti al rilascio (Art.1).



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	32 di 40

6.2 Stato attuale della componente

L'analisi delle problematiche relative al rumore generato dai cantieri ha richiesto la preventiva definizione e classificazione del sistema ricettore, al fine di poter successivamente applicare gli obiettivi di mitigazione con criteri omogenei e ripetibili.

Sono definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fermo restando che per gli ambienti destinati ad attività produttive vale la disciplina di cui al decreto legislativo 15/8/91 n° 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

Sono inoltre definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa e allo svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti PRG.

In occasione dello "Studio Preliminare Ambientale" è stato effettuato un censimento dei ricettori nell'area circostante l'intervento di progetto. In occasione di tale studio è stata redatta una planimetria dei ricettori (vedi stralcio in figura seguente Figura 13), nella quale sono illustrate le caratteristiche dei ricettori acustici nell'area circostante l'intervento di progetto.

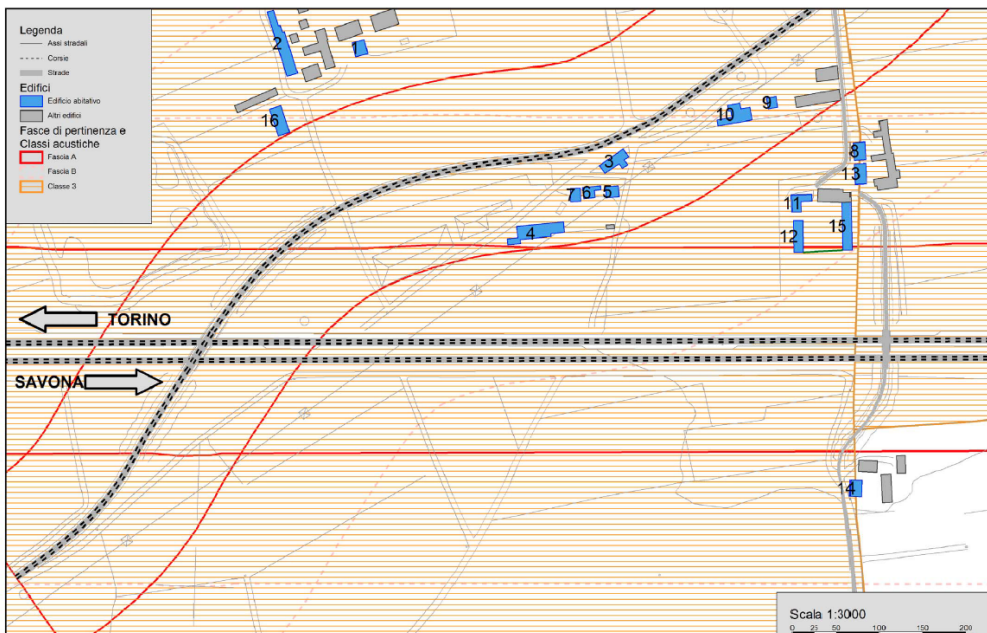


Figura 13 – Stralcio Planimetria censimento ricettori



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	33 di 40

6.3 Descrizione degli impatti potenziali

6.3.1 Caratteristiche fisiche del rumore

Il rumore è un fenomeno fisico originato da un'onda di pressione che si propaga per mezzo di un gas.

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora intorno ad un valore medio/stazionario della pressione atmosferica; dunque la descrizione di un suono corrisponde alla descrizione di fenomeno di pressione.

Il range dinamico che accompagna i fenomeni acustici è però così ampio da richiedere l'impiego di una grandezza, funzione della pressione sonora, espressa in unità logaritmiche in grado di comprendere qualsiasi manifestazione sonora.

La grandezza su descritta è definita come livello di pressione sonora (L_p) e sostituisce i valori di pressione istantanea che normalmente sono misurati dalla strumentazione fonometrica (valore RMS).

I livelli sonori si ottengono dall'applicazione dell'operatore logaritmico al rapporto tra la pressione sonora misurata ed un valore di riferimento (p_0) che corrisponde alla soglia minima di percezione sonora dell'orecchio umano, come riportato nella seguente formula:

$$L_p = 10 \log (p/p_0)^2 = 20 \log (p/p_0) \quad (\text{dB})$$

l'unità di misura è il decibel (dB) mentre la pressione di riferimento p_0 è pari a 20 μPa .

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono, però, sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva che non può essere misurata direttamente ma che dipende dalla correlazione tra la pressione sonora percepita e la sua composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-sensazione, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorosi da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-sensazione deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che descrive con maggiore precisione la risposta della membrana auricolare alle sollecitazioni acustiche.

In acustica applicata è in uso indicare la curva di ponderazione adottata riportando, tra parentesi tonde, la lettera ad essa associata; nella descrizione di fenomeni di acustica ambientale in cui si utilizza la curva di ponderazione A, l'unità di misura risultante sarà così il dB(A).

Nella caratterizzazione di un fenomeno acustico sono impiegati diversi criteri di misurazione basati sia sulla quantificazione del contenuto energetico dell'evento sonoro sia sull'analisi statistica ad esso associata.

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	34 di 40

La grandezza che fornisce una immediata quantificazione del disturbo indotto dal rumore sulla percezione uditiva è rappresentata dal livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato A, definito dalla relazione analitica:

$$L_{eq,A} = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

essendo:

$p(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora con ponderazione A;

p_0 = valore della pressione sonora di riferimento, pari a 20 μPa in condizioni standard;

T = intervallo di tempo di integrazione.

Il livello continuo equivalente concentra in un unico valore numerico l'effetto di disturbo, sul sistema uditivo umano, che può essere prodotto da una sequenza di eventi rumorosi verificatisi in un dato intervallo temporale; esso corrisponde cioè ad un livello di rumore costante che, nell'intervallo di tempo considerato, possiede lo stesso contenuto energetico della sequenza di rumori di partenza.

Il $L_{eq,A}$ è stato, dunque, individuato dalla International Organization for Standardization (ISO1996) come il principale descrittore dei disturbi e dei danni che il rumore produce sulla salute umana ed è stato adottato sia dalla normativa italiana che da quella internazionale.

Il $L_{eq,A}$ non consente una corretta caratterizzazione delle sorgenti di rumore per le quali è necessario ricorrere ad ulteriori e più specifici descrittori acustici; a seconda della sorgente di rumore da valutare dunque si possono utilizzare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, o il SEL.

I livelli percentili (L_1 , L_5 , L_{10} , L_{33} , L_{50} , L_{90} , L_{95} , L_{99}) costituiscono una serie di indici statistici che rappresentano i livelli di pressione sonora che sono stati superati per la corrispondente percentuale di tempo durante il periodo di misura:

- l'indice percentile L_1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);
- l'indice percentile L_{10} è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L_{50} è utilizzabile per la caratterizzazione dei flussi veicolari;
- l'indice percentile L_{95} è rappresentativo del rumore di fondo dell'area monitorata;
- il livello massimo (L_{max}), connota gli eventi di rumore con il massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (L_{min}), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;
- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	35 di 40

6.3.2 Cenni sulla propagazione

Nella propagazione del suono intervengono contemporaneamente più fenomeni che provocano una modificazione (riduzione/aumento) del livello di pressione sonora e la conseguente modifica dello spettro in frequenza.

La principale causa di riduzione del livello di pressione sonora è la divergenza del campo acustico in funzione della distanza; nella propagazione del suono in campo libero (propagazione sferica) ad un raddoppio della distanza sorgente-ricettore corrisponde una riduzione dell'intensità sonora (energia per secondo per unità di area) di un fattore quattro.

L'assorbimento del terreno è un'altra importante causa di riduzione dell'energia sonora e dipende fortemente dalla struttura e dalla morfologia delle superfici interessate dalla propagazione.

Fenomeno di minore entità ma capace di produrre effetti anche a grandi distanze è rappresentato dall'assorbimento energetico prodotto dall'aria; tale fenomeno dipende fortemente dalla frequenza e dalle condizioni meteorologiche (principalmente dalla temperatura e dall'umidità) che governano la propagazione.

Il gradiente di temperatura e la variazione del campo delle velocità dei venti rappresentano fenomeni che generalmente contribuiscono alla attenuazione dei livelli di rumore ma in particolari condizioni ambientali fenomeni di inversione termica e condizioni di sopra/sottovento possono favorire la propagazione e ridurre i fenomeni di attenuazione acustica.

6.3.3 Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora

La presenza di ostacoli naturali od artificiali lungo il cammino propagativo dell'onda acustica rende quasi sempre più difficoltosa la trasmissione dell'energia sonora nello spazio.

Gli ostacoli solitamente determinano un *effetto barriera* sull'onda sonora ossia ne producono la riflessione e conseguentemente interrompono il suo cammino; contemporaneamente l'ostacolo può ridurre l'energia dell'onda per assorbimento ossia nell'urto con l'ostacolo parte dell'energia sonora contenuta nell'onda, viene assorbita dallo stesso ostacolo. Questi due fenomeni, riflessione e attenuazione, aumentano il primo al crescere delle dimensioni lineari dell'ostacolo e del rapporto tra altezza dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricettore, il secondo aumenta al crescere delle proprietà assorbenti delle superfici di ostacolo.

Le metodologie più diffuse di analisi del potere schermante di un ostacolo/barriera utilizzano il cosiddetto *numero di Fresnel* che prende in considerazione come parametri la lunghezza d'onda del suono e la differenza del cammino percorso dall'onda sonora in presenza o meno dell'ostacolo. La riflessione e l'assorbimento non rappresentano gli unici fenomeni fisici associati alla propagazione del suono in presenza di ostacoli; esiste anche il fenomeno della diffrazione che può giocare un ruolo fondamentale nella ritrasmissione del segnale sonoro in parte schermato dall'ostacolo. In particolari condizioni di rapporto geometrico tra dimensione dell'ostacolo e distanza dello stesso dalla sorgente di rumore può verificarsi che l'onda sonora utilizzi il cosiddetto *effetto ai bordi* per superare l'ostacolo; ciò è reso possibile dal fatto che i bordi della barriera, per diffrazione, si convertono in sorgenti secondarie che consentono al rumore di aggirare l'ostacolo e raggiungere la zona d'ombra della barriera.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	36 di 40

Infine si segnala un ultimo fenomeno che interessa la propagazione del suono in presenza di più ostacoli altamente riflettenti; tale fenomeno riguarda la intensificazione di un campo sonoro generato, a distanza dalla sorgente, da raggi sonori che intrappolati da una serie di ostacoli caratterizzati da superfici con alto coefficiente di riflessione, come ad esempio le facciate di edifici, generano una serie di riflessioni multiple in grado di determinare delle vere e proprie sorgenti di rumore secondarie.

6.3.4 Effetti del rumore sulla popolazione

Numerose ricerche hanno evidenziato che il rumore prodotto dai mezzi di trasporto può avere effetti negativi non solo sugli operatori e sugli utenti che usufruiscono del servizio, ma anche sulle popolazioni che vivono in prossimità di strade, ferrovie, aeroporti.


Il confine che separa effetti propriamente sanitari (danno) ed effetti di natura socio-psicologica (disturbo) non è nettamente stabilito anche se studi condotti da Cosa e Nicoli (cfr. M. Cosa, "Il rumore urbano e industriale", Istituto italiano di medicina sociale, 1980), definiscono una scala di lesività in cui si identificano 6 campi di intensità sonora:

- 0÷35 dB(A): rumore che non arreca fastidio né danno.
- 36÷65 dB(A): rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno e il riposo.
- 66÷85 dB(A): rumore che disturba e affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo e in alcuni casi danno uditivo.
- 86÷115 dB(A): rumore che produce danno psichico e neurovegetativo e può indurre malattia psicosomatica.
- 116÷130 dB(A): rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi.
- 131÷150 dB(A): rumore molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o rapida del danno.

Gli autori hanno inoltre codificato una gerarchia di effetti sull'uomo attribuibili al rumore:

- danno a carico dell'organo uditivo (specifico);
- danno a carico di altri organi e sistemi o della psiche (non specifico);
- disturbo del sonno e del riposo;
- interferenza sulla comprensione delle parole o di altri segnali acustici;
- interferenza sul rendimento, sull'efficienza, sull'attenzione e sull'apprendimento;
- sensazione generica di fastidio (annoyance).

Se esiste una letteratura molto vasta sui rischi di danno uditivo ed extra-uditivo negli ambienti di lavoro, non altrettanto si può dire per quanto riguarda il rumore ambientale non confinato. Non esiste, allo stato attuale delle conoscenze, alcuna evidenza che i danni all'apparato uditivo possano essere attribuiti al rumore da traffico, se non per categorie molto particolari di soggetti

 <p>AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA Nuovo svincolo di Carmagnola Sud</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione</p>	<p>Documento: AM016</p>	
	<p>Revisione: 0</p>	
	<p>Data: Marzo 2014</p>	
	<p>Pagina: 37 di 40</p>	

esposti (ad esempio lavoratori aeroportuali). Più in generale la rilevanza sanitaria del rumore ambientale, ed in particolare del rumore da traffico, è argomento assai controverso per cui di fatto le normative e le politiche di controllo del rumore ambientale sono sostanzialmente finalizzate alla prevenzione del disturbo e dell'annoyance.

Frequentemente il disturbo provocato dal rumore da traffico veicolare sulle comunità è studiato attraverso statistiche a campione, in cui si chiede agli intervistati di esprimere un giudizio soggettivo sul grado di insoddisfazione, tenuto conto di fattori quali il tipo di disturbo (effetti sul sonno, interferenza con la comprensione e con il lavoro), le caratteristiche sociali e ambientali dell'habitat, la presenza di altri fattori concomitanti di disturbo. Obiettivo di tali indagini è correlare la valutazione soggettiva del disturbo con indicatori acustici oggettivi e misurabili. Da tali indagini risulta, in generale, che l'indice soggettivo di disturbo è ben correlato alla dose di rumore percepito, misurata dal L_{eq} .

L'interferenza del rumore con il sonno dipende sia dal livello sonoro massimo, sia dalla durata del rumore, sia ancora dal clima acustico della località.

6.3.5 Stima degli impatti

Per valutare il rumore prodotto in fase di cantiere è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

Ai fini acustici si distinguono, all'interno della tratta in esame:

- il campo base, dove sono localizzati uffici, apprestamenti igienico-sanitari, refettorio e che sarà quindi considerato come sorgente di rumore stazionaria per l'intera durata dei lavori
- il cantiere mobile che è invece costituito da all'area di lavoro che avanza lungo il tracciato per la realizzazione delle opere previste dal progetto e che pertanto si sposta nel tempo e interessa singolo ricettore per una durata di tempo piuttosto limitata e legata all'avanzamento dei lavori.

Non si tiene conto delle aree di stoccaggio, generalmente unicamente adibite al deposito temporaneo delle terre provenienti dagli scavi e quindi non si ritiene indispensabile valutare il rumore prodotto da tali aree in fase di cantiere

In generale, si può affermare che le maggiori criticità sono legate al fronte avanzamento lavori ed in particolare alle lavorazioni legate allo scavo e riporto delle terre e soprattutto alla realizzazione di pali e micropali per la fondazione delle opere d'arte.

Qui di seguito si analizzano le fasi di lavoro maggiormente impattanti dal punto di vista acustico:

- movimentazione mezzi all'interno del cantiere; condizione imprescindibile per una minimizzazione del problema è l'adozione di automezzi a basse emissioni acustiche, in perfetto stato di manutenzione. È necessario inoltre ottimizzare il numero degli spostamenti attraverso la localizzazione delle diverse attività nella maniera quanto più razionale possibile. Si deve inoltre tenere conto del legame che intercorre tra emissione acustica e velocità dei mezzi in transito e dell'influenza che possono avere grandi pendenze sulla quantità di potenza da erogare.



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	38 di 40

- movimentazione mezzi da e per il cantiere; è rappresentata dal traffico indotto di mezzi pesanti all'esterno del cantiere. A tale scopo sarà predisposta un'attività di monitoraggio al fine di garantire il rispetto dei limiti di norma.
- operazioni di scavo a cielo aperto; anche le operazioni di scavo interessano tutta la durata delle attività di cantiere. Esse chiaramente rappresentano una notevole sorgente di rumore, anche in considerazione della molteplicità delle attrezzature e macchinari adibiti a tale lavorazione. In questa fase può essere fondamentale, per quanto riguarda le problematiche acustiche, la selezione di macchinari a basse emissioni e una accorta preparazione del materiale.
- operazioni di carico e scarico materiale; anche questa operazione accompagna l'intera vita del cantiere e il rumore prodotto da questa attività è fortemente dipendente dal buon senso e dalla buona preparazione degli addetti. È presumibile che nelle zone di caricamento sia comunque necessario predisporre accorgimenti volti a limitare le emissioni sonore derivanti dalle operazioni.

In relazione alle criticità per l'impatto potenziale vi è inoltre da considerare la posizione e la destinazione d'uso dei ricettori.

Impatto acustico dei cantieri fissi

Le esperienze pregresse hanno confermato che l'inquinamento acustico legato a campi base e alle aree di stoccaggio, risulta di gran lunga meno critico rispetto a quello dovuto al fronte avanzamento lavori.

Nel cantiere base previsto per le opere in progetto saranno localizzati la cabina elettrica, il quadro generale, il gruppo elettrogeno, refettorio, ufficio e infermeria.

Tali impianti, di norma, non presentano criticità elevate per l'aspetto ambientale considerato, a meno che non si verifichi che i ricettori sensibili non risultino adiacenti alle aree di lavoro. Nel caso specifico gli edifici residenziali più prossimi all'area di cantiere distano circa 150 m dal perimetro di cantiere.



E' evidente pertanto l'impossibilità dell'insorgere di situazioni di impatto.

Per quanto riguarda le aree di stoccaggio, la rumorosità è legata unicamente alla movimentazione dei mezzi d'opera ed è comunque limitata ad un arco temporale limitato. Considerata anche la distanza a cui sono localizzati i ricettori residenziali potenzialmente impattati, si esclude allo stato attuale l'insorgere di criticità per inquinamento acustico.

Impatto acustico dei cantieri mobili

Per quanto riguarda i cantieri mobili del fronte di avanzamento lavori sono state valutate le principali tipologie di opere previste per la realizzazione dello svincolo.

Di seguito vengono riportate le simulazioni tipologiche relative alle operazioni di scavo delle rampe di svincolo. Tali simulazioni naturalmente non tengono conto delle eventuali riverberazioni tra edifici vicini che possono incrementare i livelli di pressione sonora stimati, come pure non tengono

 AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A Corso Trieste, 110 10034 Moncalieri (TO)	 ingegneria europea		
	Documento:	AM016	
	Revisione:	0	
	Data:	Marzo 2014	
AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA Nuovo svincolo di Carmagnola Sud		Pagina:	39 di 40
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione			

conto della possibilità di avere sovrapposizioni di rumore tra lavorazioni diverse in alcuni periodi dell'avanzamento lavori; sarà cura dell'appaltatore minimizzare tali periodi di sovrapposizione.

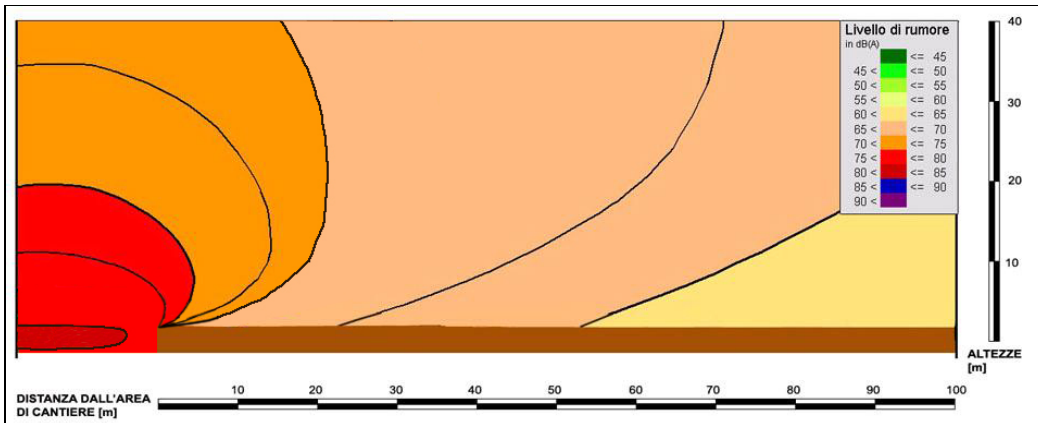


Figura 14 – Scenario di movimentazione terre

Dal punto di vista quantitativo, dall'esame del diagramma sopra riportato è possibile affermare che il livelli acustici risultano superiori ai riferimento di 70 dB(A) (limite comunemente accettato in deroga alla zonizzazione acustica in fase di cantiere), nel periodo diurno entro una fascia di circa 15 m dall'area di lavoro.

Commento [I4]: E notturno??

In termini di sensibilità del territorio, l'impatto acustico risulta contenuto, in quanto le lavorazioni sono localizzate prevalentemente in aree agricole, inoltre il ricettore residenziale più prossimo alle opere in progetto si trova da una distanza di circa 85 m dalla rampa A dello svincolo.

Tenuto conto, inoltre, del breve arco temporale in cui si protrarranno tali lavorazioni e per quanto sopra detto l'impatto atteso è da considerarsi di bassa severità.

6.4 Prescrizioni generali per il contenimento del rumore

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili.

In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati :



AUTOSTRADA TORINO SAVONA S.p.A.
Corso Trieste, 110 10024 Moncalieri (TO)

AUTOSTRADA A6 TORINO – SAVONA

Nuovo svincolo di Carmagnola Sud

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione aspetti ambientali della cantierizzazione

spea
autostrade

ingegneria
europea

Documento:	AM016
Revisione:	0
Data:	Marzo 2014
Pagina:	40 di 40

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).