

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO**

**CANTIERE OPERATIVO INTERCONNESSIONE TORINO COP8**

**Studio di fattibilità ambientale**

**Relazione generale**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing.P.P.Marcheselli	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	C A 2 4 0 1	0 0 2	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	PRIMA EMISSIONE	COCIV	29/01/2014	COCIV	29/01/2014	A. Palomba	30/01/2014	 <b>COCIV</b> <small>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</small> Dott. Ing. A. Palomba Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: IG51-00-E-CV-RO-CA24-01-002-A00.DOCX
-----------	--



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA – CONSIDERAZIONI EMERSE SUL PROGETTO PRELIMINARE</b>	<b>3</b>
1.1	<i>PRESCRIZIONI SPECIFICHE CONTENUTE NELLA DELIBERA CIPE</i>	3
1.2	<i>LE ASPETTATIVE LOCALI IN ESITO ALLE OSSERVAZIONI AVANZATE</i>	3
<b>2</b>	<b>I VINCOLI TERRITORIALI ED I VINCOLI ALLA PROGETTAZIONE</b>	<b>4</b>
2.1	<i>PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI AREA VASTA</i>	4
2.2	<i>USO PROGRAMMATO DEL SUOLO DI LIVELLO LOCALE</i>	4
2.3	<i>IL LIVELLO DI COMPATIBILITÀ DELLA SOLUZIONE ADOTTATA</i>	4
<b>3</b>	<b>CONDIZIONI ATTUALI DELL'AREA</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>PRINCIPALI VARIAZIONI RISPETTO AL PRELIMINARE</b>	<b>7</b>
4.1	<i>LE OTTIMIZZAZIONI DEL PROGETTO DEFINITIVO</i>	7
<b>5</b>	<b>IMPIANTO DELL'AREA DI CANTIERE</b>	<b>8</b>
5.1	<i>GLI INTERVENTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'ASSETTO DELL'AREA DI CANTIERE</i>	9
5.2	<i>INTERVENTI DI MITIGAZIONE</i>	9
5.2.1	<i>OPERE DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO</i>	9
5.2.2	<i>RUMORE E ATMOSFERA</i>	9
5.3	<i>GLI INTERVENTI DI RIPRISTINO E RECUPERO</i>	10
5.3.1	<i>INTERVENTI DI RIMOZIONE DEL CANTIERE</i>	10
5.3.2	<i>OPERE A VERDE</i>	10
<b>6</b>	<b>ACCESSIBILITÀ</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>LA COMPATIBILITÀ CON I SISTEMI AMBIENTALI COINVOLTI</b>	<b>12</b>
7.1	<i>PREMESSA</i>	12
7.2	<i>MATRICE DI INTERAZIONE E IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO</i>	12
7.2.1	<i>ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO</i>	13
7.2.2	<i>LA MATRICE DI INTERAZIONE E IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO</i>	13
7.2.3	<i>LE RICADUTE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI</i>	14
7.3	<i>SUOLO E SOTTOSUOLO</i>	20
7.3.1	<i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO</i>	20
7.3.2	<i>ELEMENTI PER L'IMPOSTAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO</i>	21

<b>7.4 AMBIENTE IDRICO.....</b>	<b>22</b>
7.4.1 GESTIONE DEGLI SCARICHI IDRICI.....	22
7.4.2 ELEMENTI PER L'IMPOSTAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	22
<b>7.5 RUMORE.....</b>	<b>23</b>
<b>7.6 ATMOSFERA .....</b>	<b>24</b>
7.6.1 PREMessa .....	24
7.6.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI.....	26
7.6.3 VALUTAZIONE DEGLI AMBITI DI IMPATTO POTENZIALE .....	38
7.6.4 GLI AMBITI DI IMPATTO POTENZIALE .....	50
7.6.5 INDICAZIONI PER LA MITIGAZIONE .....	50
7.6.6 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....	54
<b>7.7 VIBRAZIONI.....</b>	<b>55</b>
<b>7.8 VEGETAZIONE E FLORA.....</b>	<b>56</b>
7.8.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	56
7.8.2 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO.....	56
7.8.3 SISTEMI VEGETAZIONALI E FLORISTICI PUNTUALI .....	56
7.8.4 ATTIVITÀ DI PROGETTO E RELATIVE CRITICITÀ .....	58
7.8.5 INDICAZIONI SULLE OPERE DI MITIGAZIONI E DI RECUPERO .....	59
7.8.6 INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	59
<b>7.9 FAUNA .....</b>	<b>60</b>
7.9.1 PREMessa METODOLOGICA.....	60
7.9.2 GLI IMPATTI POTENZIALI.....	61
7.9.3 INQUADRAMENTO DELLA FAUNA E DEGLI HABITAT ASSOCIATI .....	62
7.9.4 ANALISI DEGLI IMPATTI SU FAUNA E HABITAT ASSOCIATI .....	63
7.9.5 INDICAZIONI SULLE MITIGAZIONI.....	65
7.9.6 ELEMENTI PER L'IMPOSTAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	66
<b>7.10 INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA .....</b>	<b>67</b>
7.10.1 LE SENSIBILITÀ DEL TERRITORIO .....	67
7.10.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO .....	68
7.10.3 ELEMENTI PER IL MONITORAGGIO .....	68

## **APPENDICE**

### **Atmosfera – Output del modello di simulazione**

## **1 PREMESSA – CONSIDERAZIONI EMERSE SUL PROGETTO PRELIMINARE**

Per quanto riguarda le prescrizioni di ordine generale relative ai cantieri si rimanda alle “*Linee guida per l’ottemperanza alle prescrizioni ambientali definite nella delibera del CIPE*”.

### **1.1 PRESCRIZIONI SPECIFICHE CONTENUTE NELLA DELIBERA CIPE**

In merito al cantiere in esame non sono state fornite prescrizioni specifiche.

### **1.2 LE ASPETTATIVE LOCALI IN ESITO ALLE OSSERVAZIONI AVANZATE**

La comunità locale del Comune di Novi Ligure risulta molto sensibilizzata sulle ricadute ambientali derivanti dalle attività dei numerosi cantieri che insistono sul territorio comunale. Pertanto, molta attenzione andrà rivolta alla gestione ambientale delle varie fasi di lavorazione (rumore, polveri, acque superficiali, ecc.) e ai ripristini delle aree a fine cantiere.

Tra le misure che dovranno accompagnare, meglio precedere, l’impianto dell’area, oltre a quelle aventi più specificatamente un carattere ambientale, vanno annoverate quelle che garantiranno livelli di servizio accettabili sulla viabilità ordinaria a servizio dei collegamenti tra il centro urbano e il resto del territorio.

## **2 I VINCOLI TERRITORIALI ED I VINCOLI ALLA PROGETTAZIONE**

### **2.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE DI AREA VASTA**

Il Piano Territoriale Provinciale della Provincia di Alessandria, approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 223-5714 del 19 febbraio 2002, in relazione agli indirizzi di “Governo del Territorio – Vincoli e tutele” inserisce l’area di futura ubicazione del cantiere nel sistema dei Suoli a buona produttività (art. 21.4) – *“Suoli caratterizzati da buona produttività” la pianificazione locale può prevedere usi turistico-naturalistici da coniugare con gli usi agricoli*”.

### **2.2 USO PROGRAMMATO DEL SUOLO DI LIVELLO LOCALE**

La variante generale del PRG Vigente (aggiornamento febbraio 2002) classifica il territorio extraurbano, in cui ricade il campo base “Aree agricole di pianura a strutturazione diffusa” (Art. 42): *Aree ad elevata fertilità a prevalente coltura seminativa a morfologia piana comprese tra Serravalle e Pozzolo e fra le aree di margine ambientale e quelle fluviali del T. Scrivia. Sono caratterizzate da un sistema diffuso appoggiato sulle tracce dei reticoli viari di antico impianto romano (centuriazione) e medioevale.*

Nel complesso gli interventi dovranno tendere alla conservazione ed al potenziamento di aziende a prevalente o complementare indirizzo zootecnico.

### **2.3 IL LIVELLO DI COMPATIBILITÀ DELLA SOLUZIONE ADOTTATA**

La localizzazione non presenta forme di incompatibilità con le destinazioni d’uso; a fine lavori le aree saranno reintegrate negli usi originari.

Vanno comunque garantite tutte le misure finalizzate ad una gestione ambientalmente compatibile del sito.

### **3 CONDIZIONI ATTUALI DELL'AREA**

Il Cantiere Operativo COP8, posto in corrispondenza dell'inizio dell'Interconnessione per Torino, nle territorio comunale di Novi Ligure ha un'estensione pari a circa 18.400 m<sup>2</sup>.

L'area su cui insisterà il cantiere presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante, ampia, attualmente destinata ad uso agricolo.





## **4 PRINCIPALI VARIAZIONI RISPETTO AL PRELIMINARE**

Il cantiere in oggetto non ha subito variazioni di rilievo rispetto al progetto preliminare.

### ***4.1 LE OTTIMIZZAZIONI DEL PROGETTO DEFINITIVO***

È importante evidenziare il fatto che rispetto al preliminare è cambiato l'assetto generale dei cantieri posti in questo tratto di linea, definito dal COP8 e dal CBP6, quest'ultimo è stato infatti eliminato.

Il cantiere in oggetto (COP8) ha subito ottimizzazioni nel corso della progettazione definitiva, soprattutto per quanto riguarda la dimensione del cantiere, che nella presente versione risulta più contenuta e nella definizione di un tratto di viabilità interna che consente un accesso agevolato alla linea e al COP7.

## 5 IMPIANTO DELL'AREA DI CANTIERE

Il cantiere operativo COP8 è finalizzato alla realizzazione sia di parte dell'Interconnessione per Torino sia di un tratto della linea A.C. tronco "Interconnessione per Torino-Tortona". In tale tratto la linea A.C. risulta in parte in galleria artificiale ed in parte all'aperto, mentre la linea Interconnessione per Torino ha un tracciato interamente in galleria artificiale. Pertanto dal cantiere operativo si procede per la realizzazione dei due scotolari che costituiscono tali gallerie artificiali.

I due cantieri operativi vengono collegati in modo diretto dalla pista di cantiere costituito dal sedime della linea A.C.

Il fabbisogno di calcestruzzo verrà soddisfatto dall'impianto di betonaggio predisposto nel vicino cantiere operativo COP7 "Novi Ligure". I due cantieri operativi vengono collegati in modo diretto dalla pista di cantiere costituito dal sedime della linea A.C.

Nel cantiere operativo in esame sono previsti i fabbricati e gli impianti necessari per la realizzazione del tracciato ferroviario.

Data la conformazione dell'area, pianeggiante e ad uso agricolo, non si prevedono interventi particolari, salvo la predisposizione delle fondazioni dei prefabbricati; le piastre in c.a. di fondazione per le apparecchiature dell'impianto di depurazione, e la struttura in c.a. della vasca di presedimentazione.

In sintesi le principali caratteristiche tecniche del cantiere sono riportate nel seguente schema.

descrizione	capacita'/dimensioni
superficie totale cantiere	<b>18400</b> mq
officina	306 mq
generatore	64 mq
magazzino	140 mq
uffici	100 mq
laboratorio e topografia	94 mq
locale gruppi elettrogeni	183 mq
area stoccaggio materiale di scavo	2042 mq
area stoccaggio materiali	2102 mq
impianto di depurazione biologico	-
disoleatore – degrassatore	-
lavaggio gomme	-
area parcheggio	762,5 mq
potenza richiesta al fornitore di energia elettrica	640 kW
acqua industriale	10 mc/g

## **5.1 GLI INTERVENTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'ASSETTO DELL'AREA DI CANTIERE**

In relazione alla natura e alle condizioni d'uso dei luoghi, nonché alle esigenze di spazio del cantiere, gli interventi principali previsti sono:

<b>Interventi</b>	<b>Entità</b>	<b>Descrizione</b>
Demolizioni fabbricati preesistenti	NO	
Mantenimento fabbricati esistenti	NO	
Occupazione di aree precedentemente occupate da attività similari (urbanizzate)	NO	
Ampliamento di aree precedentemente occupate da attività similari (urbanizzate)	NO	
Occupazione di nuove aree	SI	Area attualmente destinata ad uso agricolo
Modifiche sostanziali alla morfologia dei luoghi	NO	
Sistemazioni idrauliche	SI	Tombino su fosso irriguo
Scarichi	SI	Per i reflui civili è previsto lo scarico nella rete fognaria esistente od in acque artificiali previo trattamento in impianto di depurazione

## **5.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE**

### **5.2.1 OPERE DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO**

Si prevede il mascheramento visivo con quinte arboree.

In particolare gli interventi previsti sono i seguenti:

- Idrosemina (scarpate);
- Siepi arbustive monospecifiche (recinzione);
- Filari arborei (recinzione).

### **5.2.2 RUMORE E ATMOSFERA**

Dalle analisi effettuate si può concludere che nell'area di interferenza del cantiere si sono resi necessari alcuni interventi di mitigazione ambientale, che vengono riportati in questa tabella:

<i>intervento di mitigazione</i>	<i>lunghezza [m]</i>
barriera antirumore H=3m	55
barriera antirumore H=5m	0
rete antipolvere H=2m	180
pannello antipolvere H=3m	0

### **5.3 GLI INTERVENTI DI RIPRISTINO E RECUPERO**

#### **5.3.1 INTERVENTI DI RIMOZIONE DEL CANTIERE**

La rimozione del cantiere, si concentrerà principalmente sulla demolizione dei fabbricati, degli impianti e delle coperture dei piazzali costruiti per il cantiere, che verranno successivamente ripristinati con le opere a verde.

#### **5.3.2 OPERE A VERDE**

L'intervento consiste nel ripristino delle condizioni originarie o quantomeno simili, attraverso la sistemazione dell'intera area nel rispetto del contesto agricolo e delle tendenze vocazionali dell'area stessa.

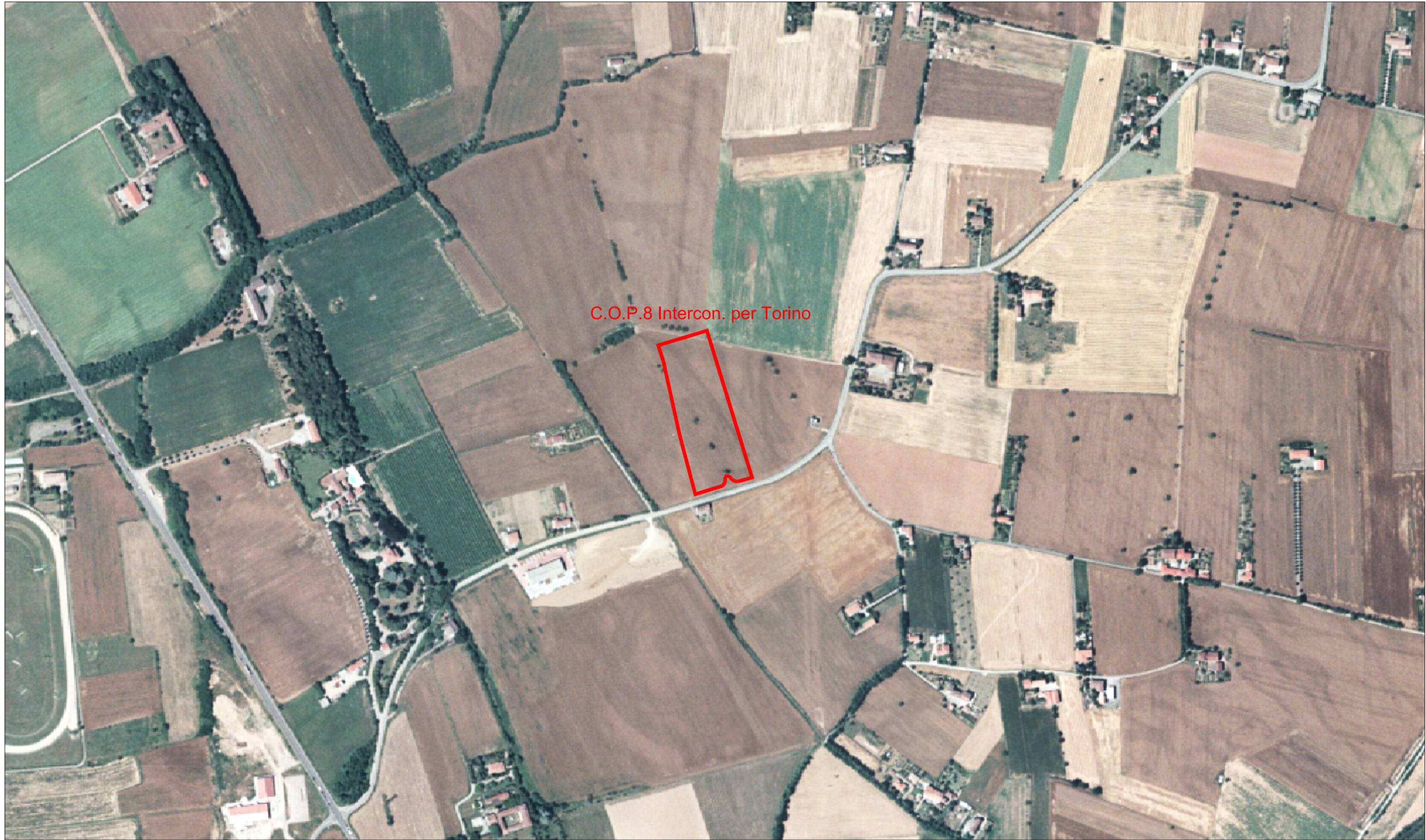
Pertanto il recupero ambientale mira al ripristino dell'uso agricolo dell'area.

In particolare si interverrà con:

- Idrosemina;
- Filari arborei.

## **6 ACCESSIBILITÀ**

L'accesso al cantiere ricalca la viabilità esistente costituita dalla S.P. 152 che dopo un breve percorso di circa 800 m. collega il campo alla vicina S.S. 35bis "tratto Novi Ligure-Pozzolo-Tortona".



C.O.P.8 Intercon. per Torino

## **7 LA COMPATIBILITÀ CON I SISTEMI AMBIENTALI COINVOLTI**

### **7.1 PREMESSA**

L'analisi e la valutazione dei potenziali impatti sulle componenti ambientali coinvolte è stata effettuata secondo il seguente schema:

- a) *Analisi dello stato iniziale delle componenti ambientali*, al fine di caratterizzarne lo stato e di localizzare eventuali ambiti sensibili;
- b) *Analisi delle azioni di progetto e delle criticità*, relativamente ad ogni parte progettuale;
- c) *Individuazione dei fattori di impatto* più significativi;
- d) *Individuazione degli ambiti di sensibilità*;
- e) *Determinazione delle componenti ambientali coinvolte*;
- f) *Individuazione e valutazione degli impatti*: sono stati discriminati gli impatti significativi da quelli non significativi. Per *impatti significativi* si intendono quegli impatti che meritano attenzione e per i quali si dovrà procedere a degli approfondimenti sul piano delle mitigazioni. Infatti, essi ricadono nell'ambito della mitigabilità o dell'ottimizzazione. Per *impatti non significativi* si intendono quegli impatti che, pur verificandosi, non superano la soglia costituita dal normale campo di variazione di una componente ambientale in assenza di elementi di perturbazione. Quegli impatti la cui non significatività sarà stato condiviso e confermato da tutti i componenti del gruppo di lavori verranno esclusi nelle successive fasi di analisi;
- g) *Indirizzi per le misure e gli interventi di mitigazione*.

### **7.2 MATRICE DI INTERAZIONE E IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO**

Coerentemente all'impostazione metodologica data, sono state analizzate le principali azioni di progetto previste.

Le azioni progettuali, indipendentemente dai singoli interventi previsti dal cronoprogramma, sono state riaggregate in relazione alla loro significatività in termini di fattori di impatto.

### 7.2.1 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO

In particolare, l'Analisi delle azioni di progetto discrimina:

#### **Fase di Costruzione**

1. *Impianto del cantiere e opere accessorie* (preparazione preliminare delle aree, scotici, sistemazioni idrauliche, posa degli impianti, ecc.);
2. *Opere di accesso alle aree di cantiere* (opere d'arte, opere provvisorie, piste di cantiere, ecc.);
3. *Movimenti di terra* (scavi, sbancamenti, stoccaggio e destinazione dei materiali di risulta);
4. *Traffico indotto*;
5. *Demolizioni*;
6. *Opere d'arte minori e di sostegno* (muri, ecc.);
7. *Adeguamento attraversamenti idraulici* (tombini, scatolari, ecc.);
8. *Opere complementari (sistemazione versanti, ecc.)*;
9. *Interventi di recupero e mitigazione ambientale*;
10. *Trasporto e stoccaggio materiali*.

#### **Fase di Esercizio**

1. *Traffico autoveicolare* (Transiti previsti dallo scenario "Piano del Traffico" relativo alla fase di cantierizzazione della linea ferroviaria);
2. *Attività di cantiere e gestione degli impianti* (confezione del cls, trattamento inerti, movimentazione materiali, ecc.).

### 7.2.2 LA MATRICE DI INTERAZIONE E IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO

La relazione tra le azioni di progetto, suddivise tra fase di costruzione ed esercizio, fattori di impatto e componenti ambientali coinvolte è illustrata nello schema seguente (vd. Fig. 7.2.A).



**SUOLO E SOTTOSUOLO**

Valutazione		Rilevanza		Note
		SI	NO	
a)	Alterazione fisico-chimica delle caratteristiche del suolo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Il cantiere sorgerà su di un'area vegetata
b)	Alterazione del livello di permeabilità del suolo (impermeabilizzazioni, compattazioni, ecc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vedi punto a)
c)	Consumo di suolo permanente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Previsto ripristino successivo allo smantellamento del cantiere
d)	Interferenza con aree potenzialmente interessate da fenomeni di dissesto superficiale e profondo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
e)	Criticità idrogeologiche e geomorfologiche (processi di modellamento in atto, erosione, tendenze evolutive dei versanti, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
f)	Criticità geotecniche (instabilità versanti, capacità portante, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
g)	Presenza di siti inquinati, siti di stoccaggio o trattamento sostanze chimiche/rifiuti pericolosi (discariche, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
h)	Alterazione delle caratteristiche morfologiche, geomorfologiche e idrogeologiche	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

AMBIENTE IDRICO				
Valutazione		Rilevanza		Note
		SI	NO	
a)	Presenza di corpi idrici superficiali sensibili	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
b)	Presenza di pozzi/sorgenti ad uso irriguo/idropotabile	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c)	Presenza di falde idriche sotterranee strategiche e vulnerabilità degli acquiferi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'area è caratterizzata da una vulnerabilità dell'acquifero superficiale da alta-moderata
d)	Interventi di sistemazione spondale	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
e)	Interventi di adeguamento di attraversamenti minori	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
f)	Possibile alterazione del reticolo idrografico	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
g)	Possibile alterazione del regime idraulico	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
h)	Realizzazione di interventi in fascia fluviale	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
i)	Interventi in alveo/presenza di mezzi e strutture che interessano l'alveo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
l)	Possibili fenomeni temporanei di intorbidamento dei corpi idrici superficiali connessi alle attività di costruzione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
m)	Potenziati alterazioni della qualità delle acque superficiali e sotterranee in relazione al rischio di sversamenti accidentali	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	È previsto un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche
n)	Potenziale impatto derivante dalla presenza di scarichi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si prevede che tutte le acque di rifiuto di tipo civile facciano capo ad un impianto di depurazione (con recapito finale in acque superficiali) o vengano convogliate direttamente nella fognatura esistente
o)	Consumo/depauperamento della risorsa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	È previsto l'allacciamento all'acquedotto comunale per l'approvvigionamento dell'acqua potabile; per quella industriale è prevista l'eventualità della realizzazione di un pozzo

**ATMOSFERA E AMBIENTE ACUSTICO**

Valutazione		Rilevanza		Note
		SI	NO	
a)	Presenza di ricettori sensibili a distanza critica dalle sorgenti emissive	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presenti nel raggio di 250 m alcuni edifici residenziali sparsi. L'abitato di Novi Ligure è collocato ad una distanza di oltre 500 m dal perimetro del cantiere
b)	Entità dei transiti indotti in fase realizzativa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
c)	Contesto urbano/densità popolazione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	vd. sopra
d)	Gestione delle interferenze viabilistiche complessa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
e)	Presenza di attività in fase realizzativa impattanti (produzione di cls, stoccaggio, movimentazione e trattamento inerti, scavi e sbancamenti importanti, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nel COP8 non è prevista la produzione di cls
f)	Entità dei transiti previsti nello scenario finale ("Piano del traffico della cantierizzazione")	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA				
Valutazione		Rilevanza		Note
		SI	NO	
a)	Presenza di Parchi e Aree protette	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
b)	Occupazione di agroecosistemi, sistemi seminaturali, habitat di interesse naturalistico e/o ecologico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La superficie attualmente è utilizzata come prato avvicendato (foraggicoltura).
c)	Interferenza con corridoi ecologici	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
d)	Presenza di vegetazione naturale residua	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
e)	Interferenza con emergenze naturalistiche (siepi, filari, esemplari)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
f)	Presenza di formazioni acquatiche e ripariali di pregio	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
g)	Realizzazione significativa di interventi di riqualificazione e/o di compensazione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
h)	Potenziali alterazioni della qualità delle acque superficiali e sotterranee in relazione al rischio di sversamenti accidentali con ripercussioni sull'ittiofauna	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
i)	Presenza di specie faunistiche di interesse naturalistico	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
l)	Presenza di mezzi e strutture nella fascia ripariale	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
m)	Presenza di specie floristiche significative	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**INSERIMENTO PAESAGGISTICO**

Valutazione		Rilevanza		Note
		SI	NO	
a)	Presenza di punti di maggior visibilità o di incompatibilità con il contesto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b)	Inserimento di elementi di degrado paesaggistico legati alla cantierizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c)	Estesa visibilità dell'asse stradale e delle opere	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
d)	Interferenza con i caratteri del paesaggio agrario (cascine, filari, sistemazioni agrarie)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e)	Danni o rischi per il patrimonio storico-culturale esistente (elementi di interesse monumentale, artistico, tradizionale, storico, archeologico, ecc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
f)	Interferenze con le condizioni di fruizione del patrimonio storico-culturale	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
g)	Introduzione di nuovi elementi visibili potenzialmente negativi sul piano estetico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
h)	Presenza di elementi geomorfologici e naturalistici rilevanti per funzione ecologica o ricreazionale, per interesse scientifico o didattico, per valore scenico o economico, per capacità di identificazione di un luogo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
i)	Qualità visiva, tipicità, importanza come risorsa economica e sociale, fruizione turistica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 7.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 7.3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'analisi dei dati raccolti in sede di progettazione definitiva non evidenzia problematiche geologico-tecniche nell'area in esame, posta ad Est dell'abitato principale di Novi Ligure, attualmente in zona agricola.

Il territorio del Comune di Novi Ligure è ubicato a SE di Alessandria; l'idrografia principale è costituita dal Torrente Scrivia, in sponda orografica sinistra. Il territorio comunale presenta una morfologia interamente pianeggiante, con terrazzi morfologici di origine fluviale.

La formazione geologica che caratterizza il substrato della zona in esame è costituita da alluvioni prevalentemente sabbioso – siltoso - argillose attribuibili al Fluviale Medio, per la parte superiore del terrazzo fluviale, alla formazione geologica del Fluviale Recente (zona interessata dal cantiere) a valle della scarpata di terrazzo.

Di seguito viene fornita una breve descrizione delle Formazioni geologiche presenti in superficie nella zona interessata dal progetto e in un intorno geologicamente significativo:

- Alluvioni: alluvioni prevalentemente argillose della superficie principale della pianura a S del Po, attribuibili in parte alle Alluvioni postglaciali, in parte al Fluviale recente
- Fluviale medio: alluvioni prevalentemente sabbioso - siltoso - argillose, con prodotti di alterazione di colore giallastro
- Fluviale recente: alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose, con modesta alterazione superficiale
- Alluvioni Postglaciali
- Alluvioni attuali degli alvei attivi dei corsi d'acqua

Le sopraccitate alluvioni risultano essere piuttosto potenti arrivando talora oltre i 200 metri di profondità; la serie alluvionale poggia sui depositi marini del Quaternario che chiudono verso l'alto la serie del "Bacino Terziario Piemontese".

L'assetto pianeggiante è generalizzato su tutta la zona con dislivelli decisamente ridotti anche a causa delle pratiche colturali, degli spianamenti e degli interventi antropici in generale.

La zona non è soggetta a dissesti.

Mentre le aree caratterizzate dal Fluviale Recente presentano una certa permeabilità dovuta a materiale prevalentemente ghiaioso-sabbioso, il Fluviale medio, di natura sabbioso-argillosa, è caratterizzato da una bassa permeabilità superficiale per la notevole presenza di materiale fine

argilloso: questa litologia dei depositi superficiali tende a limitare l'infiltrazione in sottterraneo delle acque meteoriche favorendo così lo scorrimento superficiale.

Nell'ambito degli approfondimenti geotecnici condotti a supporto della progettazione definitiva inerenti l'area su cui è prevista la realizzazione del cantiere, gli interventi in progetto sono stati ritenuti compatibili con le caratteristiche geologico-tecniche dei luoghi.

Le potenziali ricadute sulla componente in esame, causate dall'occupazione da parte del cantiere di un'area vegetata, sono imputabili sia alla parziale impermeabilizzazione dell'area, sia in generale alle attività svolte durante la realizzazione, l'esercizio e lo smantellamento del cantiere.

#### 7.3.2 ELEMENTI PER L'IMPOSTAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

La realizzazione dell'opera in oggetto potrebbe comportare delle ricadute a carico del suolo nell'intorno dell'area interessata dall'opera in costruzione. È pertanto prevista un'attività di monitoraggio della componente in questione, finalizzata alla verifica di assenza di degradazione del terreno circostante. È altresì previsto il monitoraggio del corretto accantonamento del terreno vegetale in previsione di un suo riutilizzo nelle operazioni di ripristino dell'area.

## **7.4 AMBIENTE IDRICO**

Nell'area in esame l'idrografia principale è costituita dal Torrente Scrivia; il territorio presenta una morfologia interamente pianeggiante, con terrazzi morfologici di origine fluviale.

L'area individuata non presenta particolari problemi idraulici, in particolare non appartiene a zone inondabili e non interferisce con il reticolo idrografico superficiale.

### **7.4.1 GESTIONE DEGLI SCARICHI IDRICI**

Il progetto della rete di smaltimento delle acque prevede la realizzazione di reti separate per lo smaltimento di acque aventi diverse caratteristiche e più precisamente:

- una rete per la raccolta delle acque da disoleare provenienti dai piazzali e dal lavaggio gomme;
- una rete per la raccolta delle acque reflue di tipo civile.

Le acque provenienti dai tetti e dagli impianti di depurazione del lavaggio betoniere e del piazzale vengono convogliate direttamente in acque superficiali in quanto non necessitano di altri trattamenti.

Si prevede che tutte le acque di rifiuto di tipo civile facciano capo ad un impianto di depurazione o vengano convogliate direttamente nella fognatura esistente. A valle dell'impianto di depurazione si prevede l'installazione di due pozzetti a disposizione dei campionamenti e controlli.

Per quanto riguarda le acque meteoriche è previsto lo scarico in acque superficiali a valle del trattamento di disoleazione. L'impianto di disoleazione sarà dotato di una vasca di accumulo in grado di trattenere le acque di prima pioggia e consentirne il trattamento.

### **7.4.2 ELEMENTI PER L'IMPOSTAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**

In relazione al sistema di gestione degli scarichi previsto, è possibile escludere ricadute significative sulla componente. Pertanto, non sono ritenute necessarie attività di monitoraggio.

Saranno comunque implementate le procedure operative e di controllo del SGA, finalizzate al contenimento delle potenziali ricadute sulla componente.

## **7.5 RUMORE**

L'impatto acustico proveniente dalle aree di cantiere e derivante dal traffico indotto coinvolge ambiti fortemente disomogenei in termini di clima acustico ante operam e di morfologia territoriale. Tale variabilità fa sì che ogni opera complementare costituisca una realtà a sé stante, da studiare nel dettaglio, ciò al fine di capirne le particolarità e valutarne gli impatti effettivi sull'ambiente circostante.

Pertanto, al fine di escludere situazioni di incompatibilità, è stato predisposto un apposito studio acustico i cui esiti sono riportati in un elaborato a sé stante, cui si rimanda.

Lo studio della componente rumore è stato condotto con la consulenza dell'ing. Paolo Galaverna della Genesis s.n.c., società specializzata in consulenze acustiche.

## **7.6 ATMOSFERA**

### **7.6.1 PREMESSA**

Scopo del presente documento è la predisposizione della simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera con riferimento alle attività del cantiere operativo COP8 "Interconnessione per Torino".

Preme porre l'attenzione sul livello di approssimazione delle simulazioni che possono essere effettuate, a fronte dell'interesse delle stesse. I limiti del calcolo possono essere fondamentalmente attribuibili alle incertezze introdotte da:

- previsione e modellizzazione del comportamento emissivo delle sorgenti;
- stima dei fattori di emissione specifici;
- morfologia e possibilità di ricostruzione del campo di moto del vento;
- condizioni meteorologiche locali;
- ipotesi semplificative introdotte;
- limiti intrinseci del modello e condizioni di applicabilità dello stesso.

Deve essere sottolineato che i fattori di emissione specifici, qualora sufficientemente attendibili, sono stati utilizzati con il solo scopo di meglio caratterizzare le sorgenti stesse e determinare, in prima approssimazione, le dimensioni degli ambiti di impatto potenziale.

In relazione al problema della dispersione delle polveri, infatti, il livello di approssimazione delle simulazioni che possono essere effettuate, a partire dall'incertezza sui fattori di emissione specifici, è ancora più marcato che per altri inquinanti gassosi inerti. La modellizzazione della ricaduta delle concentrazioni di polveri al suolo è stata quindi effettuata esclusivamente al fine di meglio caratterizzare le sorgenti dal punto di vista dell'indicatore prescelto, quale complemento allo scenario emissivo che può essere stimato.

L'obiettivo è stato, pertanto, quello di consentire una valutazione del livello di impatto potenziale massimo imputabile alle attività del cantiere nei confronti della qualità dell'aria ed, in particolare, della dimensione degli ambiti di impatto potenziale con riferimento al censimento dei ricettori effettuato.

Al fine di poter effettuare un rapido confronto con i valori presentati, sono qui di seguito (vd. Tab. 7.6.A) riportati gli attuali limiti alle concentrazioni degli inquinanti atmosferici previsti dalla normativa nazionale.

<b>INQUINANTE</b>	<b>PERIODO di RIFERIMENTO</b>	<b>LIMITE [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	<b>TEMPO di MEDIAZIONE</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	anno (1.04 – 31.03)	80 (mediana) 250 (98°percentile)	24h	Valori limite D.P.R. n.203 del 24.05.88
	semestre invernale	130 (mediana)	24h	Valore limite D.P.R. n.203 del 24.05.88
	anno (1.04 – 31.03)	40 – 60 (media aritmetica)	24h	Valore guida D.P.R. n.203 del 24.05.88
	24h	100 – 150	24h	Valore guida D.P.R. n.203 del 24.05.88
	24h	125 (attenzione) 250 (allarme)	24h	Livelli di attenzione e di allarme D.M. 25.11.94
<b>Particolato (gravimetrico)</b>	anno	150 (media aritmetica) 300 (95°percentile)	24h	Valori limite D.P.R. n.203 del 24.05.88
	24h	150 (attenzione) <sup>1</sup> 300 (allarme)	24h	Livelli di attenzione e di allarme D.M. 25.11.94
<b>Particolato (fumi neri)</b>	anno (1.04 – 31.03)	40 – 60 (media aritmetica)	24h	Valore guida D.P.R. n.203 del 24.05.88
	24h	100 – 150 (media aritmetica)	24h	Valore guida D.P.R. n.203 del 24.05.88
<b>PM 10</b>	anno	40 – 60 (media mobile)	24h	Obiettivo qualità D.M. 25.11.94
<b>NO<sub>2</sub></b>	anno (1.01 – 31.12)	200 (98°percentile)	1h	Valori limite D.P.R. n.203 del 24.05.88
	anno (1.01 – 31.12)	50 (mediana)	1h	Valore guida D.P.R. n.203 del 24.05.88
	anno (1.01 – 31.12)	135 (98°percentile)	1h	Valore guida D.P.R. n.203 del 24.05.88
	1h	200 (attenzione) 400 (allarme)	1h	Livelli di attenzione e di allarme D.M. 25.11.94
<b>O<sub>3</sub></b>	1h	200	1h	Valore limite D.P.C.M. 28.03.83
	1h	180 (attenzione) 360 (allarme)	1h	Livelli di attenzione e di allarme D.M. 25.11.94
	8h	110 (media mobile)	1h	Livello per la protezione della salute D.M. 16.05.96
	1h	200	1h	Livello per la protezione della salute D.M. 16.05.96
	24h	65	1h	Livello per la protezione della salute D.M. 16.05.96
<b>CO</b>	1h	40000	1h	Valore limite D.P.C.M. 28.03.83
	8h	10000 (media aritmetica)	1h	Valore limite D.P.C.M. 28.03.83
	1h	15000 (attenzione) 30000 (allarme)	1h	Livelli di attenzione e di allarme D.M. 25.11.94
<b>Benzene</b>		10 (media mobile)	giorno su base oraria	Obiettivo qualità D.M. 25.11.94

**Tab. 7.6.A Limiti alle concentrazioni degli inquinanti atmosferici previsti dalla normativa nazionale**

<sup>1</sup> Questi valori corrispondono ai valori fissati come standards di qualità nel D.P.C.M. 28/03/83.

In recepimento delle direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE, sono stati fissati con il Decreto 2 aprile 2002, n. 60 i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene, il CO, l' SO2, l' NO2 e il PM10 le cui date di entrata in vigore sono riportate nel seguente prospetto.

<i>INQUINANTE</i>	<i>LIMITE [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</i>	<i>TEMPO di MEDIAZIONE</i>	<i>DATA alle quale il VALORE LIMITE DEVE ESSERE RAGGIUNTO</i>
<b>SO<sub>2</sub></b>	350 (da non superare più di 24 volte per anno civile)	1 h	1.01.2005
	125 (da non superare più di 3 volte per anno civile)	24 h	1.01.2005
<b>NO<sub>2</sub></b>	200 (da non superare più di 18 volte per anno civile)	1 h	1.01.2010
	40	Anno civile	1.01.2010
<b>PM10</b>	50 (da non superare più di 35 volte per anno civile)	24 h	1.01.2005
	50 (da non superare più di 7 volte per anno civile)	24 h	1.01.2010
	40	Anno civile	1.01.2005
	20	Anno civile	1.01.2010
<b>CO</b>	10000	8	1.01.2005
<b>Benzene</b>	5	Anno civile	1.01.2010

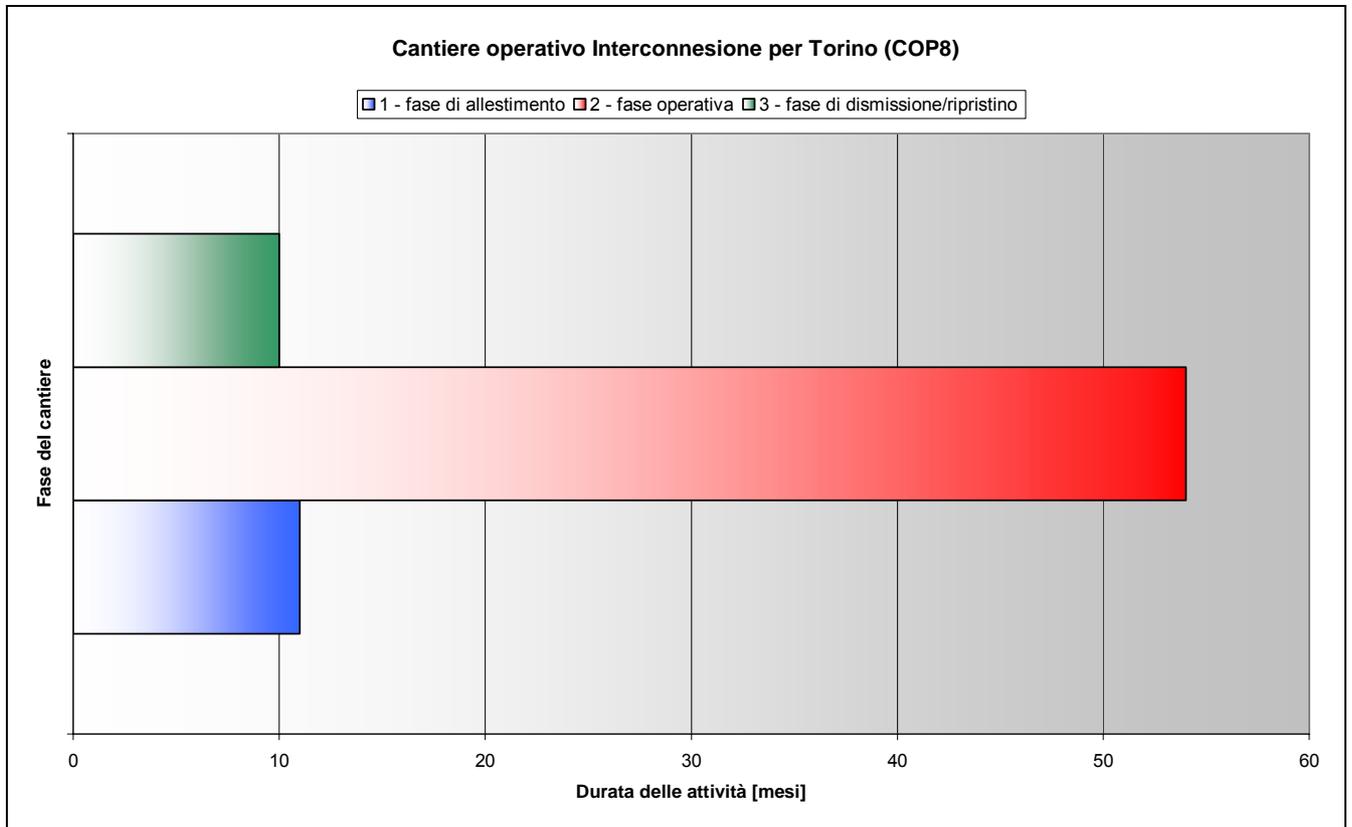
**Tab. 7.6.B Limiti alle concentrazioni degli inquinanti atmosferici previsti dal D.M. n. 60/2002**

## 7.6.2 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI

### ***Il Cantiere***

In generale, l'impatto di un cantiere può essere analizzato con riferimento alle seguenti tre fasi:

1. di allestimento;
2. operativa;
3. dismissione / ripristino dell'area.



**Fig. 7.6.A Cronoprogramma dei lavori**

Come si può desumere dal cronoprogramma dei lavori riportato, la fase operativa è quella che caratterizza il cantiere per la maggior parte della sua vita.

Nell'ambito delle attività previste per l'allestimento del cantiere le operazioni potenzialmente più impattanti riguardano gli scavi, la movimentazione e lo stoccaggio temporaneo di inerti e le operazioni di pavimentazione.

Per quanto riguarda la fase di dismissione le attività potenzialmente impattanti riguardano l'eventuale demolizione di opere d'arte in cls (opere di sostegno, ecc.) e la movimentazione di inerti per la rimodellazione ed il ripristino dell'area del cantiere, qualora previsti.

Sia per quanto riguarda l'allestimento che la dismissione ed il recupero, le attività descritte rappresentano un'ulteriore frazione della durata complessiva delle fasi in oggetto.

Mediante l'adozione delle attività di mitigazione di seguito descritte è pertanto possibile ricondurre tale impatto ad un disturbo di durata ed intensità relativamente modeste, se rapportate alle soglie di riferimento che definiscono lo stato della qualità dell'aria, con riferimento alla normativa vigente.

Con riferimento alla fase operativa, 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* (prevalentemente emissioni dei motori a combustione interna): CO (monossido di carbonio) e NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto);
- *polveri*: PM10 (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese).

Deve essere, tuttavia, evidenziato il ruolo critico giocato dal parametro PM10 originato tanto dal funzionamento dei motori a combustione dei mezzi d'opera che dalle altre attività caratteristiche del cantiere in oggetto ed il cui comportamento dispersivo risulta, di fatto, assimilabile a quello di un inquinante gassoso (prescindendo dalla sua composizione chimica). Le potenziali ricadute sulla salute umana legate a tale parametro giustificano, peraltro, i più recenti orientamenti normativi in materia di qualità dell'aria rivolti al controllo delle frazioni più fini delle polveri aerodisperse.

Quale indicatore di riferimento è stata, pertanto, prescelta la frazione delle polveri relativa al PM10, essendo, peraltro, noti i rapporti relativi medi di produzione delle polveri fini rispetto alle polveri totali (PTS) in funzione delle diverse sorgenti.

Su base bibliografica è inoltre possibile valutare una distanza sottovento di circa 100 m come rappresentativa della distanza massima di ricaduta e deposizione della frazione più "grossolana" delle PTS (diametro aerodinamico compreso tra i 30 e i 100 µm).

Analizzando complessivamente le tipologie di attività che potranno essere svolte nel cantiere è possibile, individuare la presenza di alcuni macchinari e lavorazioni specifiche caratterizzati da emissioni di inquinanti atmosferici (polveri e gas) particolarmente significative:

- mezzi di movimentazione dei materiali:
  - terna standard;
  - autogru;
  - autocarri (autotelai e dumper);
  - furgoni;
- compressori;
- stoccaggio e movimentazione inerti;

- gruppi elettrogeni per la produzione di energia elettrica, impiegato nelle fasi iniziali del cantiere, nei periodi di punta e in occasione di problemi con la fornitura pubblica.

In un'ottica di valutazione di impatto potenziale, ai fini del presente studio, è stato considerato lo scenario maggiormente rappresentativo di cantiere. Per maggiore cautela è stato previsto anche il funzionamento dei gruppi elettrogeni, il cui utilizzo è in realtà limitato alla copertura di emergenze per un massimo di 100 h/anno.

### ***Il traffico indotto***

Per quanto riguarda il traffico indotto si rimanda agli elaborati relativi al Piano del traffico della cantierizzazione.

### ***Analisi delle sorgenti e definizione dei fattori di emissione***

Al fine di poter effettuare una stima delle emissioni prodotte dalle attività previste dalla realizzazione del progetto è necessario, per ognuna delle lavorazioni, delle tipologie di macchinario e delle rispettive modalità operative, poter disporre dei fattori di emissione specifici. Tali dati possono, in alcuni casi, essere determinati da un'analisi dei dati bibliografici, dalle banche dati disponibili e dai risultati di indagini specifiche effettuate sui cantieri.

In particolare, le valutazioni, le ipotesi sulla natura delle sorgenti ed i dati impiegati in questo studio, oltre a quanto specificato negli elaborati di progetto, sono stati desunti dai seguenti documenti:

- *EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, Third Edition. Copenhagen: European Environment Agency, 2001;
- *COPERT II Computer Programme to Calculate Emissions from Road Traffic – Methodology and Emission Factors - Technical Report n.6, ETC/AEM European Environment Agency, NTZIACHRISTOS L., SAMARAS Z. et al., Novembre 1997;*
- *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale, ANPA – Serie Stato dell'Ambiente 12/2000, Luglio 2000;*
- *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources*, U.S. EPA;
- *Qualità dell'aria nella costruzione delle gallerie*, Baldacci et al., Le Strade 10/2002;
- *Protezione dell'aria sui cantieri edili - Direttiva aria cantieri*, UFAFP, 1.09.2002.

Nella tabella 7.6.C sono riassunte le tipologie di sorgenti ritenute maggiormente significative e per le quali è stato possibile effettuare delle ipotesi sulla definizione dei fattori di emissione specifici.

<b>Attività/Macchina</b>	<b>Tipo di sorgente</b>	<b>Indicatori e fattori di emissione</b>					
		<b>PTS</b>	<b>PM10</b>	<b>PM<sup>1</sup></b>	<b>NOx</b>	<b>CO</b>	
<b>Betonaggio</b>	puntuale/areale	X	X	-	-	-	
<b>Autocarri/Autobetoniere</b>	puntuale/lineare	cfr.note in relazione			X	X	X
<b>Pala caricatrice/Escavatori</b>	puntuale				X	X	X
<b>Gru/Autogru</b>	puntuale				X	X	X
<b>Gruppi elettrogeni</b>	puntuale				X	X	X
<b>Stoccaggio inerti</b>	puntuale/areale	cfr.note in relazione			-	-	

**Tab. 7.6.C Sorgenti e indicatori utilizzati per la caratterizzazione dei cantieri operativi**

Deve essere sottolineato che il significato dei valori che possono essere stimati è esclusivamente quello di fornire l'ordine di grandezza delle dimensioni del problema studiato e consentire un confronto tra le sorgenti al fine di individuare gli aspetti di maggiore criticità ed i possibili e più efficaci interventi di mitigazione.

Il fenomeno oggetto di valutazione è, infatti, dipendente da un insieme di variabili, oltre a quelle legate alla specificità dei singoli siti produttivi, che non consentono una stima di fattori di emissione tali da permettere un'attendibile modellizzazione della produzione, sollevamento e dispersione delle polveri senza la contemporanea presenza di punti di misura di riferimento.

La dispersione delle polveri legata allo stoccaggio degli inerti, da questo punto di vista risulta essere, se possibile, ancora meno facilmente analizzabile. In ogni caso, data l'importanza del tipo di attività durante la costruzione dell'opera, si è optato, in questa sede, per un approfondimento del problema, normalmente trascurato per le difficoltà intrinseche discusse. In particolare, verranno

<sup>1</sup> In questa sede, con PM (Particulate Matter) verrà inteso il solo particolato fine emesso dai motori a combustione.

presi in considerazione gli stoccaggi ed i depositi temporanei di inerti, contraddistinti normalmente da cumuli scoperti per le frequenti operazioni di carico e scarico.

Il riferimento adottato è il capitolo 13 del Volume I dell'AP-42 "Miscellaneous Sources"; in particolare la sezione 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" e la sezione 13.2.5 "Industrial Wind Erosion" affrontano nello specifico il problema.

A premessa occorre affrontare in generale il problema dell'emissione diffusa delle polveri.

Il processo di produzione delle polveri aerodisperse è causato da due fenomeni fisici:

1. polverizzazione e abrasione dei materiali da parte di forze e mezzi meccanici (ruote, pale, utensili, ecc.);
2. azione erosiva del vento (con velocità superiori ai 5 m/s in corrispondenza della superficie erodibile).

Dal punto di vista della cattura e del trasporto delle particelle, la dimensione (diametro aerodinamico) di riferimento delle stesse può essere fissata a 30  $\mu\text{m}$ , oltre la quale, pur al variare delle condizioni, le percentuali in peso presenti nei campioni risultano essere trascurabili.

La distanza teorica di ricaduta delle polveri è stata definita in funzione della dimensione delle particelle e della velocità del vento. I risultati indicano che per una velocità media di riferimento del vento di circa 4 m/s particelle di dimensioni superiori ai 100  $\mu\text{m}$  sedimentano entro 10 m dalla sorgente, le particelle comprese tra 30 e 100  $\mu\text{m}$  entro 100 m dalla sorgente mentre il PM10, in particolare, ha un comportamento dispersivo praticamente assimilabile a quello di un inquinante gassoso.

Nello specifico la dispersione delle polveri dalle aree di stoccaggio e movimentazione inerti è dovuta a:

1. operazioni di movimentazione del materiale: carico, scarico e moto dei mezzi (autocarri e pale meccaniche) nell'area di stoccaggio;
2. azione erosiva del vento in corrispondenza di eventi sufficientemente intensi e clima secco.

1) La relazione empirica che consente la stima della quantità di polveri aerodisperse per kg di materiale movimentato è funzione dei seguenti parametri: U, velocità del vento e M, contenuto percentuale di umidità del materiale; in relazione al taglio dimensionale delle particelle sono infine assunti i seguenti coefficienti moltiplicativi k:

<b>Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)</b>				
<b>&lt; 30 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>&lt; 15 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>&lt; 10 <math>\mu\text{m}</math> (PM10)</b>	<b>&lt; 5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>&lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>
74%	48%	35%	20%	11%

I risultati dell'applicazione della relazione proposta, adottando il taglio relativo al PM10 ( $k=0.35$ ), sono riportati nella tabella 7.6.D.

<b>M [%]</b>	<b>U [m/s]</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>0,5</b>	0,0014	0,0034	0,0058	0,0085	0,0113	0,0144
<b>1</b>	0,0005	0,0013	0,0022	0,0032	0,0043	0,0054
<b>2</b>	0,0002	0,0005	0,0008	0,0012	0,0016	0,0021
<b>3</b>	0,0001	0,0003	0,0005	0,0007	0,0009	0,0012

**Tab. 7.6.D Fattori di emissione specifici per la movimentazione degli inerti nelle aree di stoccaggio [kg PM10/ tonnellata di materiale movimentato]**

Dai risultati esposti, è possibile evincere il ruolo determinante giocato dal grado di umidità del materiale e, pertanto, del tipo di efficacia di procedure di umidificazione dei cumuli e delle aree adibite alla movimentazione del materiale stesso.

Con riferimento allo stoccaggio ed alla movimentazione dello smarino è stato fatto riferimento alle volumetrie di scavo previste dal programma lavori ed, in particolare, si è assunto come valore di riferimento una produzione trimestrale di materiale di scavo di 80.000 m<sup>3</sup> che consente di stimare, assumendo un contenuto di umidità pari allo 0,5 % ed una velocità media del vento pari a 1 m/s, un'emissione oraria pari a circa **0,17 kg PM10/h**.

2) La produzione di polveri aerodisperse da parte dell'azione erosiva del vento è legata all'effetto di fenomeni di disturbo quali raffiche e velocità del vento superiori ai 5 m/s in corrispondenza della superficie erodibile. Il fenomeno emissivo è caratterizzato da eventi intermittenti e di breve durata. Il fattore di emissione risulta, pertanto, direttamente correlabile alla frequenza di accadimento di tali eventi di disturbo ed, in ultima analisi, difficilmente determinabile. La frazione di polveri coinvolta è stimata per il 100% in peso corrispondente al taglio granulometrico dei 30  $\mu\text{m}$ , mentre il PM10 determinerebbe il 50% in peso dei campioni.

A titolo esemplificativo è stato fatto riferimento agli esempi di calcolo riportati nel documento citato. I valori riportati sono dell'ordine massimo di grandezza dei 10 g PM10/m<sup>2</sup> al mese. Per una superficie esposta di 1000 m<sup>2</sup> si tratterebbe di un valore medio orario di circa **0,01 kg PM10/h**, valore assolutamente trascurabile rispetto alle altre sorgenti considerate.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento al database del programma di calcolo COPERT II ed all' *Atmospheric Emission Inventory Guidebook* dell' EEA citati.

All'interno del documento è possibile individuare dati relativi ai seguenti macchinari (*Other Mobile Sources and Machinery – SNAP 0808XX*):

- Autocarri (*Off-Highway Trucks*): dumper e autocarri per il trasporto tanto di inerti che dei materiali di scavo e di costruzione. Le motorizzazioni prevedono generalmente motori diesel turbo con potenze variabili tra i 200 ed i 500 kW. Come esempio, per la realizzazione della tratta ferroviaria AV Bologna – Firenze, sono stati utilizzati, tra gli altri, dumper da 12 m<sup>3</sup> ASTRA HD7 64.34 turbodiesel da 254 kW.
- Pale meccaniche (*Tractors/Loaders/Backhoes*): le pale impiegate per la movimentazione delle terre di scavo e degli inerti, su ruote o cingolate (*Bulldozer*), arrivano ad avere potenze massime dell'ordine dei 250 kW. I motori di media e grossa cilindrata sono tipicamente turbodiesel.



**Fig. 7.6.B** Esempio di pala meccanica da circa 200 kW



**Fig. 7.6.C Esempio di terna da circa 80 kW**

- Gru e autogru (*Cranes*): qualora azionate da motori diesel, questi hanno tipicamente potenze comprese tra i 100 e i 250 kW.
- Gruppi elettrogeni (*Generator Sets*): i motori impiegati nelle aree di cantiere in oggetto hanno potenze complessive dell'ordine dei 1000 kW. Si tratta, in ogni caso, di gruppi di emergenza.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = HP \times LF \times EF_i$$

E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [g/h];

HP = potenza massima del motore [kW];

LF = *load factor*,

EF<sub>i</sub> = fattore di emissione medio del parametro i – esimo [g/kWh].



**Fig. 7.6.D Esempio di autotelaio con betoniera da circa 265 kW**

Il *load factor* è determinato sulla base dei fattori indicati in corrispondenza dei cicli standard ISO DP 8178; nel caso specifico è stato adottato un valore pari a 0,15, che, per la categoria di riferimento (C1 – *Diesel powered off road industrial equipment*) è il più elevato riportato (cicli 1-3). I fattori di emissione utilizzati in questa sede, in relazione ai parametri di interesse, sono indicati nella tabella 7.6.E.

<b>Inquinante</b>	<b>Potenza in kW</b>				
	<b>0-20</b>	<b>20-37</b>	<b>37-75</b>	<b>75-130</b>	<b>&gt;130</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36
<b>CO</b>	8,38	6,43	5,06	3,76	3,00
<b>PM</b>	2,22	1,81	1,51	1,23	1,10

**Tab. 7.6.E Fattori di emissione [g/kWh]**

In particolare, il rapporto citato, riporta anche i fattori di emissione corrispondenti alla Fase I ed alla Fase II di omologazione della Direttiva 97/68/CE (recepita dal D.M. Trasporti 20 dicembre 1999), ossia validi per veicoli immatricolati tra il 31/12/1999 ed il 31/12/2003 in relazione alle specifiche categorie di motori. I veicoli di recente immatricolazione risultano essere caratterizzati da fattori di emissione significativamente inferiori a quelli riportati; in particolare, per categorie di motori compresi tra i 130 ed i 560 kW per il PM viene indicato un valore pari a 0,20 g/kWh (circa il 20%) mentre per gli NO<sub>x</sub> un valore pari a 7,00 g/kWh (circa il 50%).

Oltre alla potenza ed al regime del motore, il fattore di emissione dipende anche dall'età del veicolo. In particolare per le emissioni di PM viene indicato un peggioramento medio annuo del 3%.

È, pertanto, possibile da tali dati evincere l'importanza di un parco veicoli recente e in buono stato di manutenzione.

In ultimo, per confronto, si riportano alcuni esempi di motorizzazioni ed i relativi fattori di emissione che possono essere tratti dalla bibliografia<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> *Exhaust Emission Factors for Nonroad Engine Modeling-Compression-Ignition*, Report No. NR-009A, February 13, 1998 revised June 15, 1998, Megan Beardsley and Chris Lindhjem, U.S. EPA Office of Mobile Sources, Assessment and Modeling Division.

<b>Motorizzazioni</b>	<b>Anno produzione</b>	<b>Potenza (hp/kW)</b>	<b>Fattore di emissione [g/kWh]</b>		
			<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM</b>
Volvo TD 73KBE	1992	139/104	1,14	6,06	0,16
Caterpillar 3306	1990	285/213	1,88	8,72	0,24
Caterpillar 3176	1995	451/336	3,94	8,54	0,29
Cummins KTA 19-M3	1995	599/447	4,37	11,77	0,34

Il confronto consente di affermare che i valori adottati possono essere considerati sufficientemente cautelativi.

Di seguito si riporta l'ipotesi relativa alle tipologie di mezzi di cantiere impiegati ed i relativi fattori di emissione:

<b>Tipologia</b>	<b>Modello</b>	<b>Potenza [kW]</b>	<b>Fattore di emissione [g/h]</b>		
			<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM</b>
Dumper 15 m <sup>3</sup>	Astra HD7/c 64.36	265	119	571	44
Terna standard	Fiat Kobelco FK FB200.R	82	46	177	15
Autogru fuoristrada	Locatelli Gril 830t	125	71	269	23
Autotelaio standard	Astra HD7/c 64.36	265	119	571	44
Autotelaio per pompa cls	Astra HD7/c 64.36	265	119	571	44
Autotelaio per gruetta	Astra HD7/c 44.32	228	103	491	38
Autotelaio	Astra HD7/c 44.32	228	103	491	38
Autotelaio	Astra HD7/c 64.36	265	119	571	44
Autotelaio	Iveco Daily 35.10	75	42	162	14
Pulmini trasporto persone	Iveco Daily furgonato 35.10 9 posti	75	42	162	14
Furgone trasporto materiali/persone	Iveco Daily 35.10 8+1	75	42	162	14
Furgone trasporto materiali	Iveco Daily 35.10 6+1	75	42	162	14
Compressore	Atlas Copco GA132-7.5	130	59	280	21

**Tab. 7.6.F Fattori di emissione specifici calcolati per i mezzi di cantiere**

Sulla base dei dati riportati sono, infine, stati calcolati ed assunti i seguenti fattori di emissione medi rappresentativi:

Sorgente/kW	<b>Fattore di emissione [g/h]</b>		
	<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM</b>
<b>Autotelai /250</b>	113	539	41
<b>Dumper /265</b>	159	611	44
<b>Terna standard /80</b>	45	172	14
<b>Compressore /130</b>	59	280	21
<b>Autogru /125</b>	71	269	23
<b>Furgoni /75</b>	42	162	14
<b>Gruppi elettrogeni /1000</b>	450	2154	165

**Tab. 7.6.G Fattori di emissione medi assunti per i mezzi di cantiere**

Per quanto riguarda la dimensione delle polveri emesse dai motori diesel, è possibile individuare in bibliografia i seguenti dati: il 100% del particolato rientra nel PM10, ma oltre il 90% è costituito dal PM2,5 e addirittura oltre l'85% presenta dimensioni inferiori al  $\mu\text{m}$ . Un confronto quantitativo con le altre sorgenti è pertanto possibile esclusivamente sulla base dell'indicatore PM10, per quanto la natura e la composizione chimica delle polveri in oggetto sia completamente differente.

Per quanto riguarda il traffico indotto, in ingresso e uscita dal cantiere, è possibile fare diretto riferimento al rapporto ANPA "Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale" citato. In particolare, è possibile assumere i fattori di emissione riportati nella tabella 6.6.H in corrispondenza della categoria di veicoli "Commerciali pesanti immatricolati fino al 1993 (convenzionali) – Diesel > 3.5 t" su ciclo guida di riferimento urbano (fermate e accelerazioni frequenti, bassa velocità media), ossia la condizione di maggiore criticità.

<b>Fattore di emissione [g/veic*km]</b>		
<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM</b>
4,49	12,29	0,92

**Tab. 7.6.H Fattori di emissione adottati per il traffico indotto**

Ipotizzando una velocità media di 20 km/h si ottengono i seguenti valori:

<b>Fattore di emissione [g/h]</b>		
<b>CO</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM</b>
89,8	245,8	18,4

Tali valori, se confrontati con quelli calcolati per i mezzi operanti in cantiere, ossia in condizioni di utilizzo dei motori più gravose (e motorizzazioni potenzialmente di dimensioni maggiori), risultano essere sufficientemente coerenti e confrontabili.

### 7.6.3 VALUTAZIONE DEGLI AMBITI DI IMPATTO POTENZIALE

#### ***Il cantiere***

Obiettivo della presente sezione è stato quello di definire, in prima approssimazione, le dimensioni degli ambiti di impatto potenziale attraverso la simulazione della dispersione delle polveri prodotte dalle attività di cantiere.

Il codice di calcolo utilizzato è l'ISCST3 dell'*U.S. Environmental Protection Agency* che consente la gestione di sorgenti puntuali, areali e lineari. Il modello rientra nella categoria dei modelli gaussiani ed è quindi caratterizzato dai noti limiti che li contraddistinguono ma anche dal pregio, fondamentale, per il tipo di valutazioni che intendono rispondere all'obiettivo del presente studio, delle limitate esigenze in termini di quantità e qualità dei dati di input, generalmente carenti.

L'*Industrial Source Complex* (ISC3) nella versione Short Term consente la simulazione di sorgenti di varia natura in ambito industriale. In particolare, il modello è in grado di gestire sorgenti puntuali, areali, lineari e di volume.

L'algoritmo è basato sull'equazione che descrive il pennacchio gaussiano in condizioni stazionarie. Nel caso di sorgenti areali viene eseguita un'integrazione numerica dell'equazione definita per sorgenti puntuali.

Il codice di calcolo ISCST3 riceve i dati in input nel seguente formato:

- *input runstream file*: tale file, generato tramite opportuna interfaccia, definisce opzioni di calcolo, ubicazione e parametri delle sorgenti, coordinate dei ricettori, specifiche del file di input meteorologico.

- *meteorological data file*: dati meteorologici orari generati da un preprocessore meteorologico (PCRAMMET nel caso specifico).

Il modello calcola in prima istanza il valore medio della concentrazione in relazione ad ogni set di dati di input meteorologico orario e calcola quindi le medie sul periodo definito dall'utente.

Al fine di consentire valutazioni inerenti una stima degli ambiti di impatto potenziale è necessario ipotizzare le modalità con le quali gli impianti ed i mezzi operano. A tal fine sono state adottate le ipotesi di seguito descritte.

Per la modellizzazione effettuata si è supposto che le attività, in termini di necessità di impiego, di contemporaneità reciproche dei mezzi e di condizioni di emissione, possano essere descritte esclusivamente in funzione del tempo di funzionamento giornaliero complessivo T.

A fini cautelativi è stata, infine, considerata una condizione operativa del cantiere su più turni per un totale di 24h al giorno.

Lo scenario di funzionamento del cantiere ipotizzato risulta essere, pertanto, sufficientemente cautelativo e coerente con gli scopi dello studio.

I fattori di emissione (EF) sono quelli definiti nel paragrafo precedente.

Le ipotesi assunte per il calcolo dei livelli di concentrazione degli inquinanti sono sintetizzate nella tabella 7.6.I.

Macchina/Attività	EF [g/s]	n	EFtot [g/s]	T [h]	Emissioni totali [kgPM10/24h]	Emissioni totali [%]
<i>Autotelaio</i>	0,011	3	0,034	8	1,0	15,0
<i>Dumper</i>	0,012	1	0,012	24	1,0	15,9
<i>Terna standard</i>	0,004	1	0,004	12	0,2	2,6
<i>Compressore</i>	0,006	1	0,006	3	0,1	1,0
<i>Autogru</i>	0,006	1	0,006	6	0,1	2,0
<i>Furgoni</i>	0,004	2	0,008	5	0,1	2,0
<i>Gruppi elettrogeni</i>	0,046	1	0,046	12	2,0	30,0
<i>Stoccaggio/movimentazione inerti</i>	0,048	1	0,048	12	2,1	31,5
<i>Totale</i>					6,6	100

**Tab. 7.6.I Valutazione dei livelli di emissione del cantiere COP8 [kg PM10/giorno]**

Deve essere notato che la maggior parte delle attività viene svolta durante i turni diurni.

Sulla base di tali ipotesi si è quindi cercato di effettuare una stima degli ambiti di impatto in termini di estensione dell'area di potenziale interferenza significativa, in relazione ai limiti normativi prospettati dalla normativa vigente. In particolare, quale indicatore di riferimento, sono stati analizzati i valori di concentrazione media sulle 24 ore del parametro PM10. Tale parametro può, infatti, essere ritenuto maggiormente rappresentativo delle sorgenti analizzate e, soprattutto, risulta essere contraddistinto da maggiore criticità rispetto alle PTS; il PM 10 è inoltre caratterizzato da un comportamento dispersivo più facilmente gestibile dal codice di calcolo utilizzato e consente l'introduzione di un minor numero di ipotesi, e, pertanto, di contenere l'ordine di grandezza dell'errore introdotto dalle approssimazioni.

In relazione alle finalità prefissate ed al grado di errore presente nei fattori di emissione e nelle ipotesi assunte, ed alla sostanziale carenza del dato meteorologico disponibile sul territorio è stato adottato uno scenario meteorologico critico di riferimento con lo scopo di poter valutare l'ordine di grandezza delle concentrazioni di PM10 e la dimensione degli ambiti di massimo impatto potenziale in relazione alle sorgenti ipotizzate.

Sulla base di un'analisi dell'orografia del territorio circostante il cantiere è stata pertanto ipotizzata, quale condizione di maggiore criticità (in termini di estensione del pennacchio e numero di ricettori potenzialmente impattati), quella corrispondente alla direzione del vento verso l'abitato di Novi Ligure (Loc. Cascinotta). Deve essere notato che il campo di moto ipotizzato risulta essere estremamente semplificato rispetto alle condizioni meteorologiche di riferimento locali. È, infatti, possibile prevedere che, dato l'ambito di pianura nel quale si colloca il cantiere, mediamente, nell'arco delle 24 ore giornaliere, si determinino variazioni di direzione del vento che concorrono ad un aumento delle potenzialità di dispersione atmosferica e, pertanto, ad una possibile riduzione del valore di concentrazione media di polveri lungo l'asse del pennacchio.

L'ipotesi adottata è pertanto significativamente cautelativa risultando in una consistenza del pennacchio sicuramente sovrastimata rispetto alle condizioni reali di dispersione.

I dati di base elaborati dal preprocessore meteorologico sono i seguenti:

- *wind direction* =  $(180^\circ - 240^\circ) \pm 5^\circ$  (direzione di provenienza S - SW)
- *wind speed* = 1,1 m/s<sup>1</sup>
- *dry bulb temperature* = 0°C (273 K)

---

<sup>1</sup> Il modello non può ricevere in input valori inferiori ad 1 m/s.

- *opaque cloud cover* = 10/10
- *cloud ceiling height* = 1500 m
- *morning mixing height* = 100 m
- *afternoon mixing height* = 100 m

Tali parametri comportano uno scenario molto prossimo ad un “*worst case scenario*” ed, in particolare determinano nell’arco della giornata condizioni di stabilità atmosferica riferibili alla classe “D”.

Da un punto di vista metodologico, l’analisi dell’*SRDT* (solar radiation/delta-T) *method* riportato nel rapporto EPA “*Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications*” citato in bibliografia evidenzia, infatti, come condizione più critica, per una situazione diurna, quella corrispondente alla classe di stabilità “D” (Neutralità) corrispondente al caso di cielo coperto. Condizioni di stabilità e forte stabilità (“E” ed “F”) sono relegate ai periodi notturni ed a gradienti verticali di temperatura positivi (inversione termica).

Nel caso delle sorgenti oggetto di studio, funzionanti prevalentemente nelle ore diurne, tale scenario di stabilità atmosferica può pertanto essere considerato il peggiore.

Per quanto riguarda le opzioni di calcolo è stata definita la *Regulatory Default Option* che stabilisce le modalità di calcolo e i parametri di riferimento di default del modello.

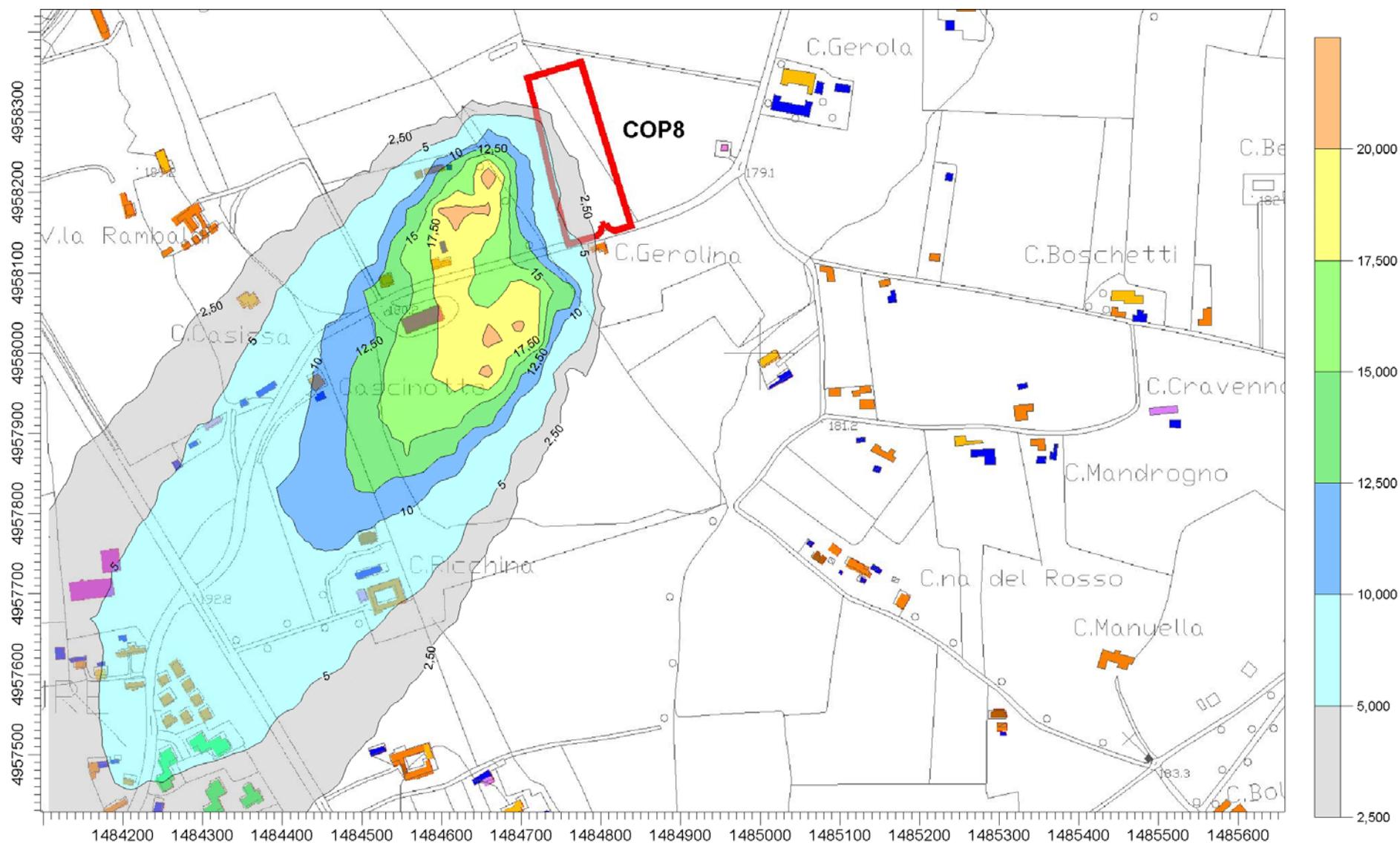
Al fine di poter gestire il calcolo nelle condizioni orografiche in oggetto, è stata adottata la modalità di calcolo *Complex Terrain* che impiega l’algoritmo COMPLEX1 per ISCST3 e consente l’importazione del modello digitale del terreno a partire dal rilievo tridimensionale in formato DXF.

I punti di emissione sono stati gestiti come sorgenti puntuali data la scala e gli obiettivi dello studio. In ultimo, il calcolo è stato effettuato su di un dominio di 1500 x 1500 m definendo i ricettori con una maglia quadrata di passo 50 m.

Per quanto riguarda gli altri dati di input al modello di simulazione si rimanda ai tabulati di output dello stesso in allegato, riportanti nel dettaglio le ipotesi adottate e i risultati del calcolo (concentrazioni medie di PM10 sulle 24h in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Nella seguente immagine si riportano gli esiti delle simulazioni effettuate in formato grafico.

Sui ricettori più vicini al cantiere, nelle condizioni di “*worst case scenario*” ipotizzate, i valori di concentrazione del PM10 imputabili alle attività di cantiere sono tali da poter comportare un possibile incremento massimo dell’ordine dei 10 – 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (vd. Fig. 7.6.E), valori trascurabili se confrontati con la soglia normativa di riferimento.



**Fig. 7.6.E COP8: Output grafico del modello di simulazione – Valori medi sulle 24 ore di concentrazione al suolo del PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

## ***Impatti determinati dal traffico indotto***

### **Il modello**

Mediante l'utilizzo di un opportuno modello di dispersione è possibile effettuare una valutazione di prima approssimazione della ricaduta degli inquinanti al suolo da traffico in relazione all'entità dei flussi veicolari. Quale indicatore di riferimento può essere assunto il CO (monossido di carbonio), parametro per il quale i dati (a partire dai fattori di emissione g/veicolo\*km) ed i risultati del modello di dispersione utilizzato possono essere ritenuti più attendibili.

Per il calcolo è stato utilizzato il modello *Caline4* sviluppato dal *Californian Department of Transportation* (CALTRANS).

CALINE4 è un modello gaussiano a microscala specifico per il calcolo della distribuzione della concentrazione degli inquinanti atmosferici prodotti dal traffico veicolare in prossimità delle infrastrutture stradali e rappresenta l'evoluzione del modello Caline3 inserito dall'EPA tra i modelli di riferimento raccomandati nella "*Guideline on Air Quality Models*"; tra i modelli di dispersione degli inquinanti di origine autoveicolare è, inoltre, quello che è stato sottoposto al maggior numero di verifiche sperimentali.

Tra le caratteristiche specifiche dell'algoritmo vi è la capacità di modellizzare l'effetto della turbolenza indotta dal passaggio dei veicoli, meccanismo che in prossimità della sorgente domina il fenomeno dispersivo.

Per la valutazione delle condizioni di applicabilità del modello, del tipo di risultato atteso e la definizione delle ipotesi opportune in relazione all'obiettivo dell'analisi, è importante definire la *sensibilità della risposta del modello* stesso al variare di alcuni parametri fondamentali<sup>1</sup>:

- *fattore di emissione (EF)*: per inquinanti relativamente inerti, come il CO, le concentrazioni calcolate sono direttamente proporzionali al fattore di emissione EF [g/mi] impiegato;
- *classi di stabilità atmosferica (CLAS)*: la sensibilità del modello a tale parametro risulta essere modesta. Ai fini della dispersione, soprattutto in corrispondenza di elevati valori potenziali della concentrazione degli inquinanti (elevati volumi di traffico e ricettori collocati a breve distanza dall'asse stradale), la turbolenza termica e meccanica indotta dal flusso di veicoli risulta, infatti, essere di gran lunga più importante rispetto alle condizioni di stabilità ambiente;

---

<sup>1</sup> Per maggior dettaglio può essere consultata la documentazione allegata al modello citata in bibliografia (State of California, Department of Transportation, Division of New Technology and Research, 1989).

- *altezza dello strato di rimescolamento - “mixing height” (MIXH)*: tale parametro è praticamente ininfluenza sulla risposta del modello, fatta eccezione per valori estremamente bassi (dell'ordine delle decine di metri) e direzioni del vento parallele o sub-parallele all'asse stradale;
- *deviazione standard della direzione del vento - “ $\sigma\theta$ ” (SIGTH)*: le concentrazioni aumentano al diminuire di tale parametro (a causa della minore dispersione orizzontale). Tale effetto tuttavia diminuisce all'aumentare della distanza dei ricettori e dell'angolo relativo tra la direzione del vento e l'asse stradale.

Al fine di valutare un livello di impatto potenziale di riferimento, ci si è posti cautelativamente nelle condizioni più sfavorevoli, ovvero tali da determinare i massimi valori di concentrazione calcolabili dall'algoritmo al suolo; la determinazione della frequenza delle classi di stabilità, non rappresenta, pertanto, un'informazione necessaria.

L'analisi di sensibilità del modello consente peraltro di poter affermare, alle piccole scale, ed in particolare in prossimità delle sorgenti stradali, la scarsa influenza della variazione dei parametri CLAS (classe di stabilità) e MIXH (altezza dello strato rimescolato) sul fenomeno di ricaduta diretta degli inquinanti al suolo, che risulta dominato dalla turbolenza meccanica e termica indotta dal passaggio dei veicoli.

I dati meteorologici da cui dipende in modo sostanziale il calcolo del modello, sono pertanto la *direzione e la velocità del vento*. In ogni caso, minore è la velocità del vento maggiori sono le concentrazioni calcolate dal modello (nella soluzione gaussiana, infatti, velocità del vento e concentrazione sono inversamente proporzionali); a parità di velocità, inoltre, le massime ricadute si hanno per direzioni del vento sub-parallele rispetto all'asse stradale.

### **Le ipotesi di calcolo**

Tra gli inquinanti caratteristici del traffico veicolare il CO è quello per il quale i dati (a partire dai fattori di emissione g/veicolo\*km) ed i risultati del modello di dispersione utilizzato, possono essere ritenuti ad oggi più attendibili. In particolare, per il calcolo è stato considerato un fattore di emissione medio (EF) pari a 15 gCO/mi per veicolo (circa 9 gCO /km\*veicolo, il doppio del fattore riportato dal rapporto ANPA citato).

Per le simulazioni effettuate, è stata definita una sorgente lineare che riproduce un tratto rettilineo di strada fittizio di lunghezza pari ad 1 km percorso da volumi di traffico (VPH) differenti su ricettori posti a distanze progressive lungo un asse ortogonale al tratto stradale.

È stato, pertanto, possibile valutare la risposta del modello in relazione ai volumi di traffico e alla distanza dei ricettori.

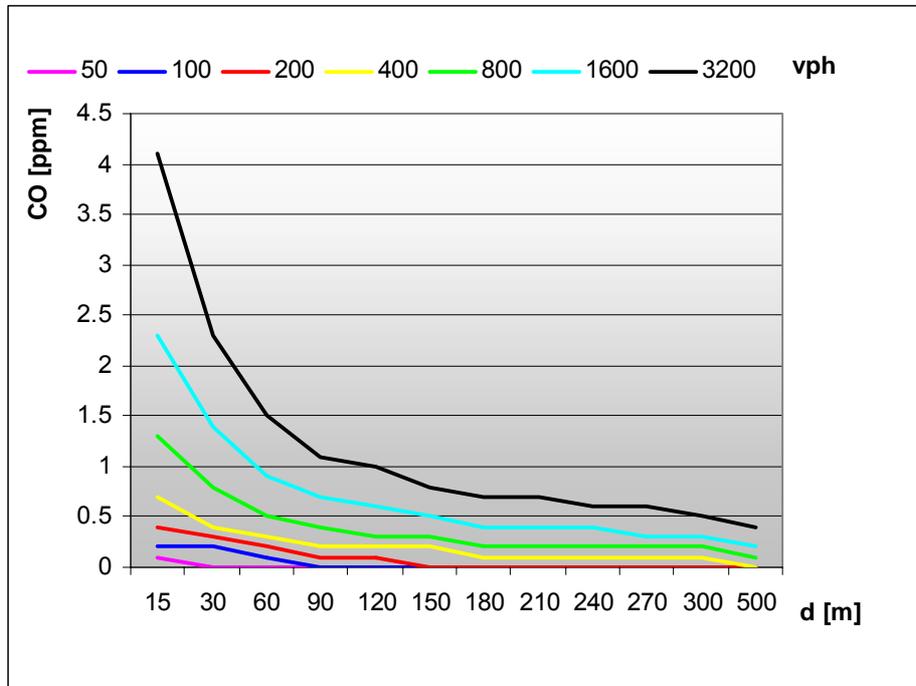
Nell'ambito delle ipotesi semplificative, che necessariamente vengono introdotte, e considerando la finalità delle simulazioni effettuate si è proceduto, alla definizione di un “*worst case scenario*” che prevede per ogni punto di calcolo la definizione della peggiore direzione del vento (corrispondente alla massima ricaduta al suolo di inquinante possibile) e l'assunzione dei valori dei parametri meteorologici di input del modello critici in relazione alla dispersione degli inquinanti:

- $U$  (velocità del vento) = 0.5 m/s;
- $BRG$  (direzione prevalente del vento) = WORST CASE;
- $CLAS$  (classe di stabilità) = 7 (G);
- $MIXH$  (altezza dello strato di rimescolamento) = 100 m;
- $SIGTH$  (deviazione standard della direzione del vento) = 10°;
- $T$  (temperatura) = 0°C.

In particolare, la risposta del modello in relazione ai volumi di traffico e alla distanza dei ricettori, a parità di fattore di emissione – veicolo, è stata per immediatezza visiva riportata sul grafico nella figura 7.6.F.

Risulta evidente che, anche con l'impiego di fattori di emissione di una certa entità (nel caso specifico 15 g/miglio\*veicolo, ossia circa 9 g/km\*veicolo) e con la definizione di un “*worst case scenario*” meteorologico, quale quello definito, variazioni indotte dei flussi di traffico inferiori ai 100 veicoli/ora comportano variazioni potenziali della qualità dell'aria sostanzialmente non confrontabili con i limiti di legge vigenti, nonché con gli ordini di grandezza dell'errore che può essere atteso in seguito alle approssimazioni ed alle semplificazioni introdotte dalla modellizzazione e dall'incertezza dei dati in ingresso alla stessa (i fattori di emissione in primo luogo).

In ogni caso la risposta del modello è direttamente proporzionale al valore del fattore di emissione introdotto; in particolare è possibile riferirsi, per il CO, ad un fattore di emissione pari a circa 4.5 g/veicolo\*km (circa 7.2 g/miglio), desumibile dal rapporto ANPA “*Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale*” citato, in corrispondenza della categoria di veicoli “Commercials pesanti immatricolati fino al 1993 (convenzionali) – Diesel > 3.5 t” su ciclo guida di riferimento urbano (fermate e accelerazioni frequenti, bassa velocità media).



**Fig. 7.6.F Andamento dei valori di concentrazione al suolo di CO al variare dell'entità dei flussi di traffico e della distanza dei ricettori dall'asse stradale**

Il valore assegnato ai rimanenti parametri richiesti dal modello è desumibile, nel dettaglio, dai tabulati allegati. I tabulati con i risultati del calcolo sono riportati in appendice in relazione a transiti di 200 e 400 veicoli orari.

Per consentire il diretto confronto con i limiti di legge è necessario effettuare la conversione del valore di concentrazione in volume (ppm), restituito dal modello, in quello massa/volume ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ); con le ipotesi di calcolo descritte il fattore di conversione calcolato è il seguente:  $1 \text{ ppm CO} = 1.25 \text{ mg CO}/\text{m}^3$ .

Il contributo al traffico locale di flussi dell'ordine di grandezza dei 100 veicoli orari con fattori di emissione/veicolo pari a quelli indicati, può pertanto, essere ritenuto poco significativo in termini di incidenza sulla variazione della qualità dell'aria.

Con una semplice proporzione, in prima approssimazione, il risultato illustrato può, infatti, essere estrapolato anche ad altri inquinanti gassosi relativamente inerti (in quanto il modello li tratta allo stesso modo), o, dal comportamento presumibilmente tale, almeno sul breve periodo così come ad esempio il particolato fine emesso dai motori a combustione interna ed in particolar modo i diesel di grossa cilindrata.

## Il parametro PM

Data l'importanza rivestita dal parametro relativo alle polveri fini emesse dai motori PM (*Particulate Matter*), tramite il modello di dispersione ISCST3 (già utilizzato per l'analisi delle sorgenti presenti all'interno dei cantieri) è stata, al fine di un ulteriore confronto, effettuata la simulazione di una sorgente lineare equivalente a quella sopra descritta in relazione al parametro suddetto.

Per quanto riguarda la dimensione delle polveri emesse dai motori diesel (*Particulate Matter*) è possibile individuare in bibliografia i seguenti dati: il 100% del particolato rientra nel PM10, ma oltre il 90% è costituito dal PM2,5 e addirittura oltre l'85% presenta dimensioni inferiori al  $\mu\text{m}$ . Un confronto con la normativa vigente è pertanto possibile esclusivamente sulla base dell'indicatore PM10.

Il codice di calcolo utilizzato, l'ISCST3 dell'*U.S. Environmental Protection Agency*, consente la gestione di sorgenti puntuali, areali e lineari. Il modello rientra nella categoria dei modelli gaussiani ed è quindi caratterizzato dai noti limiti che li contraddistinguono ma anche dal pregio, fondamentale, per il tipo di valutazioni che intendono rispondere all'obiettivo del presente studio, delle limitate esigenze in termini di quantità e qualità dei dati di input, generalmente carenti.

L'*Industrial Source Complex* (ISC3) nella versione Short Term consente la simulazione di sorgenti di varia natura in ambito industriale. In particolare, il modello è in grado di gestire sorgenti puntuali, areali, lineari e di volume.

L'algoritmo è basato sull'equazione che descrive il pennacchio gaussiano in condizioni stazionarie.

Per le simulazioni effettuate è stata, pertanto, definita ancora una sorgente lineare che riproduce un tratto rettilineo di strada fittizio di lunghezza pari ad 1 km percorso da volumi di traffico differenti su ricettori posti a distanze progressive lungo un asse ortogonale al tratto stradale in corrispondenza dell'ascissa sulla quale ricade il massimo dei valori calcolati su di una griglia precedentemente definita.

Il fattore di emissione di riferimento utilizzato è pari a  $0,92 \text{ g/v*km}$  (vd. Tab. 7.6.H). Attraverso il numero di transiti, la lunghezza del percorso e la durata complessiva dei transiti è possibile determinare il valore del fattore di emissione in termini di massa per unità di tempo per la definizione della sorgente lineare da fornire in input al modello. Al fine di poter essere confrontato con le soglie fissate dalla normativa vigente è stato quindi calcolato il valor medio sulle 24h del parametro in oggetto.

È stato, pertanto, possibile valutare la risposta del modello in relazione ai volumi di traffico e alla distanza dei ricettori.

Nell'ambito delle ipotesi semplificative, che necessariamente vengono introdotte, e considerando la finalità delle simulazioni effettuate si è proceduto, nuovamente alla definizione di un “*worst case scenario*” corrispondente all'assunzione dei valori dei parametri meteorologici di input del modello critici in relazione alla dispersione degli inquinanti:

- *wind direction* = parallela alla sorgente lineare  $\pm 5^\circ$
- *wind speed* = 1,1 m/s<sup>1</sup>
- *dry bulb temperature* = 0°C (273 K)
- *opaque cloud cover* = 10/10
- *cloud ceiling height* = 1500 m
- *morning mixing height* = 100 m
- *afternoon mixing height* = 100 m

Tali parametri comportano uno scenario molto prossimo ad un “*worst case scenario*” ed, in particolare determinano nell'arco della giornata condizioni di stabilità atmosferica riferibili alla classe “D”.

Da un punto di vista metodologico, l'analisi dell'*SRDT* (solar radiation/delta-T) *method* riportato nel rapporto EPA “*Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications*” citato in bibliografia evidenzia, infatti, come condizione più critica, per una situazione diurna, quella corrispondente alla classe di stabilità “D” (Neutralità) corrispondente al caso di cielo coperto. Condizioni di stabilità e forte stabilità (“E” ed “F”) sono relegate ai periodi notturni ed a gradienti verticali di temperatura positivi (inversione termica).

Nel caso delle sorgenti oggetto di studio, funzionanti prevalentemente nelle ore diurne, tale scenario di stabilità atmosferica può pertanto essere considerato il peggiore.

Si noti, inoltre, che minore è la velocità del vento maggiori sono le concentrazioni calcolate dal modello (nella soluzione gaussiana, infatti, velocità del vento e concentrazione sono inversamente proporzionali), mentre, a parità di velocità, le massime ricadute si hanno per direzioni del vento sub-parallele rispetto all'asse stradale.

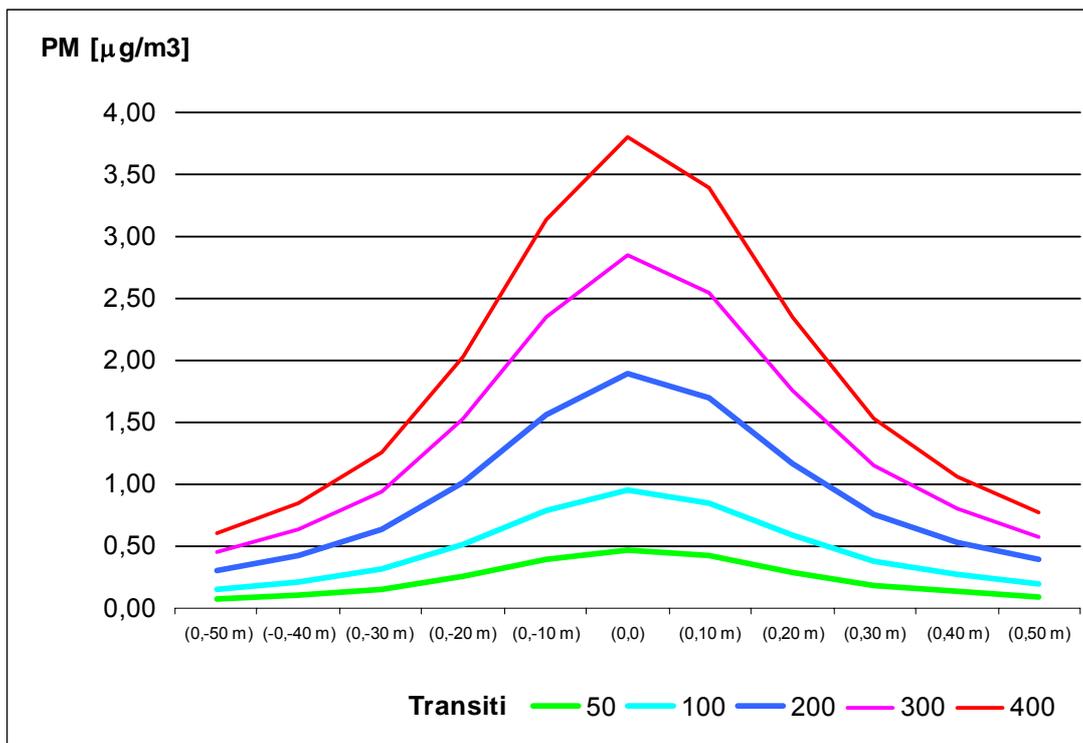
L'ipotesi adottata è pertanto significativamente cautelativa risultando in una consistenza del pennacchio sicuramente sovrastimata rispetto alle condizioni reali di dispersione.

La risposta del modello in relazione ai volumi di traffico (“Transiti”) e alla distanza dei ricettori, a parità di fattore di emissione – veicolo, è stata per immediatezza visiva riportata sul grafico nella

---

<sup>1</sup> Il modello non può ricevere in input valori inferiori ad 1 m/s.

figura 7.6.G insieme alla relativa tabella di calcolo.



Transiti	Distanza dall'asse stradale										
	- 50 m	- 40 m	- 30 m	- 20 m	- 10 m	0	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
	Concentrazione media al suolo sulle 24 h di PM [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]										
50	0,08	0,11	0,16	0,25	0,39	<b>0,47</b>	0,42	0,29	0,19	0,13	0,10
100	0,15	0,21	0,32	0,51	0,79	<b>0,96</b>	0,85	0,59	0,38	0,27	0,19
200	0,30	0,42	0,63	1,01	1,56	<b>1,90</b>	1,69	1,17	0,76	0,53	0,39
300	0,46	0,64	0,95	1,53	2,35	<b>2,85</b>	2,55	1,76	1,15	0,80	0,58
400	0,61	0,85	1,26	2,04	3,14	<b>3,81</b>	3,40	2,35	1,53	1,06	0,78

**Fig. 7.6.G Andamento dei valori di concentrazione al suolo delle polveri fini PM al variare dell'entità dei flussi di traffico e della distanza dei ricettori dall'asse stradale**

L'osservazione del grafo e dei dati riportati nella figura 7.6.G consente di poter confermare che anche dal punto di vista delle polveri fini i transiti in ingresso e uscita dal cantiere comportano un contributo relativo trascurabile rispetto alla soglia normativa di riferimento fissata per il PM10 a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ed al complesso delle sorgenti presenti all'interno del cantiere stesso.

Il massimo dei valori calcolati corrisponde infatti a circa 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in corrispondenza dell'asse stradale e decresce rapidamente già entro le prime decine di metri.

#### 7.6.4 GLI AMBITI DI IMPATTO POTENZIALE

Assumendo un criterio prevalentemente sanitario (potenziali ricadute sui ricettori umani – protezione della salute umana) le aree sensibili all'inquinamento atmosferico possono essere classificate, fondamentalmente, in due categorie:

- *aree urbanizzate*: presenza saltuaria o continua dell'uomo;
- *aree agricole*: coltivazione di prodotti destinati all'alimentazione umana/animale.

La sensibilità aumenta all'aumentare dei tempi di permanenza e con la presenza di soggetti potenzialmente a rischio, viceversa, diminuisce all'aumentare della qualità dell'aria (che aumenta in relazione alla distanza dalle sorgenti inquinanti); maggiore è la qualità dell'aria, minori sono, infatti, i valori di concentrazione dei parametri che definiscono la stessa, ossia maggiore è la distanza dai valori "ambiente" definiti dalle soglie normative.

In funzione di questi criteri di base sono state definite le seguenti classi in ordine di sensibilità decrescente:

<b>Sensibilità</b>		<b>Definizione</b>
<i>Alta</i>	(A)	- aree per l'istruzione fino all'obbligo e superiore - aree per le attrezzature sociali, sanitarie ed ospedaliere - aree residenziali con presenza continua dell'uomo
<i>Media</i>	(M)	- spazi pubblici e per attrezzature di interesse comune (servizi, turismo, gioco, sport, ecc.) - aree protette e verde di pregio
<i>Bassa</i>	(B)	- aree agricole non residenziali; - aree urbanizzate non residenziali con presenza dell'uomo limitata mediamente ad 1/3 della giornata (aree servizi, industriali, terziario)

**Tab. 7.6.L Classificazione degli ambiti di sensibilità**

Tale classificazione non normata dal legislatore consente, tuttavia, di individuare, in prima approssimazione, la suscettività di un ambiente all'introduzione di un carico inquinante.

L'esito delle simulazioni effettuate consente di poter affermare che i ricettori residenziali presenti si collocano all'interno di ambiti ad impatto potenziale basso.

#### 7.6.5 INDICAZIONI PER LA MITIGAZIONE

Nel seguito è riportata una serie di indicazioni operative e gestionali di riconosciuta efficacia ai fini della riduzione preventiva dell'impatto degli inquinanti atmosferici prodotti dalle attività di costruzione e di cantiere. La corretta esecuzione delle misure di mitigazione, nel caso della

componente in oggetto, consente, infatti, il ridimensionamento dell'impatto specifico, con particolare riferimento alle polveri, di fattori dell'ordine dell'80% e oltre.

In particolare, gli interventi di mitigazione sono stati suddivisi in:

1. *indicazione di carattere generale*, ossia provvedimenti che possono essere intesi di "buona prassi di cantiere";
2. *indicazioni specifiche*, ossia provvedimenti preventivi specifici con particolare riferimento alle sorgenti emmissive analizzate.

### ***Indicazioni generali***

#### **Processi di lavoro meccanici**

1. Trattamento e movimentazione del materiale:
  - agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata;
  - processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.
2. Depositi di materiale:
  - a. i depositi di materiale sciolto caratterizzati da frequente movimentazione dello stesso vanno adeguatamente protetti dal vento mediante:
    - sufficiente umidificazione;
    - barriere/dune di protezione;
    - sospensione dei lavori in condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli;
  - b. i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione devono essere protetti dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura a verde.
3. Aree e piste di cantiere:
  - sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione;
  - munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia (impianti di lavaggio ruote);
  - limitazione della velocità massima sulle piste e la viabilità di cantiere (es. 30 km/h).
4. Demolizione e smantellamento: gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione, cortina d'acqua, ecc.).

## **Processi di lavoro termici e chimici**

1. Opere di pavimentazione e impermeabilizzazione:
  - nessun trattamento termico (per es. hot-remix) di rivestimenti/materiali catrame in cantiere;
  - impiego di emulsioni bituminose anzichè di soluzioni di bitume;
  - riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti;
  - impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura
2. Sparo mine: utilizzare, se possibile, esplosivi a basse emissioni, come esplosivi a emulsione, slurry o gel idrico.

## **Requisiti di macchine e apparecchi**

- Impiegare, ove possibile, apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico;
- equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;
- le nuove macchine devono adempiere dalla rispettiva data della messa in esercizio la normativa vigente;
- macchine e apparecchi con motore diesel vanno possibilmente alimentati con carburanti a basso tenore di zolfo (es. tenore in zolfo <50ppm);
- per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, ecc.)

## **Esecuzione dell'opera**

- La committenza o un servizio idoneo da essa incaricato dovrebbe vigilare sulla corretta attuazione dei provvedimenti per la limitazione delle emissioni stabiliti nella procedura di autorizzazione, nell'elenco delle prestazioni e nel contratto d'appalto;
- istruzione del personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione degli inquinanti atmosferici nei cantieri con particolare riferimento ai provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro;
- esigere, per quanto possibile, soluzioni di impresa per misure di riduzione delle emissioni (apparecchi, processi, materiali) anche tramite criteri d'appalto specifici.

### ***Indicazioni specifiche***

In relazione alle sorgenti analizzate, quali responsabili in modo significativo delle emissioni inquinanti prodotte dalle attività previste possono, inoltre, essere indicati i metodi di controllo preventivi seguenti.

### **Stoccaggio e movimentazione degli inerti**

Le emissioni diffuse legate alle operazioni di stoccaggio e movimentazione degli inerti possono essere sintetizzate nel seguente elenco:

- umidificazione, applicazione di additivi di stabilizzazione del suolo;
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico
- copertura dei nastri trasportatori e abbattimento ad umido in corrispondenza dei punti di carico/scarico;
- utilizzo di diaframmi, dune e barriere in corrispondenza dei cumuli di stoccaggio per prevenire l'azione erosiva del vento;
- sistemi spray in corrispondenza dei punti di carico/scarico e trasferimento (rese di abbattimento fino al 95%);
- scrubbers, cicloni e filtri a tessuto.

### ***Inserimento di barriere antipolvere***

Per il cantiere in esame è prevista l'introduzione, con particolare riferimento alla fase operativa dello stesso, di barriere antipolvere costituite da pannelli e reti antipolvere.

In particolare sono previsti 180 m di reti antipolvere sul perimetro esterno in corrispondenza dell'area di stoccaggio e movimentazione smarino.

### ***Elementi per l'impostazione delle attività di monitoraggio***

L'impatto potenziale stimato consente di non ritenere necessaria l'esigenza di effettuare alcuna specifica attività di monitoraggio che non riguardi il controllo delle modalità di gestione delle attività e degli impianti al fine di prevenire e contenere il più possibile il problema della dispersione delle polveri in atmosfera.

## 7.6.6 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- *COPERT II Computer Programme to Calculate Emissions from Road Traffic – Methodology and Emission Factors - Technical Report n.6, ETC/AEM European Environment Agency, NTZIACHRISTOS L., SAMARAS Z. et al., Novembre 1997;*
- *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale, ANPA – Serie Stato dell’Ambiente 12/2000, Luglio 2000;*
- *EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook, Third Edition. Copenhagen: European Environment Agency, 2001;*
- *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources, U.S. EPA;*
- *Protezione dell’aria sui cantieri edili - Direttiva aria cantieri, UFAPP, 1.09.2002;*
- *Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell’aria, ANPA - RTI CTN\_ACE 4/2001.*
- *Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Applications – EPA-454/R-99-005 – Office of Air Quality Planning and Standards, Febbraio 2000.*
- *Appendix W to Part 51 – Guideline on Air Quality Models, 40 Code of Federal Regulations Ch.1 – EPA, 1999.*
- *Caline 4 – A Dispersion Model For Predicting Air Pollutant Concentrations Near Roadways – Report n. FHWA/CA/TL – 84/15, State of California, Department of Transportation, Division of New Technology and Research, 1989;*
- *User’s Guide for the Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion Models, Volume II – Description of Model Algorithms – EPA – 454/B – 95 – 003b - Office of Air Quality Planning and Standards Emissions, Monitoring and Analysis Division, Settembre 1995;*
- *I modelli nella valutazione della qualità dell’aria, ANPA - RTI CTN\_ACE 2/2000.*

## ***7.7 VIBRAZIONI***

Un'analisi globale, finalizzata all'individuazione delle aree critiche rispetto ai potenziali impatti prodotti dagli impianti e dalle lavorazioni previste nei vari siti di lavoro nonché degli interventi tecnicamente realizzabili per le mitigazioni, è stata affrontata per l'intero sistema dei cantieri. Le considerazioni emerse da tale approccio metodologico sono illustrate nella Relazione Metodologica.

L'inquadramento di dette problematiche ha consentito di identificare differenti casi di studio, aventi livelli di criticità o non criticità, differenziati in relazione al tipo di impianti e di lavorazioni previste, alla distanza dei potenziali ricettori sensibili dalle sorgenti, ecc.

In relazione alle specificità del cantiere in esame e del contesto interferito, l'area di cantiere rientra tra le situazioni oggetto di approfondimento specifico e di monitoraggio per la componente.

## **7.8 VEGETAZIONE E FLORA**

### 7.8.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

#### **Descrizione dei luoghi**

- Localizzazione

Il cantiere COP8 Interconnessione per Torino rientra nella pianura padana piemontese, nel territorio del comune di Novi Ligure, ed è interamente compreso nel bacino imbrifero del Torrente Scrivia.

- Descrizione climatica

La zona padana ha un clima temperato sub-continentale. Esso prevede una temperatura media annuale compresa tra 10° e 14.4°C, una temperatura media del mese più freddo, compresa tra -1° e 3.9°C, da uno a tre mesi con temperatura media uguale o superiore a 20°C ed escursione termica annua maggiore di 19°C.

Le basse valli del versante piemontese ricadono sotto il Distretto Sub-mediterraneo. Le estati sono più calde che nel Distretto precedente e gli inverni più miti, in particolare nelle esposizioni e nelle situazioni geomorfologicamente più favorevoli.

### 7.8.2 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

L'area di pianura presenta una vegetazione potenziale ascrivibile al climax della roverella (*Quercus pubescens*) con buone potenzialità per il pino silvestre (*Pinus sylvestris*) con penetrazioni di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) verso i confini con la Liguria, sia nel settore alpino, sia appenninico, sino a contatto con il faggio (*Fagus sylvatica*), senza peraltro essere in grado di costituire delle formazioni pure se non in aree ristrette e frammentate. Nella pianura presso i grandi corsi d'acqua si identifica il climax della farnia (*Quercus robur*), del frassino (*Fraxinus excelsior*) del carpino bianco (*Carpinus betulus*) con settori planiziali di ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo bianco (*Populus alba*) e salici (*Salix sp.*).

### 7.8.3 SISTEMI VEGETAZIONALI E FLORISTICI PUNTUALI

#### **Introduzione metodologica**

- Scopo del lavoro

La presente relazione si prefigge lo scopo di descrivere la flora, facendo riferimento principalmente alla sua componente arborea ed arbustiva, localizzata in prossimità del cantiere COP8 Interconnessione per Torino.

Delle attività connesse alla realizzazione dell'opera in progetto, verranno analizzate le ripercussioni dirette sulla flora, prestando particolare attenzione nell'identificare lo stato attuale della vegetazione.

Modalità realizzazione lavoro

La metodologia adottata ha previsto una ricerca della vegetazione climax prevalente, legata alle condizioni ecologiche dell'area, ampiamente trattate nello Studio di Impatto Ambientale Tratta A.V./A.C. Milano-Genova Terzo Valico dei Giovi (febbraio 2003). A questa prima fase è seguita un'accurata fase di rilievi in campo, realizzati attraverso sopralluoghi con conseguente completa esplorazione del cantiere, includendovi superfici per una lunghezza di 20m oltre i confini.

Una valutazione delle specie maggiormente presenti nel sito ha potuto fornire ulteriori informazioni sul valore del contesto esaminato. Tutte le informazioni raccolte in campo sono state riportate in relazione, così da descrivere il valore del soprassuolo e l'orientamento da seguire per conservare i possibili elementi di pregio presenti.

### **Descrizione dei luoghi**

Area limitrofa al cantiere

Il contesto in cui il cantiere andrà ad inserirsi è prevalentemente legato ad attività agricole, in minor misura nuclei abitativi e non sono presenti attività industriali e commerciali. La destinazione d'uso dei suoli è, infatti, prevalentemente a seminativi o a prati alternati, mentre in minima parte a prati stabili.

Sede cantiere

La superficie scelta come futura sede del cantiere operativo è destinata ad attività agricole e la coltura maggiormente coinvolta è legata alla produzione di foraggio. Infatti, la semina di una prato avvicendato (specie scelta *Lolium multiflorum*), occupa tutta la superficie. Ad Est oltre il perimetro del cantiere, quindi non direttamente interessati, sono presenti 6 esemplari di *Morus alba* capitozzati ad un'altezza di circa 3m e con diametro compreso tra i 0,30-0,40m. Oltre in confine Est del cantiere è presente un fosso irriguo interessato da invasione di robinia (*Robinia pseudoacacia*). Le piante sono tagliate frequentemente e le dimensioni sono piccole (diametri compresi tra 0,05 e 0,10m ed altezze non superiori a 6m), quindi il soprassuolo appare simile ad

un ceduo con turno molto breve. A Nord dell'area di cantiere sono presenti altri 6 esemplari di *Morus alba* ed un *Salix alba* a formare una sorta di filare poco denso.



**Foto 7.6.A** Panoramica dell'area di cantiere. Esemplari di gelso



**Foto 7.6.B** Area di cantiere. Filare di robinia e prato avvicendato

#### 7.8.4 ATTIVITÀ DI PROGETTO E RELATIVE CRITICITÀ

Le attività di progetto dovranno predisporre azioni di tutela, nei confronti degli esemplari presenti nell'area, attraverso protezioni singole ed adeguate fasce di rispetto per non danneggiare gli apparati radicali. Realizzando questi interventi la sede del cantiere presenta criticità e l'impatto dell'opera è da considerare basso.

#### 7.8.5 INDICAZIONI SULLE OPERE DI MITIGAZIONI E DI RECUPERO

Le superfici impiegate dovranno, una volta cessata l'attività di cantierizzazione, essere reintegrate in funzionalità e destinazione d'uso agronomica.

In aggiunta dovranno essere previsti interventi di riqualificazione paesaggistica attraverso la messa a dimora di filari arborei.

#### 7.8.6 INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le attività in progetto e l'assenza di una copertura vegetale di rilievo generano un quadro per cui non è necessario alcuna attività di monitoraggio sulla componente vegetazionale.

## **7.9 FAUNA**

### **7.9.1 PREMESSA METODOLOGICA**

Per inquadrare le problematiche inerenti gli impatti sulla componente, l'approccio prevede, da un lato la valutazione degli habitat presenti e potenzialmente interferiti, dall'altro l'identificazione di alcune specie effettivamente presenti.

Rispetto alle specie presenti vengono individuate alcune categorie faunistiche principali con caratteristiche omogenee dal punto di vista bioecologico.

Tali categorie sono: gli invertebrati acquatici, gli invertebrati terrestri, l'ittiofauna, l'erpetofauna, l'avifauna e la teriofauna.

Queste categorie al loro interno presentano diversificazioni biologiche eterogenee e quindi possono manifestare risposte diverse (o simili, a seconda delle circostanze) in seguito a processi di alterazione dell'ambiente in cui vivono.

È quindi opportuno definire delle sotto-categorie afferenti a ciascuna delle categorie faunistiche citate.

Nel caso degli invertebrati acquatici vengono individuate 5 sottocategorie: i molluschi, i crostacei, i macroinvertebrati bentonici, gli odonati e altri taxa (platelminti, insetti, anellidi, aracnidi e miriapodi).

Nel caso degli invertebrati terrestri vengono individuate 3 sottocategorie: i lepidotteri, la pedofauna (coleotteri, molluschi, crostacei, miriapodi, aracnidi ed anellidi) e gli ortotteri.

Nel caso dell'ittiofauna si opta per la distinzione in 2 sottocategorie: i pesci di acque lotiche e i pesci di acque lentiche.

Nel caso dell'erpetofauna, le 2 sottocategorie corrispondono alle classi degli anfibi e dei rettili.

Nel caso dell'avifauna, le 2 sottocategorie sono: l'avifauna stanziale e l'avifauna non stanziale (migratoria, di passo, svernante eccetera).

Nel caso della teriofauna, la distinzione è in 3 sottocategorie: micromammiferi, lagomorfi, chiroteri e mammiferi di taglia medio- grande (mustelidi, canidi e ungulati).

Ciascuna di tali sottocategorie presenta un valore intrinseco di sensibilità legato a numerose variabili come:

- il grado di conservazione;
- la distribuzione sul territorio;
- il ciclo di vita e il successo riproduttivo;
- il ruolo ecologico;

- la reazione rispetto alle trasformazioni ambientali.

Il grado di sensibilità viene espresso sulla base di tre giudizi qualitativi: sensibilità bassa, media e alta.

La seguente tabella evidenzia i valori di sensibilità attribuiti a ciascuna sottocategoria.

Categorie faunistiche	Sottocategorie	Sensibilità
<b>Invertebrati acquatici</b>	Molluschi	<i>Media</i>
	Crostacei	<i>Alta</i>
	Macroinvertebrati bentonici	<i>Alta</i>
	Odonati (larve)	<i>Alta</i>
	Altri taxa (platelminti, insetti, anellidi, aracnidi, miriapodi)	<i>Media</i>
<b>Invertebrati terrestri</b>	Odonati (adulti)	<i>Alta</i>
	Lepidotteri	<i>Alta</i>
	Pedofauna (coleotteri, molluschi, crostacei, miriapodi, anellidi)	<i>Media</i>
	Ortotteri	<i>Media</i>
<b>Ittiofauna</b>	Di acque lotiche	<i>Alta</i>
	Di acque lentiche	<i>Media</i>
<b>Erpetofauna</b>	Anfibi	<i>Alta</i>
	Rettili	<i>Alta</i>
<b>Avifauna</b>	Stanziale	<i>Alta</i>
	Non stanziale (migratoria, svernante, di passo etc..)	<i>Media</i>
<b>Teriofauna</b>	Lagomorfi	<i>Media</i>
	Micromammiferi	<i>Alta</i>
	Chiroterteri	<i>Alta</i>
	Mammiferi di dimensioni medio-grandi (mustelidi, canidi, ungulati)	<i>Alta</i>

### 7.9.2 GLI IMPATTI POTENZIALI

Vengono individuati gli impatti potenziali su habitat e fauna nella fase di costruzione e nella fase di esercizio.

I potenziali fattori di impatto in fase di costruzione sono i seguenti:

- gli occasionali eventi di mortalità per collisione dovuti al passaggio e all'attività dei mezzi escavatori (tale fattore di impatto ha un'incidenza maggiore sulla piccola fauna come anfibi, rettili, invertebrati terrestri, uccelli, micromammiferi e insettivori);
- l'asportazione di soprassuolo che inciderà direttamente sulla pedofauna, costituita da invertebrati terrestri (aracnidi, crostacei, insetti, miriapodi, molluschi e anellidi) e sui vertebrati terricoli (micromammiferi e anfibi bufonidi);
- la perdita di piccole porzioni di habitat a causa del taglio di vegetazione arborea ed arbustiva;
- il disturbo acustico alle specie ornitiche che frequentano ambienti di transizione, in relazione all'attività dei mezzi escavatori e al transito dei veicoli. Infatti il rumore sovrasta i richiami degli uccelli, impedendo la comunicazione tra conspecifici e l'approccio dei predatori naturali, creando così possibili squilibri ai cicli riproduttivi e alle reti alimentari;

- l'inquinamento atmosferico legato al sollevamento di polveri per l'attività dei mezzi escavatori;
- l'inquinamento luminoso dovuto alla presenza di sistemi di illuminazione intensa nell' area di cantiere che disturbano animali di abitudini notturne (lepidotteri, coleotteri e neuroterroidei notturni, anfibi bufonidi, chiroterri, strigiformi e micromammiferi). Nel caso delle falene, uno dei maggiori rischi prodotti da un sistema di illuminazione eccessivamente invasivo è la demolizione degli sciami e soprattutto la decimazione degli individui.

In fase di esercizio dell'opera i potenziali fattori di impatto sono:

- l'effetto di barriera ecologica per gli spostamenti di molte specie animali e la frammentazione dell'ecosistema, in relazione alla presenza fisica del cantiere;
- la mortalità diretta per collisione che generalmente ha una maggiore incidenza sulla piccola fauna come invertebrati terrestri, anfibi, rettili, uccelli, micromammiferi e insettivori;
- il disturbo acustico legato all'attività dei mezzi;
- la produzione di sostanze inquinanti (polveri, oli, gas di scarico) derivanti dall'esercizio del cantiere che si accumulano nel suolo e nelle acque.

Per ciascuna opera di cantierizzazione sono stati effettuati alcuni sopralluoghi al fine di rilevare tutti gli habitat di potenziale interesse faunistico, le categorie faunistiche ad essi associati e raccogliendo tutte le osservazioni di specie.

Come supporto è stato utilizzato un modello di scheda di rilevazione, compilata in tutte le apposite voci, in relazione a ciascuna area monitorata.

### 7.9.3 INQUADRAMENTO DELLA FAUNA E DEGLI HABITAT ASSOCIATI

Il Cantiere Operativo Piemonte 8 Interconnessione per Torino (C.O.P. 8) sorgerà in corrispondenza di un'area in prevalenza ad uso seminativo.

Si tratta quindi di una monocoltura che non presenta particolare interesse naturalistico (non sono stati individuati habitat di rilevante valenza faunistica- conservazionistica).

Gli unici elementi di interesse sono alcuni lunghi filari di alberi e arbusti (essenzialmente a Robinia) che possono offrire rifugio potenziale ad uccelli, invertebrati terrestri e micromammiferi.

L'ambiente nel complesso sembra idoneo ad ospitare lepidotteri, ortotteri, uccelli e micromammiferi.

Tra i rettili, l'unica osservazione riguarda un esemplare della comune Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), trovato morto sulla strada.

Le specie ornitiche osservate risultano comuni e si tratta della Rondine (*Hirundo rustica*), la Cinciallegra (*Parus major*), la Capinera (*Sylvia atricapilla*), la Passera d'Italia (*Passer domesticus italiae*), la Tortora dal Collare (*Streptopelia decaocto*) e la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*).

#### 7.9.4 ANALISI DEGLI IMPATTI SU FAUNA E HABITAT ASSOCIATI

Il tasso di biodiversità faunistico appare ridotto e quindi i fattori di impatto risultano di bassa entità.

In fase di costruzione, i fattori di impatto sono:

- la rimozione di tutta la copertura vegetale e dello strato superficiale di suolo dell'area che tuttavia solo parzialmente si configura come perdita di habitat;
- il transito dei mezzi che può determinare un incremento del tasso di mortalità per soprattutto della piccola fauna (rettili, micromammiferi, invertebrati terrestri e uccelli).

In fase di esercizio l'unico significativo fattore di impatto è costituito dalle emissioni luminose in grado di disturbare insetti notturni e chiroterri.

La tabella che segue fornisce alcune valutazioni sull'entità dell'impatto in relazione alla presenza o meno di determinate sottocategorie faunistiche.

#### Valutazione degli impatti sulla fauna – Cantiere Operativo Piemonte 8 Interconnessione per Torino (C.O.P.8)

Categorie faunistiche	Sottocategorie	Presenza	Impatto
Invertebrati acquatici	Molluschi	No	<i>Non previsto</i>
	Crostacei	No	<i>Non previsto</i>
	Macroinvertebrati bentonici	No	<i>Non previsto</i>
	Odonati	No	<i>Non previsto</i>
	Altri taxa (platelminti, insetti, anellidi, aracnidi, miriapodi)	No	<i>Non previsto</i>
Invertebrati terrestri	Lepidotteri	Certa	<i>Medio</i>
	Pedofauna (coleotteri, molluschi, crostacei, miriapodi, anellidi, aracnidi)	Certa	<i>Medio</i>
	Ortotteri	Certa	<i>Alto</i>
Ittiofauna	Di acque lotiche	No	<i>Non previsto</i>
	Di acque lentiche	No	<i>Non previsto</i>
Erpetofauna	Anfibi	Sporadica	<i>Basso</i>
	Rettili	Sporadica	<i>Basso</i>
Avifauna	Stanziale	Probabile	<i>Basso</i>
	Non stanziale (migratoria, svernante, di passo etc..)	Probabile	<i>Basso</i>
Teriofauna	Lagomorfi	Probabile	<i>Basso</i>
	Micromammiferi	Probabile	<i>Basso</i>
	Chiroterri	Possibile	<i>Basso</i>
	Mammiferi di dimensioni medio-grandi (mustelidi, canidi, ungulati)	No	<i>Non previsto</i>

Le tabelle che seguono definiscono la tipologia e l'entità dei fattori di impatto sulle categorie faunistiche, distinguendo tra la fase di costruzione e la fase di esercizio e ponendo in evidenza anche la reversibilità o meno.

## Sintesi degli impatti sulla fauna- C.O.P.8 Interconnessione per Torino- Fase di costruzione

<b>Fattori di impatto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asportazione di soprassuolo e della copertura vegetale</li> <li>- occasionali casi di mortalità di esemplari</li> </ul>
<b>Invertebrati acquatici (macroinvertebrati, molluschi, crostacei)</b>
<b>Impatto</b> <b>NA-</b> : non apprezzabile
<b>Descrizione dell'impatto</b> Non sono previsti impatti sugli organismi acquatici.
<b>Mitigabilità</b> Non sono necessarie misure di mitigazione.
<b>Invertebrati terrestri (pedofauna, lepidotteri, ortotteri )</b>
<b>Impatto</b> <b>M2-</b> : negativo-medio-reversibile a lungo termine
<b>Descrizione dell'impatto</b> L'asportazione di soprassuolo con rimozione di copertura vegetale e gli occasionali casi di mortalità per collisione sono i fattori di impatto sugli invertebrati terrestri.
<b>Mitigabilità</b> Non sono previste misure di mitigazione.
<b>Ittiofauna</b>
<b>Impatto</b> <b>NA-</b> : non apprezzabile
<b>Descrizione dell'impatto</b> Non sono previsti impatti sugli organismi acquatici.
<b>Mitigabilità</b> Non sono necessarie misure di mitigazione.
<b>Erpetofauna</b>
<b>Impatto</b> <b>B2-</b> : negativo-basso- reversibile a lungo termine
<b>Descrizione dell'impatto</b> Gli occasionali casi di mortalità di esemplari per investimento sono l'unico fattore di impatto sull'erpetofauna.
<b>Mitigabilità</b> Non sono previste misure di mitigazione.
<b>Avifauna</b>
<b>Impatto</b> <b>B2-</b> : negativo-basso- reversibile a lungo termine
<b>Descrizione dell'impatto</b> Gli occasionali casi di mortalità di esemplari per investimento e l'emissione di rumori sono i fattori di impatto.
<b>Mitigabilità</b> Adottare misure di contenimento delle emissioni sonore.
<b>Teriofauna</b>
<b>Impatto</b> <b>B2-</b> : negativo-medio- reversibile a lungo termine
<b>Descrizione dell'impatto</b> Gli occasionali casi di mortalità di esemplari per investimento e l'emissione di rumori sono i fattori di impatto.
<b>Mitigabilità</b> Adottare misure di contenimento delle emissioni sonore.

**Sintesi degli impatti sulla fauna – C.O.P. 8 Interconnessione per Torino - Fase di esercizio**

<b>Fattori di impatto</b>
- occasionali di mortalità per investimento;
<b>Invertebrati acquatici (macroinvertebrati, molluschi, crostacei)</b>
<b>Impatto</b> NA-: non apprezzabile
<b>Descrizione dell'impatto</b> Non sono previsti impatti sugli organismi acquatici.
<b>Mitigabilità</b> Non sono necessarie misure di mitigazione.
<b>Invertebrati terrestri (pedofauna, lepidotteri, ortotteri e coleotteri)</b>
<b>Impatto</b> B1-: negativo – basso – reversibile a breve termine
<b>Descrizione dell'impatto</b> L'impatto sugli invertebrati terrestri sarà legato a sporadici eventi di mortalità per collisione.
<b>Mitigabilità</b> Non sono previste misure di mitigazione.
<b>Ittiofauna</b>
<b>Impatto</b> NA-: non apprezzabile
<b>Descrizione dell'impatto</b> Non sono previsti impatti sugli organismi acquatici.
<b>Mitigabilità</b> Non sono necessarie misure di mitigazione.
<b>Erpetofauna</b>
<b>Impatto</b> B2-: negativo-basso- reversibile a lungo termine
<b>Descrizione dell'impatto</b> Gli occasionali casi di mortalità di esemplari per investimento sono l'unico possibile fattore di impatto sull' erpetofauna.
<b>Mitigabilità</b> Evitare l'uccisione volontaria di ofidi anche se ritenuti pericolosi (è probabile la presenza di <i>Hierophis viridiflavus</i> ).
<b>Avifauna</b>
<b>Impatto</b> B2-: negativo-basso- reversibile a lungo termine
<b>Descrizione dell'impatto</b> Gli occasionali casi di mortalità di esemplari per investimento e il disturbo acustico derivante dalla presenza umana sono i principali fattori di impatto sugli uccelli.
<b>Mitigabilità</b> Adottare misure di contenimento delle emissioni sonore.
<b>Teriofauna</b>
<b>Impatto</b> B2-: negativo – basso – reversibile a lungo termine
<b>Descrizione dell'impatto</b> Gli occasionali casi di mortalità di esemplari per investimento, il disturbo acustico e luminoso derivanti dalla presenza umana sono i principali fattori di impatto sui mammiferi.
<b>Mitigabilità</b> Adottare misure di contenimento delle emissioni sonore e luminose.

Globalmente l'impatto complessivo sulla componente fauna è da considerare **basso**.

#### 7.9.5 INDICAZIONI SULLE MITIGAZIONI

Come misure di mitigazione si propone di:

- salvaguardare l'integrità del filare di piante arboree a margine del cantiere o, in alternativa, ripristinare la fascia eventualmente sacrificata con specie arboree autoctone, al termine dell'attività di cantiere;
- adottare sistemi di contenimento delle emissioni sonore;
- adottare sistemi di illuminazione a basso impatto.

#### 7.9.6 ELEMENTI PER L'IMPOSTAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Considerando che il contesto indagato ha una scarsa rilevanza dal punto di vista naturalistico e faunistico, non si prevede alcun monitoraggio su habitat e fauna.

## **7.10 INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA**

### **7.10.1 LE SENSIBILITÀ DEL TERRITORIO**

#### **Ambito paesaggistico**

L'area del cantiere operativo ricade nel comune di Novi Ligure, inserita dal P.T.C. di Alessandria nell'Ambito a vocazione omogenea denominato **Novese**, subambito della Spina produttiva Valle Scrivia. Storicamente il territorio è denominato dell'Oltregiogo, identificato con il territorio stretto tra l'Ovadese e il Tortonese, costituito dalla media valle dello Scrivia, dalla valle del Lemme e dalla val Borbera: essenzialmente la zona dell'influenza genovese della provincia di Alessandria.

#### **Caratteri di identità del territorio**

L'area si trova ai margini dell'urbanizzato dei Novi Ligure, in una zona agricola priva di valenza paesistica, ma in cui si riconosce la geometria podereale storica. L'ambito extraurbano a vocazione agricola di Novi Ligure (insieme a Pozzolo Formigaro) denominato "La Fraschetta" è considerata dal PTC di Alessandria come zona generalmente caratterizzata da elementi naturali strutturanti il territorio quali i filari di gelsi e le altre quinte verdi che servono a definire la suddivisione interpodereale. Nella zona sono ancora visibili le tracce della centuriazione romana.

#### **Elementi emergenti dell'ambito paesaggistico**

Nell'ambito sono presenti numerose cascine storiche segnalate dal PTC, delle quali la più vicina al sito di cantiere è la C.na Ricchina.

#### **Riconoscibilità dei caratteri del territorio**

L'area conserva i caratteri del paesaggio storico, quali gli elementi della suddivisione e della viabilità interpoderali, quali i filari di gelsi e altre quinte arboree; inoltre sono numerosi gli edifici rurali a tipologia tipica della zona (trunere). Tuttavia il sito di cantiere si trova immediatamente al margine dell'urbanizzato di Novi, dunque in un ambito che assume i connotati propri della frange urbane.

#### **Fragilità visuale**

Trovandosi il sito in un'area pianeggiante, non si riconoscono punti di maggior visibilità, essendo questa condizionata dalla presenza o assenza di altre barriere (edifici o coperture vegetali)

#### 7.10.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Sono previsti interventi di mascheramento visivo in corrispondenza delle aree perimetrali libere, tramite filari arbustivi e arborei.

A fine cantierizzazione saranno ripristinate le condizioni originarie o quantomeno simili, attraverso la sistemazione dell'intera area nel rispetto del contesto agricolo e delle tendenze vocazionali dell'area stessa.

Verrà conservato il filare arboreo sul bordo strada, già impiantato in fase di realizzazione del cantiere.

#### 7.10.3 ELEMENTI PER IL MONITORAGGIO

Dato il contesto interessato non sono previste attività di monitoraggio.

# **APPENDICE**

***ATMOSFERA***  
***OUTPUT DEL MODELLO DI SIMULAZIONE***

CALINE4: CALIFORNIA LINE SOURCE DISPERSION MODEL  
 JUNE 1989 VERSION  
 PAGE 1

JOB: Transiti autocarri\_200  
 RUN: Hour 1 (WORST CASE ANGLE)  
 POLLUTANT: Carbon Monoxide

I. SITE VARIABLES

U= .5 M/S Z0= 100. CM ALT= 300. (M)  
 BRG= WORST CASE VD= .0 CM/S  
 CLAS= 7 (G) VS= .0 CM/S  
 MIXH= 100. M AMB= .0 PPM  
 SIGTH= 10. DEGREES TEMP= .0 DEGREE (C)

II. LINK VARIABLES

LINK	* LINK COORDINATES (M)	* EF	H	W
DESCRIPTION	* X1 Y1 X2 Y2 * TYPE VPH (G/MI)	(M)	(M)	
A. Link A	* 0 500 0 -500 * AG 200 15.0	.0	20.0	

III. RECEPTOR LOCATIONS AND MODEL RESULTS (WORST CASE WIND ANGLE)

RECEPTOR	* COORDINATES (M)	* BRG	* CONC
	* X Y Z * (DEG) * (PPM)		
1. Recpt 1	* 15 0 1.8 * 187. * .4		
2. Recpt 2	* 30 0 1.8 * 189. * .2		
3. Recpt 3	* 60 0 1.8 * 194. * .2		
4. Recpt 4	* 90 0 1.8 * 199. * .1		
5. Recpt 5	* 120 0 1.8 * 204. * .1		
6. Recpt 6	* 150 0 1.8 * 206. * .0		
7. Recpt 7	* 180 0 1.8 * 211. * .0		
8. Recpt 8	* 210 0 1.8 * 215. * .0		
9. Recpt 9	* 240 0 1.8 * 216. * .0		
10. Recpt 10	* 270 0 1.8 * 221. * .0		
11. Recpt 11	* 300 0 1.8 * 225. * .0		
12. Recpt 12	* 500 0 1.8 * 237. * .0		

CALINE4: CALIFORNIA LINE SOURCE DISPERSION MODEL  
 JUNE 1989 VERSION  
 PAGE 1

JOB: Transiti autocarri\_400  
 RUN: Hour 1 (WORST CASE ANGLE)  
 POLLUTANT: Carbon Monoxide

I. SITE VARIABLES

U= .5 M/S Z0= 100. CM ALT= 300. (M)  
 BRG= WORST CASE VD= .0 CM/S  
 CLAS= 7 (G) VS= .0 CM/S  
 MIXH= 100. M AMB= .0 PPM  
 SIGTH= 10. DEGREES TEMP= .0 DEGREE (C)

II. LINK VARIABLES

LINK	* LINK COORDINATES (M)	* EF	H	W
DESCRIPTION	* X1 Y1 X2 Y2 * TYPE VPH (G/MI)	(M)	(M)	
A. Link A	* 0 500 0 -500 * AG 400 15.0	.0	20.0	

III. RECEPTOR LOCATIONS AND MODEL RESULTS (WORST CASE WIND ANGLE)

RECEPTOR	* COORDINATES (M)	* BRG	* CONC
	* X Y Z * (DEG) * (PPM)		
1. Recpt 1	* 15 0 1.8 * 187. * .7		
2. Recpt 2	* 30 0 1.8 * 190. * .4		
3. Recpt 3	* 60 0 1.8 * 194. * .3		
4. Recpt 4	* 90 0 1.8 * 199. * .2		
5. Recpt 5	* 120 0 1.8 * 204. * .2		
6. Recpt 6	* 150 0 1.8 * 206. * .1		
7. Recpt 7	* 180 0 1.8 * 211. * .1		
8. Recpt 8	* 210 0 1.8 * 215. * .1		
9. Recpt 9	* 240 0 1.8 * 219. * .1		
10. Recpt 10	* 270 0 1.8 * 221. * .0		
11. Recpt 11	* 300 0 1.8 * 225. * .0		
12. Recpt 12	* 500 0 1.8 * 237. * .0		

```
**
*****
**
** ISCST3 Input Produced by:
** ISC-AERMOD View Ver. 4.6.2
** Lakes Environmental Software Inc.
** Date: 11/10/04
** File: D:\3Val_simulazioni\COP8_a00_a01\COP8.INP
**
*****
**
**
*****
** ISCST3 Control Pathway
*****
**
**
CO STARTING
  TITLEONE D:\3Val_simulazioni\COP8\COP8.isc
  TITLETWO COP8 - Interconnessione per Torino
  MODELOPT DFAULT CONC NOSMPL  RURAL
  AVERTIME 24 PERIOD
  POLLUTID PM_10
  TERRHGTS ELEV
  RUNORNOT RUN
CO FINISHED
**
*****
** ISCST3 Source Pathway
*****
**
**
SO STARTING
** Source Location **
** Source ID - Type - X Coord. - Y Coord. **
  LOCATION GE POINT 1484830.230 4958175.680 179.730
** DESCRSRC Gruppi elettrogeni
  LOCATION CM POINT 1484810.640 4958255.300 179.730
** DESCRSRC Compressore
  LOCATION TS POINT 1484734.550 4958339.900 179.040
** DESCRSRC Terna standard
  LOCATION AG POINT 1484784.470 4958333.430 179.040
```

```

** DESCRSRC Autogru
LOCATION DU POINT 1484763.760 4958316.520 179.040
** DESCRSRC Dumper
LOCATION AC_1 POINT 1484804.100 4958155.180 179.780
** DESCRSRC Autotelaio
LOCATION AC_2 POINT 1484795.370 4958209.330 179.780
** DESCRSRC Autotelaio
LOCATION AC_3 POINT 1484763.800 4958262.210 179.040
** DESCRSRC Autotelaio
LOCATION FU_1 POINT 1484752.830 4958204.960 179.810
** DESCRSRC Furgone
LOCATION FU_2 POINT 1484803.850 4958177.040 179.780
** DESCRSRC Furgone
LOCATION MI POINT 1484754.580 4958342.210 179.040
** DESCRSRC Movimentazione e stoccaggio inerti
** Source Parameters **
SRCPARAM GE 0.046 3.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM CM 0.006 2.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM TS 0.004 3.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM AG 0.006 3.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM DU 0.012 3.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM AC_1 0.011 3.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM AC_2 0.011 3.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM AC_3 0.011 3.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM FU_1 0.04 1.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM FU_2 0.04 1.000 50.000 2.00000 0.100
SRCPARAM MI 0.048 3.000 0.000 1.30000 1.130
EMISFACT AC_1-AC_3 HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
EMISFACT AC_1-AC_3 HROFDY 0.00 1.00 1.00 1.00 1.00 0.00
EMISFACT AC_1-AC_3 HROFDY 0.00 1.00 1.00 1.00 1.00 0.00
EMISFACT AC_1-AC_3 HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
EMISFACT DU HROFDY 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
EMISFACT DU HROFDY 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
EMISFACT DU HROFDY 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
EMISFACT DU HROFDY 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
EMISFACT TS HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
EMISFACT TS HROFDY 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
EMISFACT TS HROFDY 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
EMISFACT TS HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
EMISFACT AG HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
EMISFACT AG HROFDY 0.00 1.00 1.00 1.00 0.00 0.00
EMISFACT AG HROFDY 0.00 1.00 1.00 1.00 0.00 0.00

```

EMISFACT AG HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00  
EMISFACT CM HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00  
EMISFACT CM HROFDY 0.00 1.00 1.00 1.00 0.00 0.00  
EMISFACT CM HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00  
EMISFACT CM HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00  
EMISFACT FU\_1-FU\_2 HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00  
EMISFACT FU\_1-FU\_2 HROFDY 0.00 1.00 1.00 1.00 0.00 0.00  
EMISFACT FU\_1-FU\_2 HROFDY 0.00 0.00 0.00 1.00 1.00 0.00  
EMISFACT FU\_1-FU\_2 HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00  
EMISFACT GE HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00  
EMISFACT GE HROFDY 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00  
EMISFACT GE HROFDY 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00  
EMISFACT GE HROFDY 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00  
SRCGROUP ALL

SO FINISHED

\*\*

\*\*\*\*\*

\*\* ISCST3 Receptor Pathway

\*\*\*\*\*

\*\*

\*\*

RE STARTING

GRIDCART UCART1 STA

XYINC 1484107.92 21 50.00 4957423.56 21 50.00  
ELEV 1 194.59 192.94 192.94 193.56 194 195.61 195.61 195.61  
ELEV 1 195.61 195.33 195.53 194.99 194.99 184.98 184.98  
ELEV 1 184.98 184.98 184.98 184.03 184.03 184.03  
ELEV 2 194.59 192.94 192.94 193.56 194.99 194.99 194.99  
ELEV 2 194.99 195.43 195.43 195.53 194.99 190 184.98 184.98  
ELEV 2 184.98 184.98 184.98 184.03 184.03 184.03  
ELEV 3 189.99 189.99 192.01 194.03 194.11 194.67 194.99  
ELEV 3 194.99 194.99 194.99 194.99 190 185.1 184.06 184.06  
ELEV 3 184.06 184.98 184.98 184.03 184.03 184.03  
ELEV 4 189.99 189.99 192.31 192.18 194.03 194.11 194.11  
ELEV 4 194.99 194.99 194.99 190 184.98 184.98 184.06 184.06  
ELEV 4 184.06 184.06 181.56 181.58 181.72 181.8  
ELEV 5 189.99 189.99 192.31 192.18 193.61 193.82 193.92  
ELEV 5 194.99 194.99 190 184.98 184.98 184.98 184.98 184.06  
ELEV 5 184.06 181.5 181.5 181.56 181.58 181.76  
ELEV 6 189.99 189.99 192.95 193.02 193.46 193.61 193.61  
ELEV 6 194.99 190 190 184.98 184.98 184.98 184.98 184.98  
ELEV 6 180.79 180.76 181.5 181.5 181.56 181.72

ELEV 7 189.99 192.24 192.04 193.18 193.23 192.88 192.88  
ELEV 7 190 190 190 184.98 184.98 180 180 180 180.79 180.79  
ELEV 7 180.76 181.5 181.5 181.58  
ELEV 8 189.99 192.04 192.23 193.18 192.79 192.54 192.54  
ELEV 8 190 190 184.98 184.98 180 180 180 180 180.79  
ELEV 8 180.79 181.5 181.5 182.37  
ELEV 9 189.99 189.99 192.11 192.23 191.15 191.11 192.21  
ELEV 9 189.99 190 184.98 180 180 180 180 180 180 180.81  
ELEV 9 181.15 181.15 181.92  
ELEV 10 189.99 189.99 189.99 189.99 189.99 190.73 190.73 192 189.99  
ELEV 10 185 180 180 180 180 180 180 180 180 180.91  
ELEV 10 181.34 181.92  
ELEV 11 191.14 191.14 189.99 189.99 189.99 191.1 191.68  
ELEV 11 189.99 185 180 180 180 180 180 180 180 180  
ELEV 11 181.2 181.41 181.9  
ELEV 12 191.14 191.14 189.99 189.99 189.99 189.99 192.12  
ELEV 12 185 185 180 180 180 180 180 180 180 180.99  
ELEV 12 181.37 181.47 181.57  
ELEV 13 190.78 190.78 189.99 189.99 189.99 189.99 185 183.78  
ELEV 13 182.52 180 180 180 180 180 180 180 180 181.03  
ELEV 13 181.03 181.32  
ELEV 14 190.35 190.35 189.99 189.99 189.99 185 180 180  
ELEV 14 180 180.62 180.15 180 180 180 180 180 180 180 180  
ELEV 14 180.78 181.48  
ELEV 15 190.35 189.99 189.99 189.99 189.99 185 180 180  
ELEV 15 180 180.62 179.89 180 179.89 179.86 180 180 180  
ELEV 15 180 180.41 180.6 181.48  
ELEV 16 185 189.99 189.99 189.99 189.7 180 178.59 178.15  
ELEV 16 178.62 178.95 178.61 178.98 179.37 179.87 179.78  
ELEV 16 179.94 180.06 179.88 180.1 180.3 181.03  
ELEV 17 185 189.99 185 185 180 178.59 178.34 178.15 178.73  
ELEV 17 178.73 178.94 178.61 178.98 179.87 179.73 179.94  
ELEV 17 179.76 179.78 179.94 180.08 180.83  
ELEV 18 185 185 185 185 180 178.34 178.15 178.15 178.73  
ELEV 18 178.73 178.58 178.76 178.76 179.04 179.31 179.31  
ELEV 18 179.67 179.74 179.74 179.82 179.66  
ELEV 19 185 185 185 185 180 180 178.15 178.15 178.27 178.27  
ELEV 19 178.39 178.38 178.96 179.04 179.31 179.31 179.4  
ELEV 19 179.46 179.53 179.41 179.41  
ELEV 20 185 185 185 180 180 180 178.15 178.1 178.1 178.1  
ELEV 20 178.27 178.79 178.62 179.04 179.31 179.31 179.4  
ELEV 20 179.46 179.18 179.15 179.4

ELEV 21 185 185 185 180 180 180 178.1 178.1 178.1 178.1  
ELEV 21 178.1 178.79 178.79 179.04 179.31 179.31 179.26  
ELEV 21 179.21 179.21 179 180.04

GRIDCART UCART1 END

RE FINISHED

\*\*

\*\*\*\*\*

\*\* ISCST3 Meteorology Pathway

\*\*\*\*\*

\*\*

\*\*

ME STARTING

INPUTFIL COP8.MET

ANEMHGHT 10 METERS

SURFDATA 99999 2004

UAIRDATA 99999 2004

STARTEND 2004 1 1 1 2004 1 1 24

WDROTATE 0.00

ME FINISHED

\*\*

\*\*\*\*\*

\*\* ISCST3 Output Pathway

\*\*\*\*\*

\*\*

\*\*

OU STARTING

RECTABLE ALLAVE FIRST

RECTABLE 24 FIRST

\*\* Auto-Generated Plotfiles

PLOTFILE 24 ALL 1ST COP8.IS\24H1GALL.PLT

PLOTFILE PERIOD ALL COP8.IS\PE00GALL.PLT

OU FINISHED

\*\*\* Message Summary For ISC3 Model Setup \*\*\*

----- Summary of Total Messages -----

A Total of 0 Fatal Error Message(s)  
A Total of 1 Warning Message(s)  
A Total of 0 Informational Message(s)

\*\*\*\*\* FATAL ERROR MESSAGES \*\*\*\*\*  
\*\*\* NONE \*\*\*

\*\*\*\*\* WARNING MESSAGES \*\*\*\*\*  
RE W282 173 CHK\_EL:RecElev < SrcBase; See non-DFAULT HE>ZI option in MCB#9

\*\*\*\*\*  
\*\*\* SETUP Finishes Successfully \*\*\*  
\*\*\*\*\*



\*\*This Run Includes: 11 Source(s); 1 Source Group(s); and 441 Receptor(s)

\*\*The Model Assumes A Pollutant Type of: PM<sub>10</sub>

\*\*Model Set To Continue RUNNING After the Setup Testing.

\*\*Output Options Selected:

Model Outputs Tables of PERIOD Averages by Receptor

Model Outputs Tables of Highest Short Term Values by Receptor (RECTABLE Keyword)

Model Outputs External File(s) of High Values for Plotting (PLOTFILE Keyword)

\*\*NOTE: The Following Flags May Appear Following CONC Values: c for Calm Hours  
m for Missing Hours  
b for Both Calm and Missing Hours

\*\*Misc. Inputs: Anem. Hgt. (m) = 10.00 ; Decay Coef. = 0.0000E+00 ; Rot. Angle = 0.0  
Emission Units = GRAMS/SEC ; Emission Rate Unit Factor = 0.10000E+07  
Output Units = MICROGRAMS/M\*\*3

\*\*Approximate Storage Requirements of Model = 1.2 MB of RAM.

\*\*Input Runstream File: COP8.INP

\*\*Output Print File: COP8.OUT

\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*  
10/11/04

\*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc

\*\*\*

18:08:30  
\*\*MODELOPTs:

\*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino

\*\*\*

PAGE 2

CONC

RURAL ELEV

DFAULT

NOSMPL

\*\*\* POINT SOURCE DATA \*\*\*

RATE	NUMBER	EMISSION RATE			BASE	STACK	STACK	STACK	STACK	BUILDING	EMISSION
SOURCE	PART.	(GRAMS/SEC)	X	Y	ELEV.	HEIGHT	TEMP.	EXIT VEL.	DIAMETER	EXISTS	SCALAR VARY
ID	CATS.		(METERS)	(METERS)	(METERS)	(METERS)	(DEG.K)	(M/SEC)	(METERS)		BY
GE	0	0.46000E-01	1484830.2	4958175.5	179.7	3.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
CM	0	0.60000E-02	1484810.6	4958255.5	179.7	2.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
TS	0	0.40000E-02	1484734.5	4958340.0	179.0	3.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
AG	0	0.60000E-02	1484784.5	4958333.5	179.0	3.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
DU	0	0.12000E-01	1484763.8	4958316.5	179.0	3.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
AC_1	0	0.11000E-01	1484804.1	4958155.0	179.8	3.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
AC_2	0	0.11000E-01	1484795.4	4958209.5	179.8	3.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
AC_3	0	0.11000E-01	1484763.8	4958262.0	179.0	3.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
FU_1	0	0.40000E-01	1484752.8	4958205.0	179.8	1.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
FU_2	0	0.40000E-01	1484803.8	4958177.0	179.8	1.00	50.00	2.00	0.10	NO	HROFDY
MI	0	0.48000E-01	1484754.6	4958342.0	179.0	3.00	0.00	1.30	1.13	NO	

\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*      \*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc      \*\*\*  
10/11/04

   \*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino      \*\*\*

18:08:30

\*\*MODELOPTs:

PAGE    3

CONC                            RURAL ELEV                    DFAULT    NOSMPL

\*\*\* SOURCE IDs DEFINING SOURCE GROUPS \*\*\*

GROUP ID

SOURCE IDs

ALL            GE            , CM            , TS            , AG            , DU            , AC\_1            , AC\_2            , AC\_3            , FU\_1            , FU\_2            , MI  
,

\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*  
10/11/04

\*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc

\*\*\*

\*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino

\*\*\*

18:08:30

\*\*MODELOPTs:

PAGE 4

CONC

RURAL ELEV

DFAULT

NOSMPL

\* SOURCE EMISSION RATE SCALARS WHICH VARY FOR EACH HOUR OF THE DAY \*

HOUR	SCALAR										
------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------

SOURCE ID = GE ; SOURCE TYPE = POINT :

1	.00000E+00	2	.00000E+00	3	.00000E+00	4	.00000E+00	5	.00000E+00	6	.00000E+00
7	.10000E+01	8	.10000E+01	9	.10000E+01	10	.10000E+01	11	.10000E+01	12	.10000E+01
13	.10000E+01	14	.10000E+01	15	.10000E+01	16	.10000E+01	17	.10000E+01	18	.10000E+01
19	.00000E+00	20	.00000E+00	21	.00000E+00	22	.00000E+00	23	.00000E+00	24	.00000E+00

SOURCE ID = CM ; SOURCE TYPE = POINT :

1	.00000E+00	2	.00000E+00	3	.00000E+00	4	.00000E+00	5	.00000E+00	6	.00000E+00
7	.00000E+00	8	.10000E+01	9	.10000E+01	10	.10000E+01	11	.00000E+00	12	.00000E+00
13	.00000E+00	14	.00000E+00	15	.00000E+00	16	.00000E+00	17	.00000E+00	18	.00000E+00
19	.00000E+00	20	.00000E+00	21	.00000E+00	22	.00000E+00	23	.00000E+00	24	.00000E+00

SOURCE ID = TS ; SOURCE TYPE = POINT :

1	.00000E+00	2	.00000E+00	3	.00000E+00	4	.00000E+00	5	.00000E+00	6	.00000E+00
---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------	---	------------



\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*  
10/11/04

\*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc

\*\*\*

\*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino

\*\*\*

18:08:30

\*\*MODELOPTs:

PAGE 5

CONC

RURAL ELEV

DFAULT

NOSMPL

\* SOURCE EMISSION RATE SCALARS WHICH VARY FOR EACH HOUR OF THE DAY \*

HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR
SOURCE ID = AC_1 ; SOURCE TYPE = POINT :											
1	.00000E+00	2	.00000E+00	3	.00000E+00	4	.00000E+00	5	.00000E+00	6	.00000E+00
7	.00000E+00	8	.10000E+01	9	.10000E+01	10	.10000E+01	11	.10000E+01	12	.00000E+00
13	.00000E+00	14	.10000E+01	15	.10000E+01	16	.10000E+01	17	.10000E+01	18	.00000E+00
19	.00000E+00	20	.00000E+00	21	.00000E+00	22	.00000E+00	23	.00000E+00	24	.00000E+00
SOURCE ID = AC_2 ; SOURCE TYPE = POINT :											
1	.00000E+00	2	.00000E+00	3	.00000E+00	4	.00000E+00	5	.00000E+00	6	.00000E+00
7	.00000E+00	8	.10000E+01	9	.10000E+01	10	.10000E+01	11	.10000E+01	12	.00000E+00
13	.00000E+00	14	.10000E+01	15	.10000E+01	16	.10000E+01	17	.10000E+01	18	.00000E+00
19	.00000E+00	20	.00000E+00	21	.00000E+00	22	.00000E+00	23	.00000E+00	24	.00000E+00
SOURCE ID = AC_3 ; SOURCE TYPE = POINT :											
1	.00000E+00	2	.00000E+00	3	.00000E+00	4	.00000E+00	5	.00000E+00	6	.00000E+00



\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*      \*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc      \*\*\*  
10/11/04

18:08:30      \*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino      \*\*\*

\*\*MODELOPTs:

PAGE    6

CONC                    RURAL ELEV                    DFAULT                    NOSMPL

\*\*\* GRIDDED RECEPTOR NETWORK SUMMARY \*\*\*

\*\*\* NETWORK ID: UCART1    ;    NETWORK TYPE: GRIDCART \*\*\*

\*\*\* X-COORDINATES OF GRID \*\*\*  
(METERS)

1484107.9, 1484157.9, 1484207.9, 1484257.9, 1484307.9, 1484357.9, 1484407.9, 1484457.9, 1484507.9, 1484557.9,  
1484607.9, 1484657.9, 1484707.9, 1484757.9, 1484807.9, 1484857.9, 1484907.9, 1484957.9, 1485007.9, 1485057.9,  
1485107.9,

\*\*\* Y-COORDINATES OF GRID \*\*\*  
(METERS)

4957423.5, 4957473.5, 4957523.5, 4957573.5, 4957623.5, 4957673.5, 4957723.5, 4957773.5, 4957823.5, 4957873.5,  
4957923.5, 4957973.5, 4958023.5, 4958073.5, 4958123.5, 4958173.5, 4958223.5, 4958273.5, 4958323.5, 4958373.5,  
4958423.5,

\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*  
10/11/04

\*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc

\*\*\*

\*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino

\*\*\*

18:08:30

\*\*MODELOPTs:

PAGE 7

CONC

RURAL ELEV

DFAULT

NOSMPL

\*\*\* NETWORK ID: UCART1 ; NETWORK TYPE: GRIDCART \*\*\*

\* ELEVATION HEIGHTS IN METERS \*

Y-COORD (METERS)	1484107.88	1484157.88	1484207.88	1484257.88	1484307.88	1484357.88	1484407.88	1484457.88
1484507.88								
4958423.50 178.10	185.00	185.00	185.00	180.00	180.00	180.00	178.10	178.10
4958373.50 178.10	185.00	185.00	185.00	180.00	180.00	180.00	178.15	178.10
4958323.50 178.27	185.00	185.00	185.00	185.00	180.00	180.00	178.15	178.15
4958273.50 178.73	185.00	185.00	185.00	185.00	180.00	178.34	178.15	178.15
4958223.50 178.73	185.00	189.99	185.00	185.00	180.00	178.59	178.34	178.15
4958173.50 178.62	185.00	189.99	189.99	189.99	189.70	180.00	178.59	178.15
4958123.50 180.00	190.35	189.99	189.99	189.99	189.99	185.00	180.00	180.00
4958073.50 180.00	190.35	190.35	189.99	189.99	189.99	185.00	180.00	180.00
4958023.50 182.52	190.78	190.78	189.99	189.99	189.99	189.99	185.00	183.78
4957973.50 185.00	191.14	191.14	189.99	189.99	189.99	189.99	192.12	185.00
4957923.50 185.00	191.14	191.14	189.99	189.99	189.99	191.10	191.68	189.99

4957873.50   185.00	189.99	189.99	189.99	189.99	190.73	190.73	192.00	189.99
4957823.50   190.00	189.99	189.99	192.11	192.23	191.15	191.11	192.21	189.99
4957773.50   190.00	189.99	192.04	192.23	193.18	192.79	192.54	192.54	190.00
4957723.50   190.00	189.99	192.24	192.04	193.18	193.23	192.88	192.88	190.00
4957673.50   190.00	189.99	189.99	192.95	193.02	193.46	193.61	193.61	194.99
4957623.50   194.99	189.99	189.99	192.31	192.18	193.61	193.82	193.92	194.99
4957573.50   194.99	189.99	189.99	192.31	192.18	194.03	194.11	194.11	194.99
4957523.50   194.99	189.99	189.99	192.01	194.03	194.11	194.67	194.99	194.99
4957473.50   195.43	194.59	192.94	192.94	193.56	194.99	194.99	194.99	194.99
4957423.50   195.61	194.59	192.94	192.94	193.56	194.00	195.61	195.61	195.61



4957873.50   180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
4957823.50   180.81	184.98	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
4957773.50   180.79	184.98	184.98	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.79
4957723.50   180.76	190.00	184.98	184.98	180.00	180.00	180.00	180.79	180.79
4957673.50   181.50	190.00	184.98	184.98	184.98	184.98	184.98	180.79	180.76
4957623.50   181.50	190.00	184.98	184.98	184.98	184.98	184.06	184.06	181.50
4957573.50   181.56	194.99	190.00	184.98	184.98	184.06	184.06	184.06	184.06
4957523.50   184.98	194.99	194.99	190.00	185.10	184.06	184.06	184.06	184.98
4957473.50   184.98	195.43	195.53	194.99	190.00	184.98	184.98	184.98	184.98
4957423.50   184.98	195.33	195.53	194.99	194.99	184.98	184.98	184.98	184.98

\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*  
10/11/04

\*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc

\*\*\*

18:08:30  
\*\*MODELOPTs:  
PAGE 9  
CONC

\*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino

\*\*\*

RURAL ELEV

DFAULT

NOSMPL

\*\*\* NETWORK ID: UCART1 ; NETWORK TYPE: GRIDCART \*\*\*

\* ELEVATION HEIGHTS IN METERS \*

Y-COORD (METERS)	1485007.88	1485057.88	1485107.88	X-COORD (METERS)
4958423.50	179.21	179.00	180.04	
4958373.50	179.18	179.15	179.40	
4958323.50	179.53	179.41	179.41	
4958273.50	179.74	179.82	179.66	
4958223.50	179.94	180.08	180.83	
4958173.50	180.10	180.30	181.03	
4958123.50	180.41	180.60	181.48	
4958073.50	180.00	180.78	181.48	
4958023.50	181.03	181.03	181.32	
4957973.50	181.37	181.47	181.57	
4957923.50	181.20	181.41	181.90	
4957873.50	180.91	181.34	181.92	
4957823.50	181.15	181.15	181.92	
4957773.50	181.50	181.50	182.37	
4957723.50	181.50	181.50	181.58	
4957673.50	181.50	181.56	181.72	
4957623.50	181.56	181.58	181.76	
4957573.50	181.58	181.72	181.80	
4957523.50	184.03	184.03	184.03	
4957473.50	184.03	184.03	184.03	
4957423.50	184.03	184.03	184.03	





\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*  
10/11/04

\*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc

\*\*\*

18:08:30  
\*\*MODELOPTs:  
PAGE 11  
CONC

\*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino

\*\*\*

RURAL ELEV                      DFAULT

NOSMPL

\*\*\* THE FIRST 24 HOURS OF METEOROLOGICAL DATA \*\*\*

FILE: COP8.MET

FORMAT: (4I2,2F9.4,F6.1,I2,2F7.1,f9.4,f10.1,f8.4,i4,f7.2)

SURFACE STATION NO.: 99999

UPPER AIR STATION NO.: 99999

NAME: UNKNOWN

NAME: UNKNOWN

YEAR: 2004

YEAR: 2004

YR	MN	DY	HR	FLOW VECTOR	SPEED (M/S)	TEMP (K)	STAB CLASS	MIXING HEIGHT (M) RURAL	MIXING HEIGHT (M) URBAN	USTAR (M/S)	M-O LENGTH (M)	Z-0 (M)	IPCODE	PRATE (mm/HR)
04	01	01	01	181.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	02	188.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	03	194.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	04	203.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	05	203.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	06	202.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	07	215.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	08	213.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	09	217.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	10	221.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	11	214.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	12	216.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	13	223.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	14	219.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	15	212.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	16	224.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	17	231.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	18	227.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	19	224.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	20	217.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00

04	01	01	21	230.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	22	232.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	23	240.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00
04	01	01	24	240.0	1.03	273.1	4	100.0	100.0	0.0000	0.0	0.0000	0	0.00

\*\*\* NOTES: STABILITY CLASS 1=A, 2=B, 3=C, 4=D, 5=E AND 6=F.  
FLOW VECTOR IS DIRECTION TOWARD WHICH WIND IS BLOWING.



4957973.50   13.89826	1.13398	1.38069	1.78935	2.93830	3.88021	5.84334	8.05571	11.20268
4957923.50   14.92365	1.36245	2.03432	2.61880	3.86366	4.78232	7.54172	9.03518	10.78622
4957873.50   14.11679	1.91548	2.69559	3.30282	4.43774	6.28851	7.93168	9.47278	11.95188
4957823.50   12.90568	2.31762	2.99787	3.95369	5.35570	6.87657	8.33090	10.73341	11.72269
4957773.50   9.80276	2.48103	3.49128	4.92703	6.26958	7.07148	8.47155	9.79504	11.41902
4957723.50   7.55129	3.21051	4.39008	5.52023	6.41723	7.36336	8.23011	9.79586	8.72385
4957673.50   5.50740	4.02914	5.06028	5.51631	6.28563	7.54555	8.28674	8.25704	7.31894
4957623.50   4.38033	4.43887	4.79509	5.44283	6.23947	7.33231	7.29406	6.96108	5.68589
4957573.50   3.35105	4.48308	4.95198	5.42007	6.62548	6.47116	6.07366	5.44713	4.18358
4957523.50   2.56057	4.37468	4.87210	5.58454	5.81942	5.58900	5.44125	4.49086	3.10457
4957473.50   1.90947	4.36653	4.72352	5.25957	5.02213	4.85872	4.18750	3.31629	2.78832
4957423.50   1.36161	4.25083	4.89233	4.51630	4.41254	4.13337	3.49076	2.51866	2.06955







4957423.50 |

0.00000

0.00000

0.00000



4957973.5   1.13398 (04010124)	1.38069 (04010124)	1.78935 (04010124)	2.93830 (04010124)
3.88021 (04010124)			
4957923.5   1.36245 (04010124)	2.03432 (04010124)	2.61880 (04010124)	3.86366 (04010124)
4.78232 (04010124)			
4957873.5   1.91548 (04010124)	2.69559 (04010124)	3.30282 (04010124)	4.43774 (04010124)
6.28851 (04010124)			
4957823.5   2.31762 (04010124)	2.99787 (04010124)	3.95369 (04010124)	5.35570 (04010124)
6.87657 (04010124)			
4957773.5   2.48103 (04010124)	3.49128 (04010124)	4.92703 (04010124)	6.26958 (04010124)
7.07148 (04010124)			
4957723.5   3.21051 (04010124)	4.39008 (04010124)	5.52023 (04010124)	6.41723 (04010124)
7.36336 (04010124)			
4957673.5   4.02914 (04010124)	5.06028 (04010124)	5.51631 (04010124)	6.28563 (04010124)
7.54555 (04010124)			
4957623.5   4.43887 (04010124)	4.79509 (04010124)	5.44283 (04010124)	6.23947 (04010124)
7.33231 (04010124)			
4957573.5   4.48308 (04010124)	4.95198 (04010124)	5.42007 (04010124)	6.62548 (04010124)
6.47116 (04010124)			
4957523.5   4.37468 (04010124)	4.87210 (04010124)	5.58454 (04010124)	5.81942 (04010124)
5.58900 (04010124)			
4957473.5   4.36653 (04010124)	4.72352 (04010124)	5.25957 (04010124)	5.02213 (04010124)
4.85872 (04010124)			
4957423.5   4.25083 (04010124)	4.89233 (04010124)	4.51630 (04010124)	4.41254 (04010124)
4.13337 (04010124)			



4957973.5   5.84334 (04010124)	8.05571 (04010124)	11.20268 (04010124)	13.89826 (04010124)
17.42231 (04010124)			
4957923.5   7.54172 (04010124)	9.03518 (04010124)	10.78622 (04010124)	14.92365 (04010124)
17.02529 (04010124)			
4957873.5   7.93168 (04010124)	9.47278 (04010124)	11.95188 (04010124)	14.11679 (04010124)
15.10989 (04010124)			
4957823.5   8.33090 (04010124)	10.73341 (04010124)	11.72269 (04010124)	12.90568 (04010124)
10.99269 (04010124)			
4957773.5   8.47155 (04010124)	9.79504 (04010124)	11.41902 (04010124)	9.80276 (04010124)
8.33502 (04010124)			
4957723.5   8.23011 (04010124)	9.79586 (04010124)	8.72385 (04010124)	7.55129 (04010124)
5.87564 (04010124)			
4957673.5   8.28674 (04010124)	8.25704 (04010124)	7.31894 (04010124)	5.50740 (04010124)
4.43511 (04010124)			
4957623.5   7.29406 (04010124)	6.96108 (04010124)	5.68589 (04010124)	4.38033 (04010124)
3.32642 (04010124)			
4957573.5   6.07366 (04010124)	5.44713 (04010124)	4.18358 (04010124)	3.35105 (04010124)
2.38595 (04010124)			
4957523.5   5.44125 (04010124)	4.49086 (04010124)	3.10457 (04010124)	2.56057 (04010124)
1.45214 (04010124)			
4957473.5   4.18750 (04010124)	3.31629 (04010124)	2.78832 (04010124)	1.90947 (04010124)
1.08494 (04010124)			
4957423.5   3.49076 (04010124)	2.51866 (04010124)	2.06955 (04010124)	1.36161 (04010124)
0.95351 (04010124)			



4957973.5   18.07137 (04010124)	20.86093 (04010124)	12.18189 (04010124)	1.49639 (04010124)
0.73793 (04010124)			
4957923.5   16.78285 (04010124)	13.98260 (04010124)	7.12194 (04010124)	1.24217 (04010124)
0.61412 (04010124)			
4957873.5   12.93197 (04010124)	7.95019 (04010124)	2.88708 (04010124)	1.04548 (04010124)
0.51789 (04010124)			
4957823.5   8.42757 (04010124)	5.54226 (04010124)	1.32733 (04010124)	0.89120 (04010124)
0.44214 (04010124)			
4957773.5   6.14801 (04010124)	2.63335 (04010124)	1.14570 (04010124)	0.76842 (04010124)
0.38167 (04010124)			
4957723.5   4.38296 (04010124)	1.35829 (04010124)	0.99880 (04010124)	0.66931 (04010124)
0.33276 (04010124)			
4957673.5   2.80082 (04010124)	0.86649 (04010124)	0.87847 (04010124)	0.58827 (04010124)
0.29269 (04010124)			
4957623.5   1.59772 (04010124)	0.76946 (04010124)	0.77875 (04010124)	0.52120 (04010124)
0.25948 (04010124)			
4957573.5   0.99526 (04010124)	0.68792 (04010124)	0.69524 (04010124)	0.46509 (04010124)
0.23166 (04010124)			
4957523.5   0.65148 (04010124)	0.61878 (04010124)	0.62462 (04010124)	0.41769 (04010124)
0.25165 (04010124)			
4957473.5   0.55193 (04010124)	0.55967 (04010124)	0.56439 (04010124)	0.37728 (04010124)
0.22730 (04010124)			
4957423.5   0.50240 (04010124)	0.50874 (04010124)	0.51259 (04010124)	0.34256 (04010124)
0.20637 (04010124)			

\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*  
10/11/04

\*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc

\*\*\*

\*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino

\*\*\*

18:08:30

\*\*MODELOPTs:

PAGE 18

CONC

RURAL ELEV

DFAULT

NOSMPL

\*\*\* THE 1ST HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL \*\*\*  
INCLUDING SOURCE(S): GE , CM , TS , AG , DU , AC\_1 ,

AC\_2 ,  
AC\_3 , FU\_1 , FU\_2 , MI ,

\*\*\* NETWORK ID: UCART1 ; NETWORK TYPE: GRIDCART \*\*\*

\*\* CONC OF PM\_10 IN MICROGRAMS/M\*\*3 \*\*

Y-COORD | X-COORD (METERS)  
(METERS) | 1484857.88 1484907.88 1484957.88 1485007.88  
1485057.88

-----  
-----  
4958423.5 | 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000)  
0.00000 (00000000)  
4958373.5 | 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000)  
0.00000 (00000000)  
4958323.5 | 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000)  
0.00000 (00000000)  
4958273.5 | 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000)  
0.00000 (00000000)  
4958223.5 | 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000)  
0.00000 (00000000)  
4958173.5 | 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000)  
0.00000 (00000000)  
4958123.5 | 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000)  
0.00000 (00000000)  
4958073.5 | 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000)  
0.00000 (00000000)  
4958023.5 | 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000) 0.00000 (00000000)  
0.00000 (00000000)

4957973.5	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957923.5	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957873.5	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957823.5	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957773.5	0.07965 (04010124)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957723.5	0.32737 (04010124)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957673.5	0.28857 (04010124)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957623.5	0.25628 (04010124)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957573.5	0.22914 (04010124)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957523.5	0.20613 (04010124)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957473.5	0.18645 (04010124)	0.18382 (04010124)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				
4957423.5	0.16949 (04010124)	0.16734 (04010124)	0.00000 (00000000)	0.00000 (00000000)
0.00000 (00000000)				



4957423.5 |

0.00000 (000000000)

\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*  
10/11/04

\*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc

\*\*\*

18:08:30  
\*\*MODELOPTs:

\*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino

\*\*\*

PAGE 20  
CONC

RURAL ELEV

DFAULT

NOSMPL

\*\*\* THE SUMMARY OF MAXIMUM PERIOD ( 24 HRS) RESULTS \*\*\*

\*\* CONC OF PM<sub>10</sub> IN MICROGRAMS/M\*\*3

\*\*

GROUP ID	AVERAGE CONC	RECEPTOR (XR, YR, ZELEV, ZFLAG)	OF TYPE	NETWORK GRID-ID
ALL	1ST HIGHEST VALUE IS	22.48828 AT ( 1484657.88, 4958223.50, 178.61, 0.00)	GC	UCART1
	2ND HIGHEST VALUE IS	21.98254 AT ( 1484607.88, 4958173.50, 178.61, 0.00)	GC	UCART1
	3RD HIGHEST VALUE IS	21.35850 AT ( 1484707.88, 4958023.50, 180.00, 0.00)	GC	UCART1
	4TH HIGHEST VALUE IS	20.86093 AT ( 1484657.88, 4957973.50, 180.00, 0.00)	GC	UCART1
	5TH HIGHEST VALUE IS	20.76830 AT ( 1484657.88, 4958023.50, 180.00, 0.00)	GC	UCART1
	6TH HIGHEST VALUE IS	20.71116 AT ( 1484657.88, 4958173.50, 178.98, 0.00)	GC	UCART1
	7TH HIGHEST VALUE IS	19.73956 AT ( 1484707.88, 4958073.50, 180.00, 0.00)	GC	UCART1
	8TH HIGHEST VALUE IS	19.40819 AT ( 1484607.88, 4958123.50, 179.89, 0.00)	GC	UCART1
	9TH HIGHEST VALUE IS	18.88560 AT ( 1484607.88, 4958073.50, 180.15, 0.00)	GC	UCART1
	10TH HIGHEST VALUE IS	18.07137 AT ( 1484607.88, 4957973.50, 180.00, 0.00)	GC	UCART1

\*\*\* RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART  
GP = GRIDPOLR  
DC = DISCCART  
DP = DISCPOLR  
BD = BOUNDARY

\*\*\* ISCST3 - VERSION 02035 \*\*\*  
10/11/04

\*\*\* D:\3Val\_simulazioni\COP8\COP8.isc

\*\*\*

18:08:30  
\*\*MODELOPTs:

\*\*\* COP8 - Interconnessione per Torino

\*\*\*

PAGE 21  
CONC

RURAL ELEV

DFAULT

NOSMPL

\*\*\* THE SUMMARY OF HIGHEST 24-HR RESULTS \*\*\*

\*\* CONC OF PM\_10 IN MICROGRAMS/M\*\*3

\*\*

DATE

NETWORK  
GROUP ID  
GRID-ID

AVERAGE CONC

(YYMMDDHH)

RECEPTOR (XR, YR, ZELEV, ZFLAG)

OF TYPE

-----  
- - - - -  
ALL HIGH 1ST HIGH VALUE IS 22.48828 ON 04010124: AT ( 1484657.88, 4958223.50, 178.61, 0.00) GC  
UCART1

\*\*\* RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART  
GP = GRIDPOLR  
DC = DISCCART  
DP = DISCPOLR  
BD = BOUNDARY

```
*** ISCST3 - VERSION 02035 ***      *** D:\3Val_simulazioni\COP8\COP8.isc      ***
10/11/04
*** COP8 - Interconnessione per Torino      ***
18:08:30
**MODELOPTs:
PAGE 22
CONC          RURAL ELEV          DFAULT          NOSMPL
```

\*\*\* Message Summary : ISCST3 Model Execution \*\*\*

----- Summary of Total Messages -----

```
A Total of          0 Fatal Error Message(s)
A Total of          1 Warning Message(s)
A Total of          0 Informational Message(s)
```

```
***** FATAL ERROR MESSAGES *****
*** NONE ***
```

```
***** WARNING MESSAGES *****
RE W282 173 CHK_EL:RecElev < SrcBase; See non-DFAULT HE>ZI option in MCB#9
```

```
*****
*** ISCST3 Finishes Successfully ***
*****
```