



REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI AVIGLIANA
 PROVINCIA DI TORINO

**PROGETTAZIONE PER LA RILOCALIZZAZIONE DI
 UNA PISTA DI GUIDA SICURA SITA IN AREA
 AUTOPORTO DI SUSÀ (TO)**

Codice generale	Codice dell' opera	Lotto	Livello di progettazione	Area di progettazione	Numero elaborato	Tipo documento	Versione
Cconspa	001	0	D	SIA	003	imp amb	0-14

IL COMMITTENTE :



I PROGETTISTI (A.T.I.) :

Ing. Valter RIPAMONTI (Capogruppo)



Studio DUEPUNTDIECI Associati

duepuntodieci associati
 dott. ing. Andrea Durando dott. ing. Enzo Lacroce

Studio ESSEBI Ingegneria



Ing. Enrico GUIOT

Ing. Stefano COALOVA

Stefano Coalovano Coalova
 Ingegnere Edile Ingegnere Edile

Capogruppo di progettazione : Ing. Valter RIPAMONTI *VR*

Responsabile area di progettazione : Ing. Valter RIPAMONTI *VR*

Redattore : Ing. Renato LACROCE *LR*

TIMBRI E FIRME:



PROGETTO DEFINITIVO

ai sensi del d.lgs163/06 allegato XXI

OGGETTO

**RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE
 APPROFONDIMENTI SULLE EMISSIONI IN ATMOSFERA**

VERS.	MODIFICHE	DATA	SCALA
0	"Approfondimenti per Osservazioni Regione Piemonte - Riscontro Osservazioni n. 2-3-4-9-26-27 (rif. lettera prot. n. 1911/DB 12.06 del 11/04/2014)	12 Giugno 2014	-
1			CUP C11J05000030001
2			
3			

Approfondimenti sulle emissioni in atmosfera

Punti 2-3-4-26 richiesta integrazioni

I modelli per l'elaborazione di scenari e inventari delle emissioni atmosferiche più utilizzati in UE si basano sull'emission factor approach, secondo il quale le emissioni di un dato inquinante relative ad un certo settore sono il prodotto delle singole attività che generano emissioni e dei rispettivi "emission factors". Un fattore di emissione dà una rappresentazione quantitativa delle caratteristiche emissive di un dato inquinante, in un certo anno per una data sorgente.

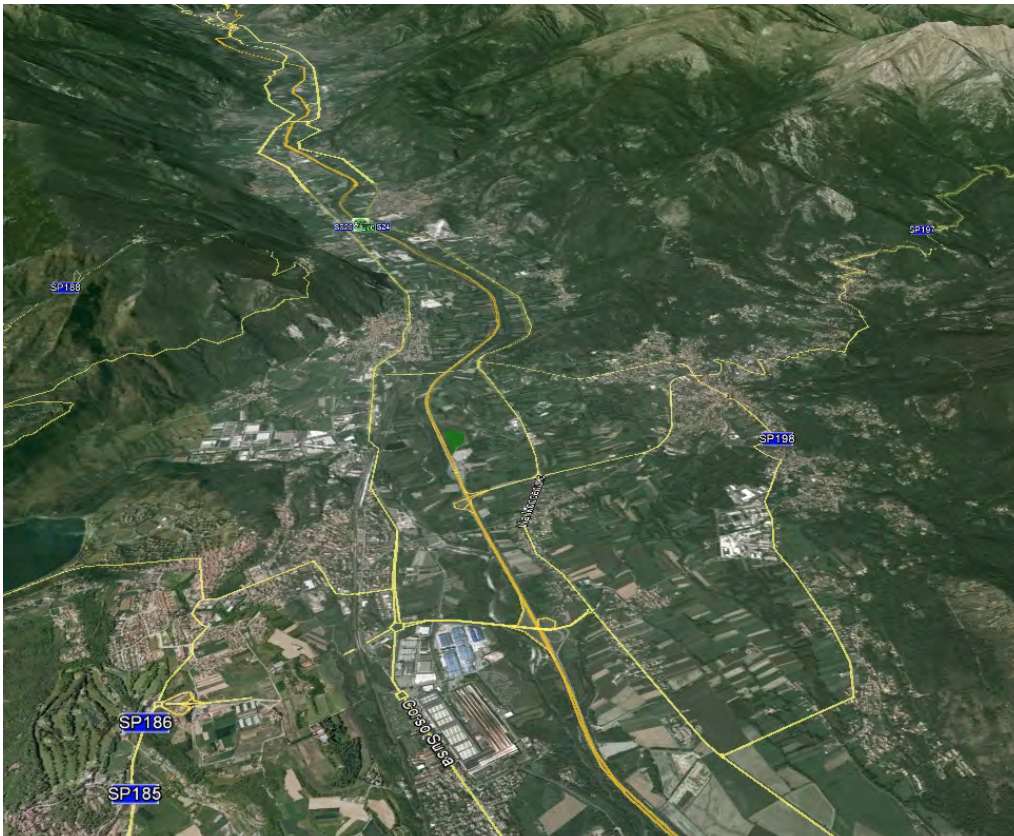
Il fattore di emissione è un valore rappresentativo dell'emissione della specifica sorgente inquinante che correla la quantità di inquinante rilasciato nell'atmosfera con un'attività associata a tale rilascio. I fattori di emissione sono di solito espressi come il peso dell'inquinante diviso per un'unità di peso, volume, distanza o durata dell'attività emissiva (es: kg di particolato emesso per Mg di carbone bruciato). Tali fattori facilitano la stima delle emissioni originate da varie sorgenti di inquinamento atmosferico.

Nella fase di cantiere in progetto gli elementi significativi di impatto sono in relazione, in particolare, con:

- la tipologia di attività necessarie per la realizzazione dell'opera,
- la loro distribuzione temporale,
- le tecnologie ed attrezzature impiegate,
- la localizzazione e la dimensione dell'area interessata.

In relazione a quest'ultimo aspetto il sito in esame risulta caratterizzato dai seguenti aspetti significativi:

- presenta una morfologia pressoché pianeggiante in un intorno delimitato nelle immediate vicinanze dal rilievo della Sacra di San Michele posto a 2,5 km in direzione sud-ovest e dalla collina posta tra l'abitato di Novaretto e il comune di Avigliana posta a 1,5 km in direzione nord-ovest,
- è adiacente all'autostrada A32 Torino-Bardonecchia.



La fase di realizzazione dell'opera che potenzialmente può generare i maggiori impatti è sicuramente l'attività di scavo e successiva livellazione del terreno da effettuarsi mediante idonei mezzi d'opera, in tale fase i principali parametri influenzabili risulta essere:

- il particolato, derivante dalla circolazione di mezzi d'opera e di mezzi di servizio e dalla movimentazione di materiali;
- gli ossidi di azoto derivanti dai motori diesel dei mezzi d'opera.

In funzione dei valori di emissione calcolati in prima analisi per i soli NO_x e PM_{10} , ritenuti i più significativi per l'attività di cantiere in diversi studi, è possibile stimare il livello di impatto del cantiere rispetto all'area in esame e sui potenziali ricettori. Qualora l'impatto per tali parametri risulti particolarmente significativo si rende necessario valutare con attenzione anche gli inquinanti "secondari", viceversa valori di emissione scarsamente significativi per i parametri più significativi consentono di determinare la non significatività anche per gli inquinanti che per il tipo di attività presentano fattori di emissione relativamente inferiori.

Analogamente l'applicazione di modelli di dispersione degli inquinanti per valutare la variabile "cantiere" all'interno del sistema in esame si ritiene sia strettamente correlata ai valori di emissione calcolati e al contesto in cui gli stessi si inseriscono: Valori di emissione particolarmente alti ovvero piuttosto bassi possono fornire sufficienti indicazioni sui potenziali impatti dell'opera (in senso negativo nel primo caso e positivo nel secondo) anche a monte dei risultati derivanti dagli studi di dispersione. In particolare qualora si evidenzino situazioni, quale può essere il caso in esame, in cui la componente atmosfera risulta sicuramente influenzata da un fattore esterno (l'autostrada A32 nel caso in esame), di complessa valutazione, rispetto al quale l'opera in progetto è evidentemente poco significativa si ritiene preferibile, ai fini della tutela della salute pubblica prevedere una dettagliata campagna di monitoraggio ante-operam che consenta di acquisire dati di input affidabili per definire le condizioni al contorno della valutazione modellistica di dispersione tramite la quale verificare l'efficacia delle opere di mitigazione previste o prevederne un eventuale integrazione.

Al fine di stimare l'emissione di polveri nel caso oggetto di studio si sono considerati i fattori di emissione contenuti nel documento "AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors" della "US Environmental Agency" per la componente attività di cantiere e i fattori CORINAIR-IPPC per i mezzi circolanti.

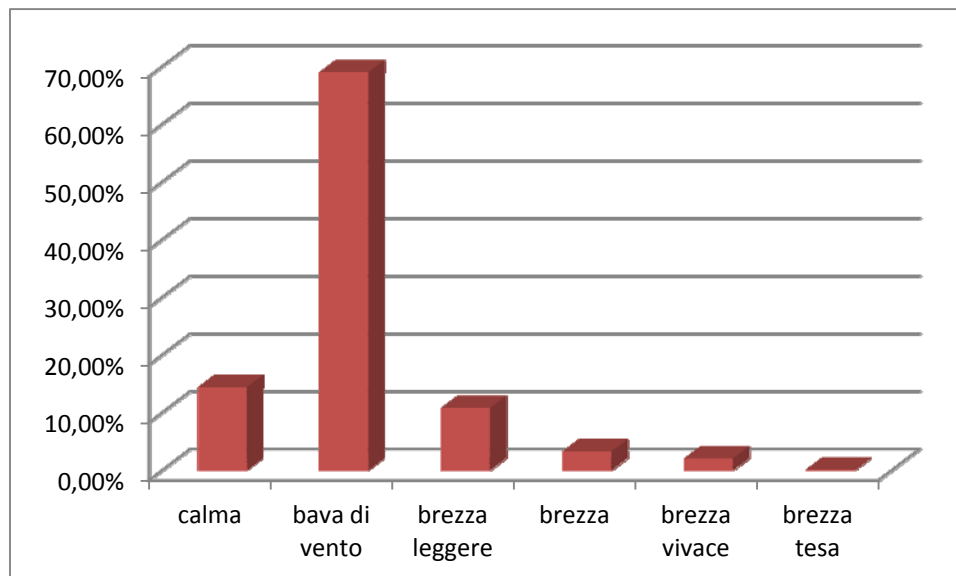
Rispetto a quanto già indicato nello Studio di Impatto Ambientale si precisa quanto segue.

Le emissioni relative alla movimentazione dei materiali di sbancamento sono state stimate a partire da una valutazione quantitativa delle attività svolte nel cantiere valutando:

- la peggiore situazione riscontrabile in sito, compatibilmente con il range di validità della formula proposta dall'EPA con umidità del materiale pari allo 0,25 % e velocità del vento pari a 6,7 m/s,
- la situazione derivante dall'azione di mitigazione mediante bagnatura dei materiali assumendo un umidità pari al 4,8%.

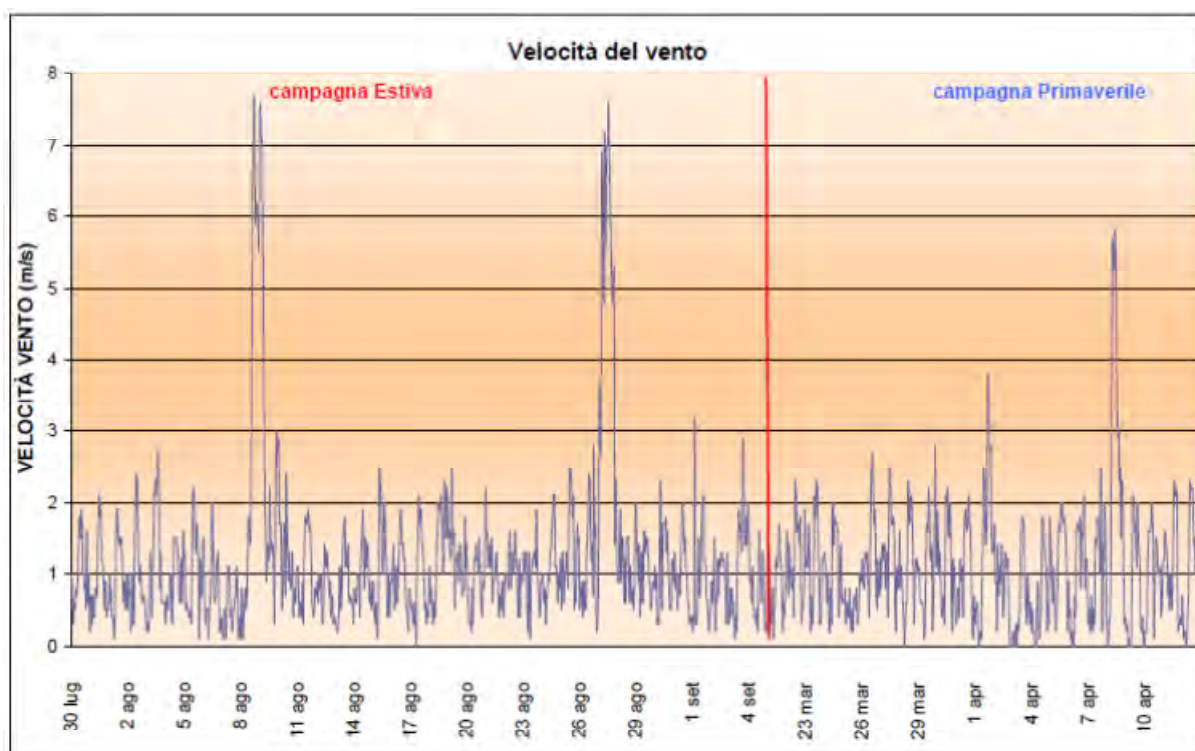
Per quanto riguarda la velocità del vento si evidenzia che un'analisi dei valori medi giornalieri della velocità del vento nel comune di Avigliana, in funzione delle classi definite dalla scala di Beaufort, condotta sui dati resi disponibili da ARPA Piemonte per la stazione meteorologica di Avigliana (situata in prossimità del casello autostradale a circa 300 m dal sito in esame) evidenzia per il periodo dal 10/01/1991 al 31/12/2013

(per un totale di 8391 giorni rilevati) la seguente distribuzione:



Tipo di Vento	m/s
calma	< 0.3
bava di vento	0.3 – 1.5
brezza leggera	1.6 – 3.3
brezza	3.4 – 5.4
brezza vivace	5.5 – 7.9
brezza tesa	8 – 10.7

Un'ulteriore indicazione circa l'andamento delle velocità del vento giornaliera si ritrova nella campagna di rilevamento condotta da ARPA Piemonte nell'anno 2012 (già analizzata al punto 3.1.2 del SIA presentato):



Le volumetrie di materiale movimentato ammontano a circa 114.300 m³ che, considerando una densità media del materiale inerte sciolto pari a 1,5 t/m³, corrispondono a circa 171.450 t di materiale (indicatore di attività da utilizzarsi nella formula EPA).

Si sono ottenuti in tal modo i fattori di emissioni di polveri derivanti dalla movimentazione dei materiali espressi come kg assoluti emessi nel periodo di movimentazione (226 giorni previsti in cronoprogramma).

Utilizzando nelle formule EPA indicate in relazione un fattore k di 0,25 nella stima delle polveri prodotte dalla movimentazione si valutano le PM_{2,5} che risultano, applicando le medesime condizioni già assunte:

Condizione a) (U = 6,7 m/s)		
normale	PM _{2,5}	
E	2530,431	kg
Post innaffiamento	PM _{2,5}	
E	106,299	kg
Condizione b) (U = 1 m/s)		
normale	PM _{2,5}	
E	370,503	kg
Post innaffiamento	PM _{2,5}	
E	71,758	kg

I fattori di emissione calcolati per PM₁₀ e PM_{2,5} evidenziano l'efficacia dei sistemi di bagnatura delle aree di lavorazione per mitigare i potenziali impatti emissivi. Dati sperimentali forniti dal WARP Fugitive Dust Handbook – Western Governors' Association indicano nel 50% la riduzione delle emissioni da piste non pavimentate e nel 90% la riduzione da ri-sollevamento da vento. Tali fattori, unitamente ai fattori emissivi calcolati, e all'adozione delle seguenti azioni:

- installazione di sistemi mobili di bagnatura con acqua per le fasi di livellazione e sbancamento,
- installazione di sistemi di bagnatura e/o copertura dei cumuli,
- regolazione dei periodi e dei livelli di bagnatura in funzione delle condizioni meteorologiche,
- adozione di velocità ridotte (<20 km/h) da parte di tutti i mezzi sulla viabilità di accesso al cantiere,
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli,
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere,
- sospensione delle attività di movimentazione in presenza di fenomeni anemologici intensi.

consentono di ridurre l'impatto del cantiere sull'area in esame, sui ricettori più prossimi e più in generale sulla qualità dell'aria della Valle.

In relazione alla presenza di mezzi d'opera e al flusso di veicoli correlato alla presenza di personale sul cantiere oltre a quanto già precisato nello Studio di Impatto Ambientale si evidenzia nuovamente come l'adiacenza dell'area in esame all'autostrada A32 in cui si registra un flusso di veicoli (medio) superiore alle 11.000 unità giorno consenta le seguenti considerazioni:

- la presenza dei mezzi di cantiere (stimabile in 4 unità di presenza media) e dei veicoli del personale (stimabile in 20 unità giorno) rappresenta numericamente lo 0,22% del flusso autostradale. Il relativo impatto (assoluto e cumulato) non può che essere, per analogia di tipologie di inquinanti emessi, proporzionale a tale valore,
- è necessario acquisire, tramite una campagna di rilievo ante-operam della qualità dell'aria sito specifica, i valori di fondo da utilizzarsi per valutare gli effetti cumulati generati dal cantiere e per definire in dettaglio le condizioni al contorno di un eventuale simulazione modellistica tridimensionale sito-specifica.

Per la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria ante-operam, al fine di definire una "situazione zero" dell'area in esame si ritiene possa prevedere:

- un periodo di misurazione di 30 giorni,
- la misurazione dei parametri:
 - o Ossidi di azoto,
 - o Biossido di azoto
 - o Biossido di zolfo
 - o Monossido di carbonio
 - o Benzene
 - o PM₁₀
 - o PM_{2,5}
- la registrazione dei dati meteorologici (temperatura, umidità, pressione, velocità e direzione del vento, radiazione solare e precipitazioni)

I risultati ottenuti consentiranno contestualmente di verificare mediante la simulazione modellistica già realizzata nello Studio di Impatto Ambientale l'impatto esercitato in fase di esercizio che potrà eventualmente essere ri-verificato con un modello di dispersione tridimensionale supportato da dati di input sito-specifici.

In merito al modello di calcolo COPERT adottato per la quantificazione dei fattori di emissioni in fase di esercizio si precisa quanto segue.

Un modello di calcolo frequentemente utilizzato in Europa, ma anche in altre parti del mondo, per la stima delle emissioni di inquinanti atmosferici dovuti ai trasporti stradali, è denominato COPERT (Computer Programme to calculate Emissions from Road Traffic). La metodologia COPERT è stata introdotta dall' EEA (European Environment Agency, Agenzia Europea per l'Ambiente) per la redazione dei rapporti sullo stato dell'ambiente e dai National Reference Center per la realizzazione degli inventari nazionali delle emissioni, nell'ambito del progetto CORINAIR (COordination INformation AIR).

La metodologia CORINAIR per la stima delle emissioni da traffico stradale è basata sul calcolo dei fattori di emissione dei principali inquinanti, a partire dalla conoscenza delle seguenti variabili:

- tipologia di veicolo (tipo di carburante, anno di produzione, cilindrata per veicoli leggeri o motocicli e peso per veicoli di trasporto merci)
- velocità media
- lunghezza del tratto percorso
- presenza o meno del ciclo di Preriscaldamento (vista l'esistenza dei tre contributi emissivi: a freddo o in transitorio termico, a caldo o a regime termico ed evaporativo)
- tipo di strada percorsa (urbana, extraurbana, autostrada)
- temperatura ambiente

Le sostanze inquinanti esaminate sono 10: gli ossidi di azoto NO_x , l'ossido di diazoto N_2O , gli ossidi di zolfo SO_x , il metano CH_4 , gli idrocarburi volatili non metallici, il monossido di carbonio CO , l'anidride carbonica CO_2 , l'ammoniaca NH_3 , il particolato e i composti del piombo.

Generalmente, per sostanze come CO , VOC , NO_x , PM e per il consumo di combustibile (in g/km), si ottiene una stima piuttosto accurata dei fattori di emissione. Invece per CO_2 , SO_2 , N_2O , CH_4 , NH_3 , metalli pesanti e benzene le stime sono piuttosto grossolane, basate, in particolare, sulla quantità di carburante consumata.

Le emissioni a regime termico sono espresse, per ogni inquinante i e gruppo di veicoli g , attraverso un fattore lineare di emissione espresso in $\text{g} \cdot \text{veic}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}$:

$$\delta E_{base}^{i,g} (v_m)$$

Da questa espressione si può ricavare il fattore di emissione medio pesato per gruppo veicolare attraverso la percentuale c_g di veicoli del gruppo g del parco quale si riferisce l'analisi:

$$\delta E_{base}^i = \sum_g c_g \times \delta E_{base}^{i,g} (v_m)$$

Le emissioni totali, in grammi, si calcolano moltiplicando il fattore di emissione medio per il numero di veicoli-km (VKM):

$$E_{tot}^i = \delta E_{base}^i (v_m) \times VKM$$

A queste emissioni di base, si aggiunge l'aliquota di emissioni dovuta al funzionamento in transitorio termico dei veicoli. Essa viene espressa attraverso il rapporto medio tra le emissioni a freddo e quelle a caldo, la frazione di lunghezza mediamente percorsa con motore freddo e le emissioni di base:

$$\delta E_T^{i,g} (v_m, \epsilon^{t,\gamma}, y_1, \dots, y_n) = \beta_{\varphi} (y_1, \dots, y_n) \times \delta E_{base}^{i,g} (v_m) \times (\epsilon^{t,\gamma} - 1)$$

In merito si specifica che i parametri utilizzati per l'implementazione del metodo COPERT per la definizione del fattore di emissione legato alla fase di esercizio della pista di guida sicura sono i seguenti:

- Flusso veicolare pari a 240 vetture/ora transitanti all'interno del sito (distribuite uniformemente sui quattro moduli di guida)*
- Velocità media dei veicoli in movimento pari a 30 km/h
- Incidenza dei mezzi pesanti pari al 10% (a fronte di una statistica attuale di Consepi S.p.A. pari al 7,7 %).

*le vetture presenti in pista non sono mai più di 48, il flusso orario è stato determinato considerando, con ipotesi estremamente cautelative, l'utilizzo contemporaneo dei 4 moduli e 60 passaggi/ora su ogni modulo

Di seguito si riportano i valori elaborati dal software ed utilizzati come fattore di emissione per la successiva modellizzazione della dispersione.

Emissione	Q*
Tipo gas	g/(h*km)
SO ₂	8,399
NO _x	226,429
COV	154,015
CO	1248,424
PM ₁₀	17,846

* dato riferito a un solo modulo della pista (totale 4 moduli)

Punto 9

In coerenza con quanto già concordato tra ARPA Piemonte ed LTF per i cantieri già in essere il Piano di Monitoraggio Ambientale prevede, ad integrazione di quanto già presentato, l'integrazione dei dati di monitoraggio del cantiere in oggetto all'interno dei bollettini periodici emessi dalla LTF per i cantieri della tratta internazionale.

Analogamente a quanto previsto per l'opera generale nelle vicinanze del cantiere sarà collocata una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria che consentirà di determinare i valori di PM10 mediante metodo gravimetrico. Tale stazione convenzionale e normata fornisce valori in tempi medio-lunghi confrontabili con i limiti di legge e con le campagne di monitoraggio svolte da ARPA.

Un ulteriore sistema automatico "contaparticelle" sarà collocato nelle immediate vicinanze del cantiere, in direzione dei ricettori già individuati, al fine di rilevare dati in tempo reale che consentiranno di adottare tempestive misure di contenimento.

Ad integrazione del PMA già presentato si precisa che oltre alla campagna ante-operam prevista nei successivi punti e finalizzata alla definizione della "situazione zero" le centraline di cui sopra saranno operative a partire da 30 giorni prima dell'inizio del cantiere e mantenute tali sino al termine dello stesso, rendendo i dati disponibili sui bollettini periodici sopra citati.

Punto 27

In relazione alle concentrazioni attuali degli inquinanti nell'area si ritiene che quanto riportato al punto 3.1.2 dello Studio di Impatto Ambientale, riferito all'indagine condotta da parte di ARPA Piemonte in relazione allo stato della qualità dell'aria mediante l'utilizzo del laboratorio mobile (*"Campagna di rilevamento della qualità dell'aria con utilizzo del laboratorio mobile nel comune di Avigliana, Viale Martin Luther King – Relazione finale campagne 30/07/2011 al 04/09/2011 – 20/03/2012 al 13/04/2012"* – Arpa Piemonte) costituisca il miglior riferimento ad oggi disponibile per tale valutazione.

Il punto di rilievo dista infatti solo 2,5 km dal sito in progetto.

La realizzazione della campagna di monitoraggio ante-operam descritta nei punti precedenti consentirà di raccogliere dati specifici e aggiornati per l'area in esame da utilizzarsi per la valutazione dei fattori di emissione già stimati.