

***ELETTRODOTTO A 380 kV IN DOPPIA TERNA UDINE OVEST-REDIPUGLIA  
STAZIONE ELETTRICA 380/220 kV DI UDINE SUD (UD)***

**PRESCRIZIONE A6 – RISCONTRO ALLE RICHIESTE DELLA LETTERA PROT. N°  
0036224/P CLASS. ALP-VIA DEL 26/11/2013 - EMISSIONI IN ATMOSFERA IN FASE DI  
CANTIERE**

***Storia delle revisioni***

Rev.	Data	Descrizione
00	03/02/2014	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
	Dott. L.Morra	G.Luzzi (ING/SI-SA)
		N.Rivabene (ING/SI-SA)

m010CI-LG001-r02

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA – CONCLUSIONI DELLO STUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DELL’OPERA.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA’ DI CANTIERE .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>STIMA DELLE EMISSIONI GENERATE DALLE ATTIVITA’ DI CANTIERE.....</b>	<b>11</b>
5.1	Metodologia di calcolo delle emissioni generate da scotico e sbancamento del materiale superficiale.....	11
5.2	Metodologia di calcolo delle emissioni generate da formazione e stoccaggio di cumuli .....	12
5.3	Metodologia di calcolo delle emissioni generate dall’erosione del vento dai cumuli .....	12
5.4	Metodologia di calcolo delle emissioni generate dall’erosione dal transito dei veicoli su piste non asfaltate .....	13
5.5	Metodologia di calcolo delle emissioni di PM10 generate dai gas di scarico dei mezzi d’opera ....	14
5.6	Emissioni di PM10 nelle diverse fasi di cantiere in assenza di interventi di mitigazione.....	17
5.7	Emissioni totali e confronto con i valori di soglia .....	23
<b>6</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>ALLEGATO – DICHIARAZIONI DI CONFORMITA’ DEI MEZZI DI CANTIERE .....</b>	<b>26</b>

## 1 PREMESSA – CONCLUSIONI DELLO STUDIO

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (concessione). Terna pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sottoposto ad approvazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

La realizzazione della stazione elettrica di Udine Sud rientra nel programma Terna di sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale e fa parte dell'elettrodotto a 380 kV in doppia terna "Udine Ovest - S.E. Redipuglia" la cui costruzione ed esercizio è autorizzata con Decreto Ministeriale autorizzativo n° 239/EL-146/181/2013 del 12 marzo 2013. Il Decreto di compatibilità ambientale n° DVA-DEC-2011-0000411 del 21 luglio 2011 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero per i Beni Culturali, esprime giudizio favorevole di compatibilità ambientale, nel rispetto di alcune prescrizioni, al progetto dell'elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - S.E. Redipuglia".

Con nota prot. Trispa/P20130010125 Terna Rete Italia ha trasmesso, **limitatamente ai lavori di realizzazione della nuova stazione elettrica Udine Sud** il "Piano di Monitoraggio Ambientale in ottemperanza alla prescrizione A6 di cui al sopra citato decreto.

Con lettera Prot. N° 0036224/P class. ALP-VIA del 26/11/2013, la Direzione centrale ambiente ed energia della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, che si occupa dell'istruttoria relativa alla verifica di ottemperanza alle prescrizioni di cui al citato decreto, fornisce un riscontro in particolare relativamente alle prescrizioni A6, A10, A15, sulla base del parere fornito da A.R.P.A. Friuli Venezia Giulia con Prat. n° 2013/DS/73.

In particolare, con riferimento alla prescrizione A6 relativa al Piano di Monitoraggio Ambientale, al punto 4 del documento citato dalla Regione si riporta quanto segue:

4. Aria: Vengono effettuate alcune generiche considerazioni sulla assenza di potenziali effetti legati alla emissione di polveri durante l'attività di cantiere. Vengono proposte alcune azioni mitigative. Il cantiere per la realizzazione della stazione elettrica prevede attività di movimentazione e stoccaggio di materiale inerte con presenza di frazioni fini suscettibili di sollevamento per effetto di agenti atmosferici. Si ritiene pertanto opportuno che venga fornita una adeguata quantificazione delle potenziali emissioni legate a tali attività e valutati i conseguenti effetti sull'ambiente, per dare piena risposta ai contenuti della prescrizione in oggetto. Utilizzando come possibile riferimento le indicazioni delle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti" (prodotte da ARPA Toscana, adottate dalla Giunta Provinciale di Firenze con Delibera del 3/11/09 e reperibili anche tramite apposito link sul sito di ARPA FVG), si richiede di integrare il piano di monitoraggio ambientale (componente aria), con

- una stima delle emissioni delle polveri (flusso di massa in kg/h) tramite i fattori di emissione e le formule empiriche riportate nel suddetto documento (trattasi di semplici algoritmi di stima accreditati dall'US-EPA). Per una corretta e completa stima dell'emissione complessiva di una data lavorazione è opportuno procedere preliminarmente alla sua schematizzazione nelle diverse fasi/attività in cui si articola, per ognuna delle quali stimare l'emissione specifica. L'entità delle emissioni va valutata anche in relazione alla durata delle lavorazioni, secondo un criterio semplice definito in modo oggettivo, al fine di consentire la fissazione delle misure di mitigazione più efficaci in relazione all'entità dell'impatto delle lavorazioni garantendo il rispetto degli standard di qualità dell'aria per il PM10

- un raffronto del valore stimato di emissione totale di polveri con le soglie indicate nelle linee guida. La soglia dipende dalla distanza tra la lavorazione e i punti recettori più vicini. Le soglie di valutazione delle emissioni proposte dalle Linee guida sono state stimate con l'obiettivo di garantire il rispetto degli standard di qualità dell'aria per il PM10 fissati dalla normativa di settore.

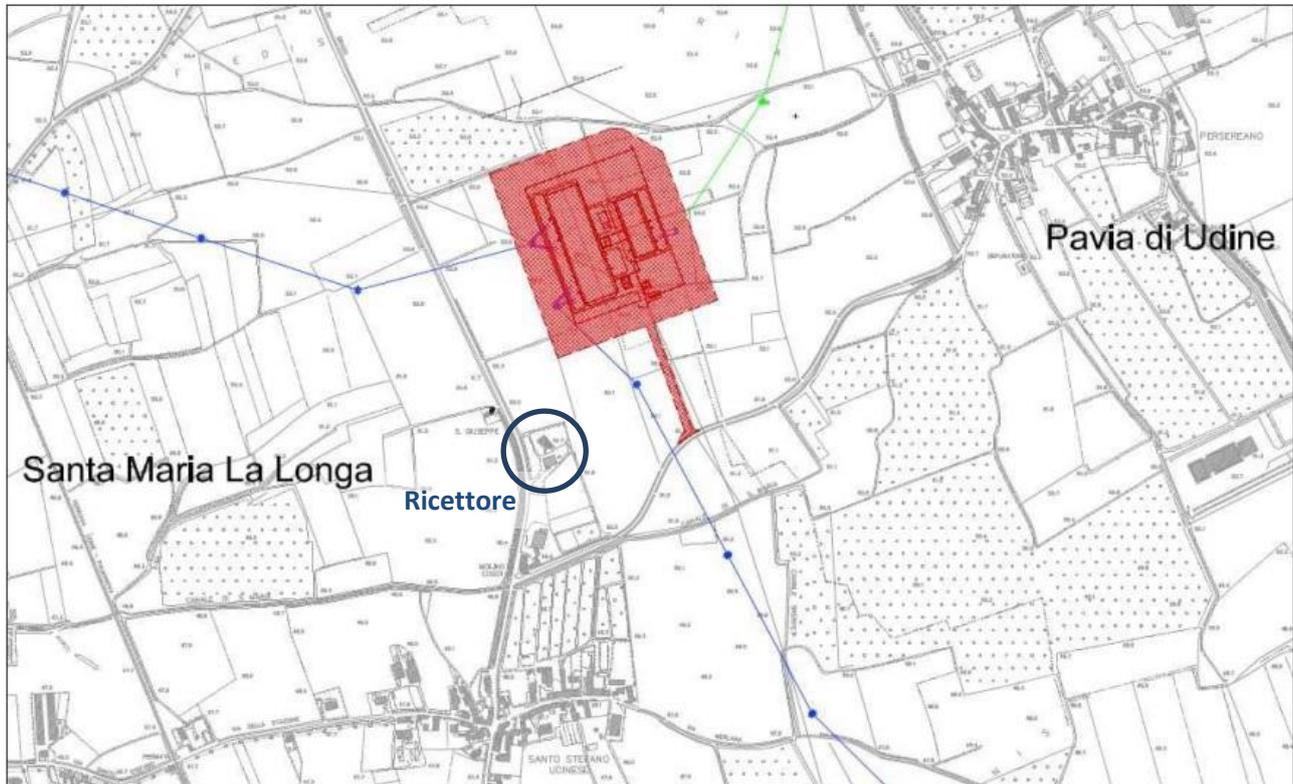
Per ciascuna fase vanno quindi individuate le opportune misure di mitigazione. Per dare completo riscontro alla prescrizione e consentire un adeguato controllo da parte di ARPA, si ritiene inoltre opportuno che, durante l'esecuzione delle attività di cantiere, venga compilato un quaderno di cantiere in cui si annoti l'attività quotidiana potenziale fonte di emissione di polveri e le azioni mitigative messe in atto (riferite ai contenuti del piano di monitoraggio come sopra integrato). Copia di tale registro andrà periodicamente inviata al Dipartimento provinciale ARPA FVG in via Colugna 42 a Udine ed al Settore Tecnico Scientifico dell'ARPA FVG in via Cairoli 14 a Palmanova.

Con riferimento alle indicazioni sopra riportate, il presente studio intende fornire una stima delle emissioni polverulente generate dalla fase di costruzione dell'opera in oggetto.

La stima viene condotta seguendo le modalità suggerite dalla "Linea Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di manipolazione, produzione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti" elaborate dall'ARPA Toscana, adottate con D.G.P. di Firenze del 03/11/2009.

L'obiettivo della stima è accertare se le lavorazioni previste possano determinare livelli di concentrazione di polveri nell'aria ambiente potenzialmente significativi in modo da prevedere opportune attività di mitigazione all'interno del PMA. In premessa si ricorda che la richiamata linea guida fissa soglie emissive che possono garantire con ragionevole certezza, livelli di concentrazione compatibili con le norme a tutela della salute della popolazione. Dette soglie emissive sono stabilite in funzione della durata delle attività che le generano (in questo caso, la realizzazione della stazione elettrica) e della distanza che separa i ricettori più prossimi alle sorgenti di polveri. Nel caso in esame, si evidenzia la presenza di un solo ricettore collocato a 160 metri di distanza dai margini dell'area di cantiere, in direzione sud rispetto alla suddetta area.

In figura si illustra la localizzazione dell'opera e l'ubicazione di tale ricettore.



**Figura 1.1 – Localizzazione opera e ricettore più esposto**

In sintesi si osserva che lo studio ha individuato le attività di cantiere che possono dare luogo ad emissioni di polveri non trascurabili e la durata prevista di dette emissioni.

Atteso che in funzione dei fattori di emissione, della durata delle attività di cantiere e della distanza dei ricettori più prossimi all'area di lavorazione, non poteva essere ragionevolmente esclusa la possibilità di raggiungimento dei livelli di concentrazione limite stabiliti dalle norme in materia di qualità dell'aria, in accordo con le già richiamate linee guida, sono stati individuati i necessari interventi di mitigazione.

Come anticipato negli elaborati relativi al progetto di cantierizzazione, il presente studio conferma la necessità di procedere ad interventi di bagnatura delle aree di intervento, oltre ad alcuni interventi accessori descritti nel successivo capitolo 6. Rispettando le indicazioni ivi riportate in termini di frequenza ed intensità della bagnatura ( $l/m^2$ ), le opere di cantiere per la realizzazione della stazione elettrica in esame possono pertanto essere considerate compatibili con le norme in materia di qualità dell'aria.

Va segnalato che questo tipo di mitigazioni rientra ormai nella prassi di gestione dei cantieri Terna.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

In materia di qualità dell'aria ambiente, il provvedimento normativo di riferimento è costituito dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, che all'art.2 comma 1 definisce l'aria ambiente come "aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreti legislativo 9 aprile 2008, n.81".

Con il Decreto Legislativo 155/2010 viene recepita la Direttiva 2008/50/CE "relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", e si intende stabilire un quadro normativo organico finalizzato a:

- individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.
- Il decreto stabilisce:
- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10;
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM 2.5;
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;
- i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

La valutazione della qualità dell'aria rappresenta il presupposto per l'individuazione delle aree di superamento dei valori, dei livelli, delle soglie e degli obiettivi previsti dal decreto.

Al raggiungimento degli obiettivi sono chiamati lo Stato, le regioni, le province, i comuni nonché gli altri enti locali, ciascuno secondo le competenze previste dalle vigenti leggi e nel rispetto delle norme fissate dallo stesso decreto.

Per un insieme di inquinanti, il D.Lgs. 13 agosto 2010 n.155 stabilisce (o aggiorna), fra l'altro, sia i valori di concentrazione limite di tali inquinanti validi per l'aria ambiente, sia gli orizzonti temporali entro i quali i valori limite devono essere conseguiti (precedentemente definiti dal D.M. 2 aprile 2002 n. 60). Viene in particolare introdotto con l'art.12 l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione del PM2.5.

Nella tabella seguente sono indicati i limiti fissati dalla normativa per le polveri, inquinante di interesse in questa analisi.

<b>PM10 **</b>			
1 giorno	50 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	—(1)
Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	—(1)
<b>PM2,5</b>			
<b>FASE 1</b>			
Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015	1° gennaio 2015
<b>FASE 2 (4)</b>			
Anno civile	(4)		1° gennaio 2020
<p>(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.</p> <p>(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.</p> <p>(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m<sup>3</sup>. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali.</p> <p>(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.</p> <p>* Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p> <p>** Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p>			

**Tabella 2.1 – Riferimenti normativi in vigore relativamente al particolato aerodisperso**

### **3 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA**

La nuova stazione elettrica 380/220 kV di Udine Sud cadrà in parte nel comune di Santa Maria la Longa (UD) ed in parte nel comune Pavia di Udine (UD), vicino alla S.S. n. 352, in un'area in corrispondenza sia al tracciato del nuovo elettrodotto in doppia terna ottimizzata a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" che a quello dell'esistente elettrodotto in semplice terna a 220 kV "Udine Nord-Est - Redipuglia – der. Safau".

La stazione elettrica interesserà un'area pianeggiante di circa 66.700 m<sup>2</sup>, con dimensioni di 290 m x 230 m.

L'accesso all'impianto avverrà tramite una strada larga 5 m e di lunghezza di circa 290 m che si diramerà dalla strada intercomunale Persereano - S. Stefano Udinese (chiamata anche via Garibaldi).

A lato dell'ingresso si realizzerà l'edificio "Punti di consegna MT e TLC", per l'attestazione delle linee in media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari e generali di stazione e delle linee dei vettori di telecomunicazione.

La realizzazione del piano di stazione comporterà lavori di movimentazione di terreno. Saranno realizzate fondazioni in c.a., edifici prefabbricati, opere interrato e verranno montate le strutture metalliche per sostegno delle apparecchiature AT. All'interno della stazione elettrica verranno posizionati i portali, di tipo tubolare, di partenza delle linee elettriche. Alle opere precedentemente descritte vanno ad aggiungersi le opere di viabilità interna, le vie cavo e le altre opere di urbanizzazione di stazione. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate mediante spandimento di pietrisco calcareo, mentre le strade ed i piazzali di servizio destinati alla circolazione interna saranno pavimentati con binder rifinito con manto di usura in conglomerato bituminoso.

Le sezioni a 380 e 220 kV saranno entrambe con isolamento in aria e verranno installati n. 2 autotrasformatori 380/220 kV da 400 MVA.

Gli edifici sopracitati saranno i seguenti:

- edificio punto di consegna delle linee di alimentazione MT per i servizi ausiliari di stazione; tale edificio sarà posto sul perimetro di stazione, in prossimità dell'ingresso alla stazione stessa. L'edificio l'avrà accessi lato interno stazione dedicati a Terna e avrà anche accessi dall'esterno per l'utilizzo da parte dei rispettivi gestori dei servizi alimentazione MT e vettori TLC;
- edificio comandi per i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleconduzione, l'ufficio ed i servizi per il personale di manutenzione;
- edificio servizi ausiliari con i locali dedicati per ospitare le batterie, i quadri MT, i quadri BT in corrente continua ed alternata per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il locale per il gruppo elettrogeno d'emergenza;
- edificio magazzino per il deposito di apparecchiature di scorta ed attrezzature;
- n.11 chioschi per apparecchiature elettriche periferiche dei servizi ausiliari e del sistema di protezione e controllo.

## 4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

Per la realizzazione delle opere descritte al capitolo precedente è prevista l'esecuzione di molteplici lavorazioni articolate durante 8 ore/giorno lavorativo per un totale di 296 giorni lavorativi.

Delle 6 fasi in cui sono articolate le attività di cantiere, quelle in cui sono previste emissioni non trascurabili di polveri sono quelle comprese tra la fase 1 e la fase 4. E' quindi con riferimento a queste prime 4 fasi di lavorazioni, della durata complessiva di 199 giorni lavorativi, che si sono condotte le analisi presentate in questo studio.

Di seguito si illustrano in dettaglio le lavorazioni ed i mezzi di cantiere coinvolti per ciascuna fase:

- **FASE 1: cantierizzazione e sistemazione sito;** in tabella vengono esplicitate le singole attività previste ed i relativi mezzi coinvolti

ELETTRODOTTO A 380 kV IN DOPPIA TERNA UDINE  
OVEST-REDIPIUGLIA - STAZIONE ELETTRICA 380/220  
kV DI UDINE SUD (UD)

Codifica  
RECR10001CSA00357



PRESCRIZIONE A6 – RICONTRIO ALLE RICHIESTE  
DELLA LETTERA PROT. N° 0036224/P CLASS. ALP-VIA  
DEL 26/11/2013 - EMISSIONI IN ATMOSFERA IN FASE DI  
CANTIERE

Rev. 00

Pag. 9 di 31

DESCRIZIONE ATTIVITA'	durata	ELENCO MEZZI D'OPERA IMPRESA OCCC			
<b>OPERE CIVILI</b>					
<b>FASE 1</b>	<b>gg</b>				
apertura cantiere	1				
opere cantierizzazione...	10	camion/gru	terna gommata	autocarro 15 mc	
predisposizione nuova strada accesso	12	escav CAT 324	pala CAT 242	rullo CAT CS64	n° 3 autocarri mc 20
interramento linea mt	28	escav CAT 315	autocarro 15 mc		
nuova realizzazione canaletta	18	escav CAT 315	autocarro 15 mc		
realizzazione fossato esterno	17	escav CAT 315	autocarro 15 mc		
scotico area	13	escav CAT 324	ruspa CAT D6	n° 4 autocarri mc 20	
scavo sbancamento fino q.ta -0,80	13	escav CAT 324	escav CAT 315	ruspa CAT D6	n° 4 autocarri mc 20
realizzazione parte terrapieno di mascheramento	13	escav CAT 315	rullo CAT CS64		
scavi fondazione trasformatori	8	escav CAT 324	autocarro 15 mc		
interramento fossato interno	8	camion/gru	terna gommata	autocarro 15 mc	

Tabella 4.1 – Elenco attività e mezzi d'opera coinvolti durante la FASE 1

- **FASE 2: scavi, realizzazione fondazioni e strada di accesso;** in tabella vengono esplicitate le singole attività previste ed i relativi mezzi coinvolti;

DESCRIZIONE ATTIVITA'	durata	ELENCO MEZZI D'OPERA IMPRESA OCCC			
<b>OPERE CIVILI</b>					
<b>FASE 2</b>					
spostamento baraccamenti posizione definitiva	3	camion/gru	terna gommata	autocarro 15 mc	
completamento terrapieno mascheramento	18	escav CAT 315	rullo CAT CS64		
scavi fondazione portali 380	10	escav CAT 324	autocarro 15 mc		
scavi fondazione portali 220 e torri faro	15	escav CAT 324	autocarro 15 mc		
scavi vasca raccolta olio e VVFF	10	escav CAT 324	autocarro 15 mc		
scavo vasca q-bic e linea troppo pieno	10	escav CAT 324	autocarro 15 mc		
realizzazione fondazioni ATR	18	gruppo elettr 10 kW	pompa cls + betoniera		
inizio realizzazione muri parafiamma ATR	15	gruppo elettr 10 kW	pompa cls + betoniera		
realizzazione fondazioni linea 380	20	gruppo elettr 10 kW	pompa cls + betoniera		
posa vasche	5	camion/gru			
realizzazione recinzione interna	28				
realizzazione strada sterrata di servizio intorno al terrapieno	10	ruspa CAT D6	rullo CAT CS64		
completamento strada di accesso	10	ruspa CAT D6	rullo CAT CS64	n° 2 autocarri mc 20	

Tabella 4.2 – Elenco attività e mezzi d'opera coinvolti durante la FASE 2

- **FASE 3: realizzazione fondazioni e inizio montaggi elettromeccanici;** in tabella vengono esplicitate le singole attività previste ed i relativi mezzi coinvolti;

DESCRIZIONE ATTIVITA'	durata	ELENCO MEZZI D'OPERA IMPRESA OCCC			
<b>OPERE CIVILI</b>					
<b>FASE 3</b>					
<b>OPERE EDILI</b>					
realizzazione fondazioni linea 380	25	gruppo elettr 10 kW			
realizzazione fondazione portali 220 e torri faro	45	gruppo elettr 10 kW	pompa cls + betoniera		
realizzazione muri parafiamma	20	gruppo elettr 10 kW	pompa cls + betoniera	elevatore manitou	camion/gru
realizzazione fondazioni edifici prefabbricati	40	gruppo elettr 10 kW	pompa cls + betoniera		
realizzazione reti drenaggio	45	camion/gru	terna gommata		
realizzazione maglia di terra	35	terna gommata			
realizzazione cunicoli e vie cavi interrate	45	camion/gru	terna gommata		
realizzazione recinzione interna	45	elevatore manitou	gruppo elettr 10 kW	pompa cls + betoniera	
realizzazione strada sterrata di servizio intorno al terrapieno	45	ruspa CAT D6	rullo CAT CS64		

Tabella 4.3 – Elenco attività e mezzi d'opera coinvolti durante la FASE 3

- **FASE 4: Montaggio edifici, realizzazione viabilità interna e montaggi elettromeccanici;** in tabella vengono esplicitate le singole attività previste ed i relativi mezzi coinvolti;

DESCRIZIONE ATTIVITA'	durata	ELENCO MEZZI D'OPERA IMPRESA OCCC			
<b>OPERE CIVILI</b>					
<b>FASE 4</b>					
completamento cunicoli e vie cavi interrate	5	camion/gru	terna gommata		
realizzazione cordone interne	20	elevatore manitou	gruppo elettr 10 kW	pompa cls + betoniera	
realizzazione viabilità interna	25	escav CAT 315	rullo CAT CS64	n° 2 autocarri mc 20	
posa torri faro	5	autogru 20 ton			
inizio montaggio edifici prefabbricati	30	autogru 60 ton	n° 2 autoarticolati ml 13,50		
montaggio chioschi prefabbricati	15	autogru 20 ton			
realizzazione recinzione interna	13	elevatore manitou	gruppo elettr 10 kW	pompa cls + betoniera	
realizzazione strada sterrata di servizio intorno al terrapieno	10	ruspa CAT D6	rullo CAT CS64		

Tabella 4.4 – Elenco attività e mezzi d'opera coinvolti durante la FASE 4

- **FASE 5: Completamento montaggi elettromeccanici, montaggio trasformatori e installazioni SA, SG e SAS e collaudi;**
- **FASE 6: Completamento collaudi e installazioni SA, SG e SAS - Messa in servizio.**

## **5 STIMA DELLE EMISSIONI GENERATE DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE**

Come richiesto nel parere presentato da A.R.P.A. Friuli Venezia Giulia e riportato dal punto 4 del documento della Regione contenente il riscontro in merito alla prescrizione A6, la stima delle emissioni di particolato è stata condotta facendo riferimento alla metodologia ed ai fattori di emissione indicati nelle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti", redatto a cura di ARPAT e Provincia di Firenze e costituenti l'Allegato 1 parte integrante e sostanziale della D.G.P. 213-09.

I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors).

Con riferimento alle previste attività di cantiere, le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

1. Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3)
2. Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4)
3. Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5)
4. Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2).

In via conservativa si è inoltre scelto in questo studio di considerare anche, all'interno dell'area di cantiere, le emissioni generate dai gas di scarico dei mezzi utilizzati.

Per ciascuna si espongono nei paragrafi seguenti i fattori emissivi ed i parametri adottati, nonché le stime emissive.

### **5.1 Metodologia di calcolo delle emissioni generate da scotico e sbancamento del materiale superficiale**

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata nel cantiere in esame mediante ruspa, escavatore o terna gommata e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS (polveri totali sospese) con un rateo di 5.7 kg/km. Per riferire questo valore al PM10, in accordo con le Linee Guida (§1.2, nota 11), si è ritenuto cautelativo considerare una componente PM10 dell'ordine del 60% del PTS.

Per questo tipo di emissioni è stato pertanto necessario stimare la lunghezza dei tratti di scavo e/o scotico, traendo per ogni specifica attività di ciascuna fase informazioni geometriche sulle dimensioni dalla planimetria di cantiere; nei casi in cui tali informazioni non erano specificate, si è considerata una lunghezza dei tratti soggetti a scotico e/o sbancamento per ciascun mezzo pari a:

- 100 m/giorno lavorativo, per le opere di cantierizzazione iniziali
- 300 m/giorno lavorativo, per lo scotico fino a 0.2 metri di profondità
- 100 m/giorno lavorativo, per lo sbancamento tra 0.2 e 0.8 metri di profondità.

Per quanto concerne lo scarico degli autocarri nelle aree di deposito inerti a seguito delle attività precedenti si è utilizzato il fattore di emissione relativo al "truck unloading" pari a 0.0005 kg/Mg di materiale scaricato.

Per le attività di compattazione ad opera di rulli compattatori si è utilizzato il fattore emissivo all'attività di "overburden replacement" pari a 0.003 kg/Mg di materiale processato.

Si è considerato infine un coefficiente di rigonfiamento pari a 0.25 tra il materiale sciolto e quello in sito, ed un peso specifico pari a 1.8 t/mc.

## 5.2 Metodologia di calcolo delle emissioni generate da formazione e stoccaggio di cumuli

Questa attività è suscettibile di produrre emissione di polveri sia nelle aree di deposito inerti, sia nell'area perimetrale di realizzazione dei terrapieni di mascheramento.

Il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42 calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

$$EF_i(kg/Mg) = k_i(0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

$i$  particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)

$EF_i$  fattore di emissione

$k_i$  coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato

$u$  velocità del vento (m/s)

$M$  contenuto in percentuale di umidità (%)

Coerentemente con le indicazioni delle Linee Guida che ritengono rappresentativa ai fini di una stima globale delle emissioni dovute a questo tipo di attività, la distribuzione di frequenze della velocità del vento della stazione di Empoli-Riottoli, si è di conseguenza utilizzata l'espressione per il calcolo semplificata per il periodo diurno (l'unico in cui sono previste le attività di cantiere):

$$E_{i,diurno} = k_i \cdot (0.0058) \cdot \frac{1}{M^{1.4}}$$

Tale fattore di emissioni risulta conservativo, in quanto considerando per la zona di pianura una velocità media pari a 2.5 m/s (tratta dall'Atlante microclimatico del Friuli Venezia Giulia – parte 5: campo dei venti", redatto a cura di A.R.P.A. FVG) all'interno dell'equazione precedente, si otterrebbe un fattore emissivo inferiore di circa il 65%.

L'umidità considerata è pari al 4%, ed il fattore  $k_i$  relativo al PM<sub>10</sub> è pari a 0.35, come da indicazioni EPA riportate nelle Linee Guida.

## 5.3 Metodologia di calcolo delle emissioni generate dall'erosione del vento dai cumuli

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione sia nelle aree di deposito inerti, sia nell'area perimetrale di realizzazione dei terrapieni di mascheramento.

La scelta operata nel presente contesto è quella di presentare l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche rappresentative, facendo riferimento alla distribuzione di frequenze dei valori della velocità del vento già utilizzata nel precedente paragrafo.

Il rateo emissivo orario si calcola dall'espressione:

$$E_i(\text{kg/h}) = EF_i \cdot a \cdot \text{movh}$$

*i* particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)

$EF_i(\text{kg/m}^2)$  fattore di emissione areale dell'*i*-esimo tipo di particolato

*a* superficie dell'area movimentata in  $\text{m}^2$

*movh* numero di movimentazioni/ora

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Al fine di operare in via conservativa, si è considerato che tutti i cumuli abbiano un rapporto H/D ≤ 2, utilizzando il corrispondente fattore di emissione relativo al PM10 pari a 2.5E-4 kg/m<sup>2</sup>.

Le movimentazioni/ora sono state considerate pari al numero degli autocarri in ingresso al cantiere in ciascuna fase esposti al §5.4, e per gli altri autocarri attivi all'interno dell'area di cantiere è stata considerata in media 1 movimentazione ogni 2 ore.

#### 5.4 Metodologia di calcolo delle emissioni generate dall'erosione dal transito dei veicoli su piste non asfaltate

Questo tipo di emissioni è stato attribuito sia agli autocarri che portano materiale inerte lungo la pista non asfaltata di accesso al cantiere (lunga 290 metri) ed all'interno dello stesso (per un tratto medio che, sulla base delle dimensioni dell'area di cantiere, è stato considerato pari a 150 metri), sia agli ulteriori autocarri, ai camion/gru, alle betoniere ed alle terne gommate che, all'interno dell'area di cantiere si è ipotizzato effettuino ciascuno in media spostamenti di lunghezza pari a 50 metri/ora lavorativa.

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42. Il rateo emissivo orario risulta proporzionale sia al volume di traffico che al contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm. Il fattore di emissione lineare è calcolato secondo la formula:

$$EF_i(\text{kg/km}) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i}$$

*i* particolato (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)

*s* contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

*W* peso medio del veicolo (Mg)

$k_i$ ,  $a_i$  e  $b_i$  sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono:

	$k_i$	$a_i$	$b_i$
PM <sub>10</sub>	0.423	0.9	0.45

Il peso medio dell'automezzo, calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico previsto per i mezzi da utilizzare in cantiere considerato è:

- 26.5 t per gli autocarri da 15 mc
- 34 t per gli autocarri da 20 mc
- 13 t per terne, camion/gru e betoniere.

Coerentemente con le Linee Guida, in mancanza di informazioni specifiche la percentuale di limo considerata è pari al 12% sia all'interno che all'esterno del cantiere.

Il numero di viaggi/ora lavorativa è stato stimato sulla base del piano di cantiere che prevede in media:

- durante la FASE 1: 22 autocarri/giorno per 11 giorni lavorativi, e 42 autocarri/giorno per 36 giorno lavorativi in ingresso, e 2 autocarri/giorno per 3 giorni lavorativi in uscita
- durante la FASE 2: 21 autocarri/giorno per 18 giorni lavorativi in ingresso
- durante la FASE 4: 28 autocarri/giorno per 78 giorni lavorativi in ingresso.

Il fattore emissivo stimato può inoltre essere corretto considerando l'effetto dovuto alla mitigazione naturale delle precipitazioni (pioggia) secondo l'espressione:

$$E_{EXT,i}(kg/h) = E_i[(365 - gp)/365]$$

$E_{EXT,i}$  rateo emissivo per i-esimo tipo di particolato estrapolato per la mitigazione naturale

$gp$  numero di giorni nell'anno con almeno 0.254 mm di precipitazione

$E_i$  rateo emissivo calcolato con l'eq. prec.

Nell'area in esame si è considerato un numero medio di giorni/anno con precipitazioni pari a 95, sulla base dei dati presenti nel documento "Atlante microclimatico del Friuli Venezia Giulia – parte 2: pioggia – Anni 1998-2007" redatto a cura di A.R.P.A. FVG, e dei dati relativi ad Udine Rivolto negli anni 1971-2000.

## 5.5 Metodologia di calcolo delle emissioni di PM10 generate dai gas di scarico dei mezzi d'opera

Il materiale particolato generato dai gas di scarico dei motori dei mezzi di cantiere non è considerato all'interno delle Linee Guida.

Ai fini di questo studio, si è comunque scelto in via conservativa di considerare all'interno dell'area di cantiere, in cui stazionano diversi mezzi per compiere varie attività durante le 4 fasi analizzate, anche questa componente emissiva. A tale scopo si è utilizzata come riferimento la metodologia proposta nel documento pubblicato dal F.O.E.N. (Federal Office for the Environment) della Confederazione Svizzera nel 2008 dal titolo "Non-road fuel consumption and pollutant emissions – Study for the period from 1980 to 2020".

In questo studio, i fattori di emissione sono stati attribuiti alle macchine sulla base della tipologia di motore e dell'anno di fabbricazione, esprimendoli in g/kWh. Tra le categorie di macchine analizzate, definite sulla base del CORINAIR<sup>1</sup>, sono stati considerati i fattori relativi a "construction machinery".

I fattori relativi al consumo specifico di carburante e alle emissioni di particolato, tratti dalla tabella 24 del citato documento, sono riportati di seguito.

<sup>1</sup> CORe INventory of AIR emissions: progetto dell'European Topic Centre on Air Emissions e dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA)

**Tab. 24 > Emission factors for non-road diesel machines (in g per kWh)**

*Figures in italics: assumption concerning future development of emission factors.*

Engine-power class	Pre-EU A	Pre-EU B	EU I	EU II	EU IIIA	EU IIIB	EU IV
<b>Particulate matter (PM)</b>							
<18 kW	1.51	1.18	1.00	0.80	0.70	0.60	0.60
18–37 kW	1.20	0.94	0.74 <sup>95</sup>	0.60	0.54	0.54	0.54
37–75 kW	1.09	0.85	0.47	0.32	→ 0.32	0.02	0.02
75–130 kW	0.61	0.47	0.35	0.24	→ 0.24	0.02	0.02
>130 kW	0.61	0.47	0.22	0.16	→ 0.16	0.02	0.02
<b>Fuel consumption (FC)</b>							
<18 kW	248	248	248	248	248	248	248
18–37 kW	248	248	248	248	248	248	248
37–75 kW	248	248	248	248	248	248	248
75–130 kW	223	223	223	223	223	223	223
>130 kW	223	223	223	223	223	223	223

Sources of emission

and consumption factors:

EPA data

EPA data with a reduction rate equivalent

to that for Filter Smoke Number

measurement data

Homologation level plus manufacturing

tolerance

Average of homologation level and limit

value

Split of cumulative limit value of HC +

NOx, less 10%

Weighted average of emission factors

obtained from limit values for engine-

power classes 37–56 kW and 56–75 kW

Limit values less 10%

Assumption or adoption of figure from

another emission stage/engine-power

class (arrow)

**Tabella 5.1 – Fattori di emissione di particolato per macchinari d'opera in g/kWh (tratti da “Non-road fuel consumption and pollutant emissions”, FOEN, 2008)**

Di seguito si illustrano gli anni considerati per l'introduzione degli standard europei sulle emissioni, utilizzati come riferimento sulla base delle dichiarazioni di conformità di ciascun mezzo (riportate in allegato per i mezzi di cui erano disponibili, ed assunti al 2008 per i mezzi di cui non erano disponibili).

**Tab. 25 > Assumptions regarding introduction of emission stages**

*For emission stages for which the emission factors are based on assumptions (as per section 4.3.3) instead of emission limit values, the year of introduction is shown in parentheses.*

*Figures in italics: assumption concerning future development of emission factors.*

Engine-power class	Pre-EU A	Pre-EU B	EU I	EU II	EU IIIA	EU IIIB	EU IV
<b>Construction, industrial and military machinery</b>							
<18 kW	(<1996)	(1996)	(2002)	(2004)	(2008)	(2012)	(2014)
18–37 kW	(<1996)	(1996)	-	2002	2007	(2012)	(2014)
37–75 kW	(<1996)	(1996)	2002	2004	2008	2012	(2014)
75–130 kW	(<1996)	(1996)	2002	2003	2007	2012	2014
>130 kW	(<1996)	(1996)	-	2002	2006	2011	2014

**Tabella 5.2 – Assunzioni relative all'introduzione degli standard di emissione (tratti da “Non-road fuel consumption and pollutant emissions”, FOEN, 2008)**

Il fattore di correzione relativo al carico medio effettivo durante il periodo di attività è stato quello indicato nello studio citato per ciascuna tipologia di macchinario e di seguito riportato.

**Tab. 35 > Engine rated power, standard load factors and effective load factors for the individual machine types**

Machine category	Machine type	Engine type	Engine rated power kW	Load factor		
				Standard	Deviation	Effective
Construction machinery	Road finishing machines	Diesel	62	0.48	0.42	0.20
Construction machinery	Hydraulic rammers of all types	Diesel	95	0.48	0.42	0.20
Construction machinery	Rolling mill engines of all types	Diesel	39	0.48	0.42	0.20
Construction machinery	Mechanical vibrators	Diesel	69	0.48	0.42	0.20
Construction machinery	Hand-operated stampers, vibrators	Petrol (4-str)	4	0.20	1.00	0.20
Construction machinery	Hand-operated stampers, vibrators	Diesel	5	0.48	0.42	0.20
Construction machinery	Hand-operated stampers, vibrators	Petrol (2-str)	3	0.20	1.00	0.20
Construction machinery	Hydraulic excavators	Diesel	57	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Cable dredgers	Diesel	97	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Rubber-tyred and mobile cranes	Diesel	137	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Graders	Diesel	125	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	HGVs without licence for use on road	Diesel	200	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Crawler tractors	Diesel	124	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Loaders (rubber-tyred and crawler) of all types	Diesel	98	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Dumpers and tippers	Diesel	57	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Emergency power supply systems/generators	Petrol (4-str)	8	0.47	1.00	0.47
Construction machinery	Emergency power supply systems/generators	Diesel	23	0.47	0.98	0.46
Construction machinery	Pumps of all types	Petrol (4-str)	5	0.20	1.00	0.20
Construction machinery	Pumps of all types	Diesel	15	0.77	1.00	0.77
Construction machinery	Compressors of all types	Diesel	55	0.47	0.98	0.46
Construction machinery	Platforms (for lifting persons)	Diesel	68	0.48	0.42	0.20
Construction machinery	Tunnel locomotives	Diesel	178	0.48	0.60	0.29
Construction machinery	Concrete/surface milling cutters	Petrol (4-str)	12	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Concrete/surface milling cutters	Diesel	112	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Trench cutters	Diesel	22	0.48	1.00	0.48
Construction machinery	Drilling machines of all types (esp. civil engineering)	Diesel	85	0.48	1.00	0.48

**Tabella 5.3 – Fattori di carico per diversi mezzi d’opera (tratti da “Non-road fuel consumption and pollutant emissions”, FOEN, 2008)**

Nella tabella seguente si riportano in sintesi i diversi parametri considerati per ciascun mezzo di cantiere.

Tali fattori sono poi stati applicati per le ore di attività/giorno lavorativo previste per ciascuno, e la relativa percentuale di accensione del motore nell’ora di attività riportate di seguito.

Macchina	anno rif.	potenza [kW]	limiti EU in vigore	consumo specifico [k/kWh]	Emissioni PM [g/kWh]
escavatore CAT315	2005	83	EU II	223	0.24
escavatore CAT324	2009	140	EU IIIA	223	0.16
pala	2009	42	EU IIIA	248	0.32
rullo	2008	110	EU IIIA	223	0.24
ruspa	2008	93	EU IIIA	223	0.24
autocarri (dumpers and tippers)	2008	118.75	EU IIIA	223	0.24
gruppo elettrogeno	2008	48.94	EU IIIA	248	0.32
pompa cls (pumps of all types)	2008	19.48	EU IIIA	248	0.54
elevatore manitou (forklifts)	2008	85.42	EU IIIA	223	0.24
CARICO mezzi	48%				
CARICO gruppo elettrog.	47%				
CARICO pompa cls	77%				

**Tabella 5.4 – Parametri considerati per il calcolo delle emissioni di particolato generate dai gas di scarico dei motori dei diversi mezzi d’opera**

coefficienti utilizzo mezzi:	coeff utilizzo	ore/gg attività	
escav CAT 324	60%	8	
escav CAT 315	60%	8	
terna gommata	50%	8	
camion/gru	20%	5	
autocarro mc 20	30%	8	
elevatore manitou	80%	8	
gruppo elettr 10 kW	50%	8	consumo gasolio lt 20/ora
pompa cls + betoniera	10%	2	
rullo CAT CS64	10%	4	
autogru 60 ton	10%	2	
autogru 20 ton	20%	2	

**Tabella 5.5 – Coefficienti di utilizzo e ore di attività considerati per il calcolo delle emissioni di particolato generate dai gas di scarico dei motori dei diversi mezzi d’opera**

## 5.6 Emissioni di PM10 nelle diverse fasi di cantiere in assenza di interventi di mitigazione

Sulla base delle fasi di attività di cantiere precedentemente riportate, le analisi di questo studio sono state condotte esclusivamente con riferimento alle fasi 1, 2, 3 e 4, in quanto le fasi 5 e 6 non prevedono l’utilizzo e movimentazione significativa di mezzi d’opera nell’area di cantiere, consentendo di stimare un contributo emissivo di PM10 trascurabile in quei giorni lavorativi.

Di seguito si illustrano pertanto i livelli di emissione stimati nei 199 giorni lavorativi delle prime 4 fasi di attività di cantiere, con riferimento alle metodologie di calcolo descritte nei paragrafi precedenti ed ai mezzi coinvolti in ciascuna attività riportati nel capitolo 4.

Le ore di attività previste per ogni giorno lavorativo, e considerate nelle analisi, sono pari a 8.

**ELETTRODOTTO A 380 kV IN DOPPIA TERNA UDINE  
OVEST-REDIPUGLIA - STAZIONE ELETTRICA 380/220  
kV DI UDINE SUD (UD)**

**PRESCRIZIONE A6 – RISCONTRO ALLE RICHIESTE  
DELLA LETTERA PROT. N° 0036224/P CLASS. ALP-VIA  
DEL 26/11/2013 - EMISSIONI IN ATMOSFERA IN FASE DI  
CANTIERE**

Codifica

**RECR10001CSA00357**

Rev. 00

Pag. 18 di 31

Tabella 5.6 – Emissioni generati durante la fase 1

OPERAZIONE	GG lav	n.mezzi	quantità di inerte movimentato per ogni autocarro [t/giorno lavorativo]	FE transitato [g/h]	FE motore [g/h]	FE scarico [g/h]	FE scotico e sbancamento [g/h]	FE overburden replacement [g/h]	FE formaz e stoccaggio cumuli [g/h]	FE erosione vento cumuli movimentati [g/h]	FATTORE EMISSIVO MEDIO NELL'ORA DI ATTIVITA' NEI GGL [g/h]
<b>TOTALE FASE 1 (AREA CANTIERE)</b>	<b>47</b>			<b>1544.80</b>	<b>44.76</b>	<b>7.16</b>	<b>168.23</b>	<b>77.55</b>	<b>43.34</b>	<b>237.40</b>	<b>2123.24</b>
<b>TOTALE FASE 1 (STRADA ESTERNA CANTIERE)</b>	<b>47</b>			<b>2532.94</b>							<b>2532.94</b>
opere cantierizzazione	10	3	86	71.97	11.17	5.40	42.75	0.00	3.15		
predisposizione nuova strada accesso	12	6	40	139.95	23.27	7.50	14.25	56.25	1.46		
interramento linea mt	28	2	3	41.70	9.84	0.22	4.12	0.00	0.13		
nuova realizzazione canaletta	18	2	7	41.70	9.84	0.41	7.72	0.00	0.24		
realizzazione fossato esterno	17	2	51	41.70	9.84	3.18	12.57	0.00	1.85		
scotico area	13	6	3	186.60	29.30	0.83	256.50	0.00	0.12		
scavo sbancamento fino quota - 0.8	13	7	5	186.60	35.03	1.25	128.25	0.00	0.18		
realizzazione parte terrapieno mascheramento	13	2	0	0.00	6.37	0.00	128.25	202.50	0.00		
scavi fondazione trasformatori	8	2	106	41.70	10.56	6.66	21.38	0.00	3.88		
interramento fossato interno	8	3	90	102.23	11.17	5.63	0.00	42.19	3.28		
traspoto inerti - strada interno area cantiere			1075	1310.14					39.16		
traspoto inerti - strada accesso esterna al cantiere				2532.94							

Tabella 5.7 – Emissioni generati durante la fase 2

OPERAZIONE	GG lav	n.mezzi	quantità di inerte movimentato per ogni autocarro [t/giorno lavorativo]	FE transito [g/h]	FE motore [g/h]	FE scarico [g/h]	FE scotico e sbancamento [g/h]	FE overburden replacement [g/h]	FE formaz e stoccaggio cumuli [g/h]	FE erosione vento cumuli movimentati [g/h]	FATTORE EMISSIVO MEDIO NELL'ORA DI ATTIVITA' NEI GGL [g/h]
<b>TOTALE FASE 2 (AREA CANTIERE)</b>	<b>29</b>			<b>609.64</b>	<b>84.85</b>	<b>40.06</b>	<b>12.53</b>	<b>128.02</b>	<b>45.39</b>	<b>238.09</b>	<b>1158.58</b>
<b>TOTALE FASE 2 (STRADA ESTERNA CANTIERE)</b>	<b>29</b>			<b>881.67</b>							<b>881.67</b>
spostamento baracamenti posizione definitiva	3	3	0	102.23	11.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
completamento terrapieno mascheramento	18	2	0	0.00	6.37	0.00	8.31	170.63	0.00	0.00	
scavi fondazione portali 380	10	2	1111	41.70	10.56	69.46	0.43	0.00	40.49		
scavi fondazione portali 220 e torri faro	15	2	228	41.70	10.56	14.28	2.85	0.00	8.32		
scavi fondazione portali 220 e torri faro	15	2	228	41.70	10.56	14.28	2.85	0.00	8.32		
scavi vasca raccolta olio e VVFF	10	2	54	41.70	10.56	3.38	4.28	0.00	1.97		
scavo vasca q-bic e linea troppo pieno	10	2	221	0.00	10.56	13.82	4.28	0.00	8.06		
realizzazione fondazioni ATR	18	2	0	30.27	30.29	0.00	0.00	0.00	0.00		
inizio realizzaz muri paraframma ATR	15	2	0	30.27	30.29	0.00	0.00	0.00	0.00		
realizzazione fondaz linea 380	20	2	29	30.27	30.29	0.00	0.00	0.00	1.05		
posa vasche	5	1	0	30.27	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00		
realizzazione strada sterrata di servizio intorno al terrapieno	10	2	0	0.00	7.06	0.00	4.28	33.75	0.00		
completamento strada di accesso	10	4	65	93.30	15.27	8.10	3.85	30.38	2.36		
trasporto inerti - strada interno area cantiere			605	456.03					22.04		
trasporto inerti - strada accesso esterna al cantiere				881.67							

Tabella 5.8 – Emissioni generati durante la fase 3

OPERAZIONE	GG lav	n.mezzi	quantità di inerte movimentato per ogni autocarro [t/giorno lavorativo]	FE transito [g/h]	FE motore [g/h]	FE scarico [g/h]	FE scotico e sbancamento [g/h]	FE overburden replacement [g/h]	FE formaz e stoccaggio cumuli [g/h]	FE erosione vento cumuli movimentati [g/h]	FATTORE EMISSIVO MEDIO NELL'ORA DI ATTIVITA' NEI GGL [g/h]
<b>TOTALE FASE 3 (AREA CANTIERE)</b>	<b>45</b>			<b>205.13</b>	<b>147.31</b>	<b>0.00</b>	<b>78.38</b>	<b>52.50</b>	<b>0.00</b>	<b>50.63</b>	<b>533.95</b>
<b>TOTALE FASE 3 (STRADA ESTERNA CANTIERE)</b>	<b>45</b>			<b>0.00</b>							<b>0.00</b>
realizzazione fondazioni linea 380	25	1	0	0.00	30.09	0.00	0.00	0.00	0.00		
realizzazione fondazione portali 220 e torri faro	45	2	0	30.27	30.29	0.00	0.00	0.00	0.00		
realizzazione muri parafiamma	20	4	0	60.53	39.88	0.00	0.00	0.00	0.00		
realizzazione fondazioni edifici prefabbricati	40	2	0	30.27	30.29	0.00	0.00	0.00	0.00		
realizzazioni reti drenaggio	45	2	0	60.53	7.07	0.00	0.00	33.75	0.00		
realizzazione maglia di terra	35	1	0	0.00	5.36	0.00	42.75	0.00	0.00		
realizzazioni cunicoli e vie cavi interrati	45	2	0	30.27	7.07	0.00	42.75	0.00	0.00		
realizzazione recinzione interna	45	3	0	30.27	30.29	0.00	0.00	0.00	0.00		
realizzazione strada sterrata di servizio intorno al terrapieno	45	2	0	0.00	7.06	0.00	2.38	18.75	0.00		
trasporto inerti - strada interno area cantiere			0	0.00					0.00		
trasporto inerti - strada accesso esterna al cantiere				0.00							

Tabella 5.9 – Emissioni generati durante la fase 4

OPERAZIONE	GG lav	n.mezzi	quantità di inerte movimentato per ogni autocarro [t/giorno lavorativo]	FE transito [g/h]	FE motore [g/h]	FE scarico [g/h]	FE scotico e sbancamento [g/h]	FE overburden replacement [g/h]	FE formaz e stoccaggio cumuli [g/h]	FE erosione vento cumuli movimentati [g/h]	FATTORE EMISSIVO MEDIO NELL'ORA DI ATTIVITA' NEI GGL [g/h]
<b>TOTALE FASE 4 (AREA CANTIERE)</b>	<b>78</b>			<b>1065.02</b>	<b>22.35</b>	<b>5.77</b>	<b>6.85</b>	<b>45.43</b>	<b>32.74</b>	<b>405.00</b>	<b>1583.17</b>
<b>TOTALE FASE 4 (STRADA ESTERNA CANTIERE)</b>	<b>78</b>			<b>1893.95</b>							<b>1893.95</b>
completamento cunicoli e vie cavi interrati	5	2	0	0.00	5.36	0.00	42.75	0.00	0.00	0.00	
realizzazione cordonate interne	20	3	0	30.27	30.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
realizzazione viabilità interna	25	4	144	93.30	14.58	18.00	8.55	67.50	10.49	0.00	
posa torri faro	5	1	0	30.27	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
inizio montaggio edifici prefabbricati	30	3	0	90.80	0.80	0.00	0.00	33.75	0.00	0.00	
montaggio chioschi prefabbricati	15	1	0	30.27	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
realizzazione recinzione interna	13	3	0	30.27	30.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
realizzazione strada sterrata di servizio intorno al terrapieno	45	2	72	0.00	7.06	0.00	2.38	18.75	5.25	0.00	
trasporto inerti - strada interno area cantiere			806	979.63					29.38		
trasporto inerti - strada accesso esterna al cantiere				1893.95							

## 5.7 Emissioni totali e confronto con i valori di soglia

Sulla base dei dati, delle assunzioni e dei parametri descritti nei paragrafi precedenti, si è dunque stimato un valore di emissione oraria media durante le ore di attività nei 199 giorni lavorativi che corrispondono alle 4 fasi con emissioni di polveri non trascurabili.

Il valore di emissione media nell'ora di attività è stato dunque confrontato con i valori di soglia indicati nelle citate Linee Guida con riferimento alla distanza del ricettore più esposto (pari a 160 metri circa) ed al numero di giorni di emissione all'anno, di seguito riportate.

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

**Tabella 5.10 – Soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e del numero di giorni di emissione [g/h]**

Poiché esiste una proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni di polveri, essendo tali soglie riferite ad attività protratte per 10 ore/giorno lavorativo di attività, mentre nel caso in esame il numero di ore è pari ad 8, si è moltiplicato il valore di soglia per il rapporto 10/8, ottenendo il valore di **1431 g/h** utilizzato come riferimento.

Secondo le indicazioni delle Linee Guida, il criterio da utilizzare è quello di impiegare un fattore di cautela (pari a 2) per definire tali soglie effettive, corrispondenti in questo caso al valore di **716 g/h**. In pratica quando un'emissione risulta essere inferiore alla metà delle soglie presentate in Tabella, tale emissione può essere considerata a priori compatibile con i limiti di legge per la qualità dell'aria. Quando l'emissione è compresa tra la metà del valore soglia e la soglia, la possibilità del superamento dei limiti è soprattutto legata alle differenze tra le condizioni reali e quelle adottate per le simulazioni, pertanto in tali situazioni appare preferibile una valutazione diretta dell'impatto o una valutazione modellistica specifica che dimostri con strumenti e dati adeguati la compatibilità dell'emissione.

Nella definizione dei precedenti valori di soglia assumono rilevanza anche la forma e le dimensioni della sorgente; in pratica le valutazioni effettuate sono adeguate per sorgenti che possono essere ricondotte ad aree con emissioni uniformi aventi dimensioni lineari inferiori ai 100 m. Quando ci si discosta da tali condizioni, come nel caso in esame, per trattare situazioni caratterizzate da sorgenti più estese, le Linee Guida suggeriscono di suddividerle in parti aventi dimensioni coerenti con quanto sopra espresso. In questo caso inoltre appare necessario che l'angolo complessivo sotto cui le sorgenti sono viste dal recettore non risulti superiore a 180° (ovvero π). Se tale condizione è rispettata si può procedere nel seguente modo:

Detta  $S_i$  la  $i$ -esima sorgente cui corrisponde una emissione media oraria  $E_i$ , ipotizziamo che  $S_i$  sia posta alla distanza  $d_i$  da un dato recettore, così che ad essa corrisponderebbe una soglia emissiva  $E_{Ti}$ . Supponendo siano presenti  $n$  sorgenti, affinché nel complesso siano rispettate le soglie di emissione occorre che sia:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} < 1$$

Nel caso in esame le dimensioni del cantiere sono superiori a 100 metri, pertanto si può considerare una suddivisione dell'area di cantiere in 6 aree aventi ciascuna dimensione pari a  $(290/3) \cdot (210/2) \text{ m}^2$ , mentre la strada di accesso può essere suddivisa in 2 tratti da 100 m ed 1 tratto da 90 m. Tutte queste porzioni hanno comunque la medesima soglia di riferimento poiché le emissioni sono prodotte in ciascuna di esse per un periodo compreso tra 150 e 200 giorni lavorativi/anno, ed hanno tutte una distanza dal ricettore superiore a 150 metri. Inoltre, data l'evoluzione dell'area di cantiere e la sovrapposizione di diverse lavorazioni e delle relative movimentazioni di materiale in più punti dell'area complessiva di cantiere durante ogni fase, le emissioni sono da considerarsi distribuite uniformemente in tutte le porzioni del cantiere. Pertanto, l'applicazione della formula precedente nel caso in esame corrisponde a verificare che il totale delle emissioni orarie su tutta l'area di cantiere e della strada di accesso sia inferiore al valore soglia di riferimento.

In assenza di interventi di mitigazione pertanto le emissioni totali di PM10 stimate sono riassunte in tabella.

	Giorni lavorativi	fattore emissivo medio nell'area di cantiere [g/h] nel giorno lavorativo	fattore emissivo medio sulla strada di accesso [g/h] nel giorno lavorativo
Fase 1	47	2123	2533
Fase 2	29	1159	882
Fase 3	45	534	0
Fase 4	78	1583	1894
Totale	199	1412	1469

**Tabella 5.11 – Stima delle emissioni medie di PM10 nelle ore di attività [g/h] in assenza di interventi di mitigazione**

I valori indicati senza interventi di mitigazione risultano superiori al valore soglia, indicando pertanto la necessità di una riduzione delle emissioni mediante interventi di mitigazione di seguito descritti, ai fini di verificare se consentano di ricondurre i valori entro la soglia di 716 g/h (inclusiva del fattore di cautela pari a 2).

Le Linee Guida contengono interventi di mitigazione di varia natura, dei quali sono esposti in dettaglio nel capitolo 6 quelli adottabili al caso in esame. In particolare, considerato che il transito degli autocarri per il trasporto di inerti risulta nel cantiere in esame il fattore di gran lunga preponderante, sono applicate al caso in esame le indicazioni sulla bagnatura che consentono di abbattere il risollevarimento di polveri. Ipotizzando pertanto che all'interno dell'area di cantiere si ricorra a modalità di bagnatura che riducono le emissioni di particolato dell'80%, e lungo la strada di accesso del 75%, i livelli emissivi medi nei 99 giorni lavorativi di attività risultano ricondotti entro il valore soglia di riferimento pari a 716 g/h, come sintetizzato in tabella.

	Giorni lavorativi	fattore emissivo medio nell'area di cantiere [g/h] nel giorno lavorativo - CON MITIGAZIONE	fattore emissivo medio sulla strada di accesso [g/h] nel giorno lavorativo - CON MITIGAZIONE	Somma dei 2 fattori emissivi medi [g/h] nel giorno lavorativo - CON MITIGAZIONE	Valore di soglia per la durata di attività [g/h] nel giorno lavorativo
Fase 1	47	460	633	1094	1278
Fase 2	29	300	220	520	1278
Fase 3	45	225	0	225	1278

Fase 4	78	335	473	808	1278
Totale	199	334	367	<b>702</b>	<b>716</b>

**Tabella 5.12 – Stima delle emissioni medie di PM10 nelle ore di attività [g/h] in presenza di interventi di mitigazione, e confronto con i valori soglia di riferimento (inclusivi del fattore di cautela pari a 2)**

Sulla base di quanto illustrato e delle ipotesi conservative utilizzate (tra cui l'utilizzo della distribuzione dei campi di vento indicata nelle Linee Guida relative alla Toscana che genera emissioni più elevate nella formazione dei cumuli rispetto all'utilizzo della velocità media del vento nella pianura del Friuli Venezia Giulia; l'inclusione delle emissioni generate dai gas di scarico dei mezzi; l'utilizzo dei parametri conservativi indicati nelle Linee Guida in merito a percentuale di limo, umidità, la realizzazione delle attività più impattanti prevalentemente in periodo autunnale-invernale caratterizzato da maggiore umidità), si ritiene che **con gli interventi di mitigazione descritti al capitolo 6 siano garantiti valori emissivi inferiori alle soglie che le Linee Guida considerano "a priori compatibili con i limiti di legge per la qualità dell'aria"**.

## 6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Gli interventi di mitigazione saranno rivolti principalmente al transito degli autocarri utilizzati per il trasporto e movimentazione degli inerti, il cui fattore emissivo costituisce quello con un impatto più rilevante in tutte le fasi più critiche (1, 4, 2), tuttavia saranno estesi a tutta l'area di cantiere in cui si eseguono attività di sbancamento, scotico e movimentazione degli inerti, durante ogni attività in cui sono previste emissioni di polveri generate non solo dai gas di scarico dei motori dei mezzi usati.

Un primo intervento è costituito dalla realizzazione di cunette per limitare la velocità dei veicoli lungo la strada di accesso al cantiere a non più di 30 km/h.

Un secondo intervento, già indicato nel SIA (doc. PSRARI08013 cfr. pag.166), è costituito dal trattamento della superficie mediante bagnamento ("wet suppression"), mediante applicazioni periodiche e costanti. L'efficacia di tale trattamento sarà incrementata dal previsto cronoprogramma dei lavori che vede l'esecuzione della maggior parte delle attività di trasporto e movimentazione inerti nel periodo autunnale-invernale, in cui l'umidità del suolo risulta maggiore.

In particolare, sulla base della metodologia riportata nelle Linee Guida per calcolare l'efficienza della rimozione di polveri del bagnamento con acqua, si considera la formula proposta da Cowherd et al. (1998):

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

<i>C</i>	efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
<i>P</i>	potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)
<i>trh</i>	traffico medio orario (h <sup>-1</sup> )
<i>I</i>	quantità media del trattamento applicato (l/m <sup>2</sup> )
<i>τ</i>	Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

L'efficienza media della bagnatura deve essere superiore al 50% e, come è evidente dall'espressione, per raggiungere l'efficienza impostata si può agire sia sulla frequenza delle applicazioni sia sulla quantità di acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera. Riguardo quest'ultimo, considerando la difficoltà a reperire dati reali, si assume come riferimento il valore medio annuale del caso-studio riportato nel rapporto EPA (1998a)  $P = 0.34$  mm/h. Per esemplificare il calcolo si riportano nella tabella successiva, i valori dell'intervallo di tempo tra due applicazioni successive  $t(h)$ ,

considerando diverse efficienze di abbattimento a partire dal 50% fino al 90%, per un intervallo di valori di traffico medio all'ora trh inferiore a 5, coerente con i valori medi di transiti di autocarri precedentemente esposti nel cantiere in esame. In particolare, sulla base dei dati esposti in tabella si intende procedere alla bagnatura secondo le seguenti modalità:

- per area cantiere: riduzione 80% -> bagnatura 2 l/m<sup>2</sup> ogni 37 ore oppure 1 l/m<sup>2</sup> ogni 18 ore;
- per strada accesso: riduzione 75% -> bagnatura 2 l/m<sup>2</sup> ogni 46 ore oppure 1 l/m<sup>2</sup> ogni 23 ore.

Quantità media del trattamento applicato I (l/m <sup>2</sup> )	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0.1	5	4	2	2	1
0.2	9	8	5	4	2
0.3	14	11	7	5	3
0.4	18	15	9	7	4
0.5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

**Tabella 6.1 – Bagnatura con acqua: intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive t(h) per un valore di trh < 5**

L'efficienza di bagnatura è considerata analoga anche per le operazioni di scotico, sbancamento e movimentazione degli inerti, in cui è prevista la sua applicazione con modalità analoghe a quelle sopra riportate.

Un terzo intervento durante i periodi di maggior ventosità è costituito infine dalla copertura dei cumuli di inerte.

## **7 CONCLUSIONI**

A conclusione dell'analisi di dettaglio predisposta nel presente documento, la quantificazione dei valori emissivi dovuti alle attività di cantiere si configura come non critica sotto il profilo ambientale in quanto gestibile attraverso gli interventi di mitigazione, per altro già previsti nel progetto e in questa sede quantificati in maniera puntuale. In tal senso vengono anche confermate le ipotesi fatte nel Piano di Monitoraggio Ambientale che avevano escluso la necessità, stante i livelli di impatto attesi, di realizzare misure sulla componente in fase di cantiere.

## **8 ALLEGATO – DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' DEI MEZZI DI CANTIERE**

**CATERPILLAR®**

**LA DICHIARAZIONE DI CONFORMITA CE DI UN IMPIANTO O  
ATTREZZATURA A UN TIPO OMOLOGATO, VERIFICATO OD AUTOCERTIFICATO**

Il sottoscritto, Michael J Baunton, attesta che l'attrezzatura, per cantiere elencata di seguito

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1. Genere:   | Scavatore Idraulico |
| 2. Marca:  | CATERPILLAR         |
| 3. Tipo:   | 315CL               |
| 4. Numero di serie del tipo die attrezzatura:            | *CAT0315CCANF00556* |
| 5. Conforme alle normative in vigore dal 1 Gennaio, 2005 |                     |

è stato prodotto da Caterpillar S.A.R.L. secondo

- certificazione CEE (1)
- autocertificazione CEE (2)

come indicato nelle tabella seguente:

Per un tipo verificato o autocertificato CEE:

Direttive	N.	Data	Organismo autorizzato
2000/14/EC (4)	2000-14/B100053/19	2002-09-12	LNE 0071 (5)
89/336/EEC	315C-GRE301	2003-02-05	..... N/A ..... (2)
98/37/EC	315C-GRE301	2003-02-05	..... N/A ..... (2)

6. Diposizioni particolari.... Potenza Netta Installata 83.0 kW(3) a 2150 R.P.M.

(3) Potenza netta massima definita e determinata in accordo con l'allegato I della DIRETTIVA 80/1269/CEE del Dicembre 1980.

(4) In base alla Procedura di Accertamento Conformità...Annesso VI

Livello di rumorosità garantito...104 dB(A)

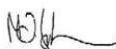
Livello di rumorosità misurato su apparecchiatura tipica...103 dB(A)

La documentazione tecnica è disponibile presso CATERPILLAR FRANCE S.A., BOITE POSTALE 55X, F-38041 GRENOBLE, FRANCE

(5) LABORATOIRE NATIONAL D'ESSAIS, Rue Gaston Boissier, 1, 75724 PARIS CEDEX 15, France

**Eseguita a**  
CATERPILLAR S.A.R.L.  
76 Route de Frontenex  
PO Box 6000  
CH-1211 Genève 6, Suisse

**Firma**



**Data**  
2005-06-02

Michael J Baunton  
Administrative

**CATERPILLAR®**

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE DI  
UN IMPIANTO O ATTREZZATURA  
DI TIPO OMOLOGATO, VERIFICATO O AUTOCERTIFICATO**

Il sottoscritto, Michael J Baunton, attesta che l'attrezzatura per cantiere elencata di seguito

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. Categoria   | Escavatore Idraulico |
| 2. Marca:  | CATERPILLAR          |
| 3. Tipo:   | 324D LN              |
| 4. Numero di serie del tipo di attrezzatura              | *CAT0324DVEJC00921*  |
| 5. Conforme alle normative in vigore dal 1 Gennaio, 2009 |                      |

è stato prodotto da Caterpillar S.A.R.L. in conformità a  
– certificazione CE (1)  
– autocertificazione CE (2)

come indicato nelle tabella seguente:

In caso di esame di tipo certificato o autocertificato CE:

Direttive	No.	Data	Ente autorizzato
2000/14/EC (4)	0910737	2004-12-01	Lloyd's Register (5)
98/37/EC	324D-GOS501	2005-06-13	..... N/A .....
2004/108/EC	324D-GOS801	2008-09-05	..... N/A .....

6. Disposizioni particolari.... Potenza netta installata 140.0 kW(3) a 1800 Giri/min

(3) Potenza netta massima definita e determinata in conformità con l'Allegato I della Direttiva 80/1269/CEE del 16 Dicembre 1980.

(4) In base alla Procedura di Accertamento Conformità...Annesso VIII

Livello di rumorosità garantito...104 dB(A)

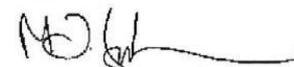
Livello di rumorosità misurato su esemplare dello stesso tipo...101 dB(A)

Documentazione tecnica accessibile presso CATERPILLAR BELGIUM S.A., AV. DES ETATS-UNIS  
1, B-6041 CHARLEROI, BELGIUM

(5) Lloyd's Register Quality Assurance Ltd., LRQA Centre, Hiramford, Middlemarch Office Village, Siskin Drive, Coventry CV3 4FJ, UK

**Eseguita a**  
CATERPILLAR S.A.R.L.  
76 Route de Frontenex  
PO Box 6000  
CH-1211 Genève 6, Suisse  
**Data**  
2009-09-22

**Firma**



Michael J Baunton  
Administrative



**DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ DELLA MACCHINA**

Produttore: CATERPILLAR INC., 100 N.E. ADAMS STREET, PEORIA, IL 61626, U.S.A.

Persona autorizzata a compilare il fascicolo tecnico e a comunicarne la parte o le parti rilevanti alle autorità dei Paesi membri dell'UE su richiesta:

Standards & Regulations Manager, Caterpillar France S.A.S 40, Avenue  
Leon-Blum B.P.55 F38041, Grenoble Cedex 9

Il sottoscritto, Reid W. Waitt, attesta che l'attrezzatura per cantiere elencata di seguito

Descrizione:	Denominazione generica:	Attrezzatura movimento terra
	Funzione:	Caricatore Gommato
	Modello/Tipo:	242B2
	Numero di serie:	*CAT0242BVBXM05371*
	Nome commerciale:	Caterpillar

Conforme alle disposizioni delle seguenti Direttive

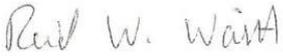
Direttive	Organismo notificato	Documento n°
2000/14/EC (1)	A V Technology Ltd.(2)	GB/1067/1259/08
2006/42/EC	..... N/A .....	2006_42_EC_TCF SSL&MTL&CTL C SERIES.XLS
2004/108/EC	..... N/A .....	2006_42_EC_TCF SSL&MTL&CTL C SERIES.XLS

(1) Livello di potenza sonora garantito - 101 dB(A) Allegato VI  
Tipo di attrezzatura rappresentativa Livello di potenza sonora 100 dB(A)  
Potenza del motore per Direttiva 80/1269/EEC - 42.0 Regime nominale del motore - 3000 Giri/min  
kW  
Documentazione tecnica accessibile tramite la persona suindicata, autorizzata a compilare il fascicolo tecnico

(2) A V Technology Ltd., Avtech House, Birdhall Lane, Cheadle Heath, Stockport, Cheshire SK3 0XU, UK

Norme armonizzate prese in considerazione: EN 474-1:2006+A1:2009, EN 474-3:2006+A1:2009

**Eseguita a**  
SANFORD BCP  
5000 WOMACK ROAD  
SANFORD NC 27330-9594  
U.S.A.  
**Data**  
2010-03-09

**Firma**  
  
**Nome / Posizione**  
Reid W. Waitt / Product Manager

**CATERPILLAR®**

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE DI  
UN IMPIANTO O ATTREZZATURA  
DI TIPO OMOLOGATO, VERIFICATO O AUTOCERTIFICATO**

Il sottoscritto, René Divay, attesta che l'attrezzatura per cantieri elencata di seguito

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1. Categoria   | Compattatore        |
| 2. Marca:  | CATERPILLAR         |
| 3. Tipo:   | CS64                |
| 4. Numero di serie del tipo di attrezzatura              | *CAT0CS64CC7F00142* |
| 5. Conforme alle normative in vigore dal 1 Gennaio, 2008 |                     |

- certificazione CE (1)
- autocertificazione CE (2)

come indicato nelle tabelle seguenti:

In caso di esame di tipo certificato o autocertificato CE:

Direttive	No.	Data	Ente autorizzato
2000/14/EC (4)	2000-14/J018331/Z	2008-01-24	Laboratoire National(5)
88/37/EC	CS64RAN-801	2008-02-29	... N/A ...
89/336/EEC	CS64RAN-801	2008-02-29	... N/A ...

6. Disposizioni particolari... Potenza netta installata: 110,3 kW(3) a 2200 Giri/min:

(3) Potenza netta massima definita e determinata in conformità con l'Allegato I della Direttiva 80/1269/CEE del 16 Dicembre 1980.

(4) In base alla Procedura di Accertamento Conformità...Annesso VI

Livello di rumorosità garantito...108 dB(A)

Livello di rumorosità misurato su esemplare dello stesso tipo...106 dB(A)

Documentazione tecnica accessibile presso CATERPILLAR MATERIELS ROUTIERS, B.P. NO 2, F-60290 RANTIGNY, FRANCE

(5) Laboratoire National, de Metrologie et d'Essais, Rue Gaston Boissier, 1, 75724 Paris Cedex 15, France

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE**

**GENERALE TECNOLOGIE SERVIZI S.p.A.**  
Direttore Generale Assistenza - Procuratore  
Dott. Ing. Ruggero Riva

Eseguita a:  
CAT PAVING PRODUCTS  
PO BOX 1362  
MINNEAPOLIS MN 55440-1362  
U.S.A.  
Data  
2009-10-14

Firma

René Divay  
Administrative

HM 00159374 EDIL.TUR SRC



**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE DI  
UN IMPIANTO O ATTREZZATURA  
DI TIPO OMOLOGATO, VERIFICATO O AUTOCERTIFICATO**

Il sottoscritto, Michael J Baunton, attesta che l'attrezzatura per cantiere elencata di seguito

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1. Categoria   | Trattore Cingolato |
| 2. Marca:  | CATERPILLAR        |
| 3. Tipo:   | D6K XL             |
| 4. Numero di serie del tipo di attrezzatura              | *CAT00D6KCFB00970* |
| 5. Conforme alle normative in vigore dal 1 Gennaio, 2008 |                    |

è stato prodotto da Caterpillar S.A.R.L. in conformità a,  
-- certificazione CE (1)  
-- autocertificazione CE (2)

come indicato nella tabella seguente:

In caso di esame di tipo certificato o autocertificato CE:

Direttive	No.	Data	Ente autorizzato
2000/14/EC as amended (4)	2000-14/G090508/2	2006-10-17.	LNE 0071 (5)
98/37/EC	D6K-GRE106	2006-11-17	..... N/A ..... (2)
89/336/EEC	D6K-GRE106	2006-11-17	..... N/A ..... (2)

6. Disposizioni particolari.... Potenza netta installata 93.2 kW(3) a 2100 Giri/min

(3) Potenza netta massima definita e determinata in conformità con l'Allegato I della Direttiva 80/1269/CEE del 16 Dicembre 1980.

(4) In base alla Procedura di Accertamento Conformità...Annesso VI

Livello di rumorosità garantito...109 dB(A)

Livello di rumorosità misurato su esemplare dello stesso tipo...108 dB(A)

Documentazione tecnica accessibile presso CATERPILLAR FRANCE S.A., BOITE POSTALE 55X, F-38041 GRENOBLE, FRANCE

(5) Laboratoire National, de Metrologie et d'Essais, Rue Gaston Boissier, 1, 75724 Paris Cedex 15, France

**Eseguita a**  
CATERPILLAR S.A.R.L.  
76 Route de Frontenex  
PO Box 6000  
CH-1211 Genève 6, Suisse  
**Data**  
2008-04-08

**Firma**

Michael J Baunton  
Administrative