

VIS S.r.l.

IMPIANTO IDROELETTRICO “BUDRIESSE”



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

parte 1

Comune Castelnovo Bocca d'Adda (LO)
Data Giugno 2015
File SIA001QAMB_1,2,3



GRUPPO DI LAVORO:



Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura
Università degli Studi di Pavia



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO



GEOLAMBDA
Engineering S.r.l.



STUDIO FROSIO

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

*Con la collaborazione della dott.ssa Giovanna Fontana,
biologo analista ambientale, per gli aspetti vegetazionali*

Indice generale

1. ATMOSFERA
2. AMBIENTE IDRICO: LE ACQUE SUPERFICIALI
3. SUOLO, SOTTOSUOLO E ACQUE SOTTERRANEE
4. ECOSISTEMI
5. PAESAGGIO
6. RUMORE E VIBRAZIONI
7. RADIAZIONI NON IONIZZANTI / CAMPI ELETTROMAGNETICI

Indice del capitolo

1.	ATMOSFERA	4
1.1.	Premesse.....	4
1.1.1.	Ambito spaziale considerato.....	4
1.1.2.	Tutele e riferimenti normativi per settore.....	4
1.2.	Stato del settore	7
1.2.1.	Caratteristiche meteo-climatiche	7
1.2.2.	Stato attuale della qualità dell'aria.....	11
1.2.3.	Monitoraggio del traffico extraurbano.....	18
1.3.	Pressioni attese dal progetto	21
1.3.1.	La fase di cantiere	21
1.3.2.	Emissioni in fase di esercizio.....	35
1.4.	Mitigazioni	36
1.4.1.	Mitigazioni specifiche previste dal progetto e proponibili.....	36
1.5.	Fonti e riferimenti utilizzati.....	37

1. ATMOSFERA

1.1. Premesse

L'opera in progetto, una volta completata, non avrà alcun impatto sull'atmosfera neppure a scala locale; al contrario, nel bilancio globale, la produzione di energia da fonte rinnovabile sortirà il noto effetto positivo sull'atmosfera risparmiando anidride carbonica di risulta dall'impiego di combustibili fossili.

Durante la fase di cantiere, invece, il transito di mezzi, le operazioni di scavo e trasporto, nonché le locali lavorazioni (betonaggio, vagliatura inerti ecc.) avranno ricadute sulla qualità locale della matrice ambientale, che sono state valutate in modo quantitativo per individuare le migliori azioni di mitigazione dell'inevitabile impatto temporaneo.

1.1.1. Ambito spaziale considerato

Al fine dell'inquadramento dello stato della matrice aria è stata considerata la macrocategoria tipologica territoriale definita da Regione Lombardia (zonizzazione prevista dal D.lgs 155/2010) in cui si colloca l'impianto in progetto.

Gli impatti potenziali sono stati valutati considerando la collocazione dell'impianto e le relative aree di cantiere, come fonte di emissione puntuale, individuando eventuali bersagli sensibili.

Relativamente alla viabilità di cantiere (che incide sulla qualità dell'aria in termini di polveri e di emissioni), sono stati presi in considerazione i percorsi definiti nel progetto, individuando i bersagli sensibili in base alle modalità di trasporto scelte.

1.1.2. Tutele e riferimenti normativi per settore

- **The Clean Air Policy Package**

La Commissione Europea il 18 dicembre 2013 ha adottato un pacchetto di misure per la qualità dell'aria che comprende diversi elementi, tra cui:

- un nuovo programma aria pulita per l'Europa, con misure intese a garantire il conseguimento a breve termine degli obiettivi esistenti e, per il periodo fino al 2030, il raggiungimento di nuovi obiettivi per la qualità dell'aria. Il pacchetto include anche misure di sostegno per ridurre l'inquinamento atmosferico, con particolare riguardo al miglioramento della qualità dell'aria in città, per sostenere la ricerca e l'innovazione e per promuovere la cooperazione internazionale;

Quadro di riferimento ambientale

- la revisione della direttiva sui limiti nazionali di emissione che comprende limiti nazionali più rigorosi per i sei inquinanti principali;
- una proposta per una nuova direttiva intesa a ridurre l'inquinamento da impianti di combustione di medie dimensioni, quali impianti che forniscono energia a edifici appartenenti a uno stesso isolato o a edifici di grandi dimensioni, nonché piccoli impianti industriali.

- **Direttiva europea sulla qualità dell'aria 2008/50/CE**

La direttiva ha attuato una revisione della legislazione europea in materia di qualità dell'aria ambiente allo scopo di ridurre l'inquinamento a livelli tali da limitare al minimo gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, e di migliorare l'informazione del pubblico sui rischi.

Il testo adottato riunisce di fatto in un'unica Direttiva quattro precedenti Direttive (la 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente; la 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo; la 2000/69/CE concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente; la 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria) e una Decisione del Consiglio (la 97/101/CE, che instaura uno scambio reciproco di informazioni e di dati provenienti dalle reti e dalle singole stazioni di misurazione dell'inquinamento atmosferico negli Stati membri).

Nello specifico la Direttiva intende *«evitare, prevenire o ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici nocivi e definire adeguati obiettivi per la qualità dell'aria ambiente»*, ai fini della tutela della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso. Si tratta, più in particolare, di combattere *«alla fonte»* l'emissione di inquinanti e di definire misure più efficaci a livello locale, nazionale e comunitario. Ha inoltre lo scopo di valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni, nonché ottenere informazioni per contribuire alla lotta contro l'inquinamento dell'aria e gli effetti nocivi e per monitorare le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l'applicazione delle misure nazionali e comunitarie.

- **Decreto Legislativo n. 155/2010:**

Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Tale Decreto Legislativo, in vigore dal 30 settembre 2010, costituisce una sorta di "testo unico" sulla qualità dell'aria, avendo abrogato la normativa previgente (D.Lgs.351/99, DM 60/2002, D.Lgs.183/2004, D.Lgs.152/2007, DM 261/2002).

Il Decreto 155/2010 prevede:

- la zonizzazione del territorio in base a densità emissiva, caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, grado di urbanizzazione;
- la rilevazione e il monitoraggio del livello di inquinamento atmosferico;
- l'adozione, in caso di superamento dei valori limite, di misure di intervento sulle sorgenti di emissione;
- il miglioramento generale della qualità dell'aria entro il 2020.
- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto e ozono;
- la soglia di informazione, valori obiettivo e obiettivi a lungo termine per l'ozono;
- il valore limite e il valore obiettivo per il PM2,5;
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

- **Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24** "*Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente*".

- **Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA)**

Il PRIA costituisce il nuovo strumento di pianificazione e di programmazione per Regione Lombardia in materia di qualità dell'aria, aggiornando ed integrando quelli già esistenti. Il PRIA, che è stato approvato con deliberazione n. 593 del 6 settembre 2013, è dunque lo strumento specifico mirato a prevenire l'inquinamento atmosferico e a ridurre le emissioni a tutela della salute e dell'ambiente.

Il PRIA è predisposto ai sensi della normativa nazionale e regionale:

- il D. lgs n. 155 del 13.08.2010, che ne delinea la struttura e i contenuti;
- la legge regionale n. 24 dell'11.12.2006 "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente" e la delibera del Consiglio Regionale n. 891 del 6.10.2009, "Indirizzi per la programmazione regionale di risanamento della qualità dell'aria", che ne individuano gli ambiti specifici di applicazione.

L'obiettivo strategico, previsto nella D.C.R. 891/09 e coerente con quanto richiesto dalla norma nazionale, è raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente.

Gli obiettivi generali della pianificazione e programmazione regionale per la qualità dell'aria sono pertanto:

- rientrare nei valori limite nelle zone e negli agglomerati ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti;
- preservare da peggioramenti nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto dei valori limite.

1.2. Stato del settore

1.2.1. Caratteristiche meteo-climatiche

1.2.1.1. Generalità

La caratterizzazione meteo-climatica è stata condotta individuando la stazione meteorica più rappresentativa, in termini di vicinanza, e la successiva elaborazione dei dati di velocità e direzione del vento, di pioggia e di temperatura, previa eliminazione degli outlier.

Per la ricerca della stazione per l'acquisizione dei dati si è fatto riferimento all'archivio della rete meteorologica di ARPA Lombardia. Nello specifico sono stati utilizzati i dati rilevati alla stazione ubicata in Spinadesco (via Cesare Battisti, 1) in quanto, oltre ad essere la più vicina all'area in oggetto (distante circa 4,6 km), possiede al contempo sia i sensori di velocità e direzione del vento che quelli di precipitazione.

Nella figura che segue si riporta la mappa con l'ubicazione dell'area di progetto e della stazione meteorologica individuata.



Figura 1. 1: Ubicazione della stazione di monitoraggio meteorologica

1.2.1.2. Temperatura

Relativamente ai dati di temperatura, sono stati considerati quelli dell'anno 2014, restituiti dalla centralina su base oraria. Nella tabella che segue si riportano le temperature minime, medie e massime riportate su scala mensile e annuale.

Temperatura (°C)			
ANNO	2014		
	MINIMA	MASSIMA	MEDIA
GENNAIO	-2,4	14,1	5,4
FEBBRAIO	0,2	15,9	7,4
MARZO	2,4	25,5	11,4
APRILE	3,8	28,8	15,8
MAGGIO	7,6	31,2	19,8
GIUGNO	13,7	38,7	24,6
LUGLIO	13,6	37,6	24,3
AGOSTO	13,2	35,2	24,1
SETTEMBRE	9,6	33,3	21,0
OTTOBRE	1,3	27,2	16,3
NOVEMBRE	3,1	20,0	11,3
DICEMBRE	-5,7	15,3	5,1
MININO ANNUALE	-5,7		
MEDIO MANNUALE	38,7		
MASSIMO ANNUALE	15,5		

Tabella 1.1: Temperature minime, medie e massime mensili e annuali

Dall'elaborazione si evince che la temperatura media annuale è di 15.5°C. I mesi con la temperatura media più elevata sono giugno, luglio e agosto, pari a 24°C circa (con il picco della massima registrata giugno, pari a 38.7°C), mentre quelli con la temperatura media più bassa sono gennaio e dicembre, pari a 5°C circa (con il picco della minima registrata a dicembre, pari a -5.7°C).

1.2.1.3. Precipitazioni

Relativamente alle precipitazioni i dati a disposizione sono quelli relativi all'intervallo 2011 – 2014 restituiti dalla centralina su base oraria. Nella tabella che segue si riportano i dati di pioggia cumulata su scala mensile, con l'indicazione del periodo di pioggia minima, media e massima.

Precipitazione (mm)				
ANNO	2011	2012	2013	2014
GENNAIO	nr	13.0	120.2	150.2
FEBBRAIO	80.4	25.0	63.0	113
MARZO	97.0	5.4	204.4	36.6
APRILE	21.8	83.6	170.8	114
MAGGIO	50.4	81.0	166.2	45.6
GIUGNO	76.8	11.6	35.2	22.2
LUGLIO	37.6	22.0	1.2	53.8
AGOSTO	0.8	8.2	86.2	52.6
SETTEMBRE	83.8	137.8	26.0	41
OTTOBRE	82.4	120.6	121.0	61.6
NOVEMBRE	61.8	150.6	96.8	252
DICEMBRE	11.2	56.8	28.2	90.6
MINIMA MENSILE	0.8	5.4	1.2	22.2
MEDIA MENSILE	54.9	59.6	93.3	86.1
MASSIMA MENSILE	97.0	150.6	204.4	252
TOTALE ANNUO	604.0	715.6	1119.2	1033.2

Tabella 1.2: Precipitazioni cumulate, minime, massime e medie mensili

Dall'elaborazione si evince che la piovosità totale annuale è pari a 1119.2 mm, registrata nel 2013, con una media mensile di 204.4 mm; l'anno meno piovoso è il 2011, in cui si è registrato anche il minimo mensile nel mese di agosto (0.8 mm), mentre il massimo mensile corrisponde a novembre 2014 con 252 mm di pioggia.

1.2.1.4. Direzione e velocità del vento

Per quanto riguarda l'acquisizione dei dati di vento (direzione e velocità) sono stati adottati quelli misurati nel 2014, unico anno in cui sono disponibili i dati completi (anch'essi restituiti dalla centralina su base oraria).

Al fine di definire la direzione prevalente di provenienza del vento (espressa in gradi), è stata ricostruita la rosa dei venti, riportata nella seguente figura. L'elaborazione ha riscontrato, relativamente alla centralina analizzata, una direzione prevalente del vento proveniente da ovest (N 270°).

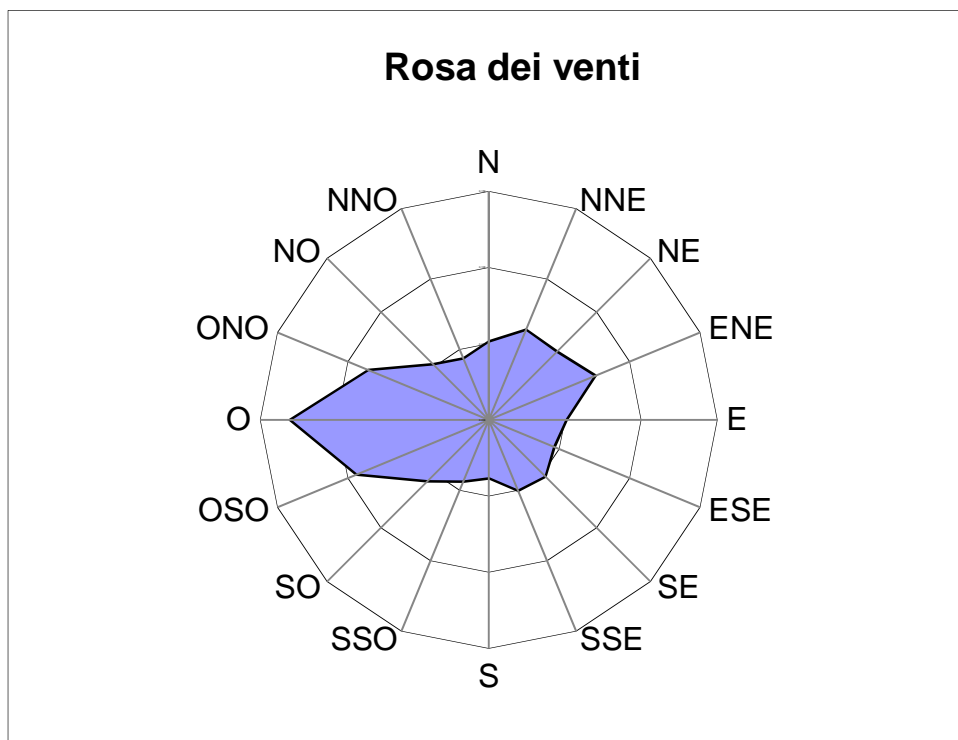


Figura 1. 2: Rosa dei venti (anno 2014)

Relativamente alla velocità, è stata utilizzata, al fine della classificazione, la scala Beaufort, che classifica il vento in base all'intensità con la quale esso spira (leggero, forte, teso, ecc.) e sul suo comportamento nel tempo (regolare o irregolare).

Nella tabella che segue si riporta la classificazione del vento in funzione della velocità con i dati registrati nel 2014.

Grado	Tipo di vento	Condizioni ambientali	Velocità (m/s)	%
0	calma	Il fumo ascende verticalmente.	< 0.3	16.1
1	bava di vento	Il vento devia il fumo; increspature dell'acqua.	0.3 – 1.5	64.1
2	brezza leggera	Le foglie si muovono: onde piccole ma evidenti.	1.6 – 3.3	17.6
3	brezza	Foglie e rametti costantemente agitati.	3.4 – 5.4	1.8
4	brezza vivace	Il vento solleva polvere, foglie secche, i rami sono agitati.	5.5 – 7.9	0.4

Tabella 1.3: Classificazione del vento in funzione della velocità (anno 2014)

Dall'elaborazione si evince che la velocità media annuale è pari a 1.0 m/s mentre la massima è stata pari a 7.2 m/s (registrato con frequenza pari a 0.4%). La condizione di "calma di vento" è stata registrata con una frequenza del 16.1% mentre la più frequente, corrispondente a "bava di vento", con una velocità compresa tra 0.3 – 1.5 m/s, corrisponde a una frequenza del 64.1%.

1.2.2. Stato attuale della qualità dell'aria

La valutazione della qualità dell'aria in Lombardia è effettuata da ARPA sulla base di una rete di rilevamento costituita da 152 stazioni fisse, integrata dalle informazioni che derivano dalle simulazioni mediante modelli matematici di dispersione, e dai dati dell'inventario delle emissioni IN.EM.AR. Il monitoraggio si avvale, oltre che della rete di rilevamento, anche di mezzi mobili provvisti di apposita dotazione strumentale, di campionatori portatili di polvere e aria e di altra strumentazione avanzata.

La stima delle emissioni avviene attraverso metodologie indicate dal Progetto CORINAIR dell'Agencia Europea dell'Ambiente, raccolte ed aggiornate in successive versioni dell'EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook.

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria, Regione Lombardia ha predisposto la nuova zonizzazione del territorio, come previsto dal D.lgs 155/2010. L'impianto in progetto si colloca all'interno della zona B "Pianura".

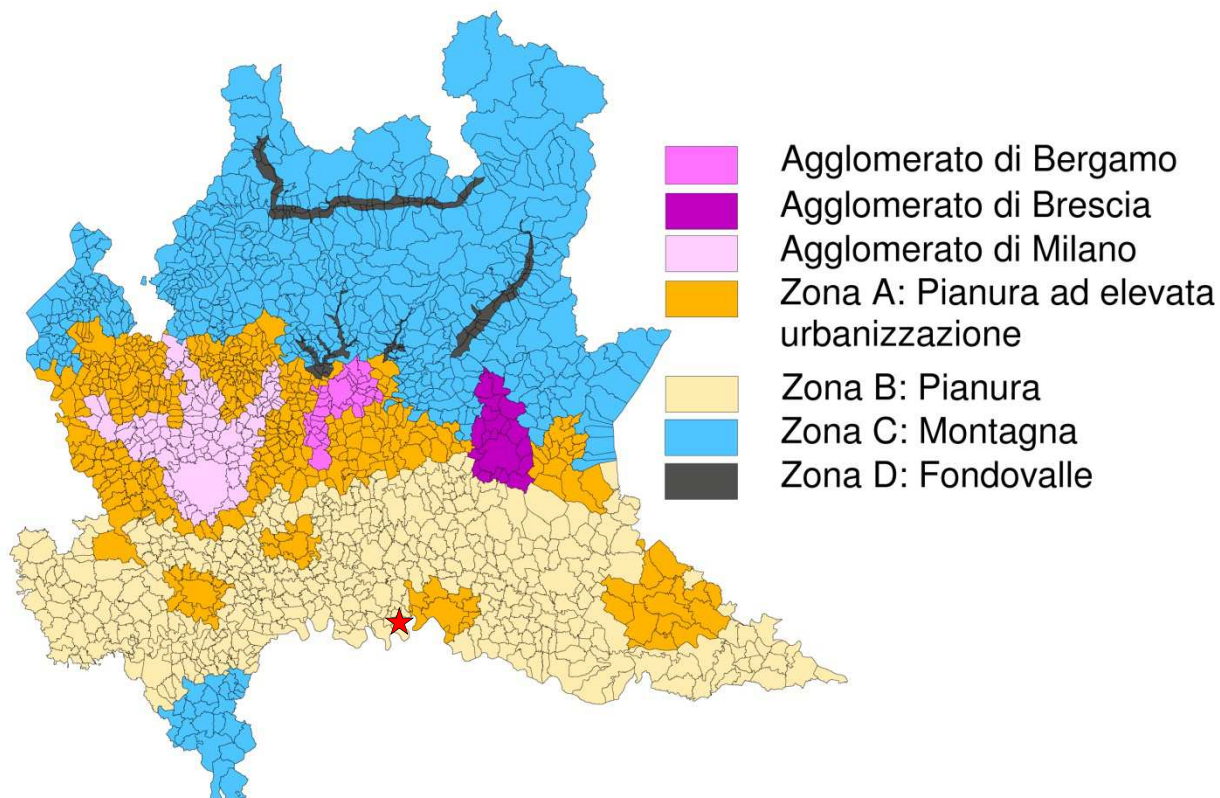


Figura 1. 3: Zonizzazione del territorio ai sensi del D.lgs 155/2010 (fonte: ARPA Lombardia), evidenziata l'ubicazione dell'impianto

Quadro di riferimento ambientale

La normativa prevede, inoltre, un'ulteriore suddivisione della zona C (montagna) per il parametro ozono.

I limiti relativi alla qualità dell'aria stabiliti dal D.lgs 155/2010 sono riportati nella seguente tabella:

INQUINANTE	CONCENTRAZIONE	PERIODO	SUPERAMENTI ANNUI PERMESSI	ENTRATA IN VIGORE
PM _{2.5}	25 µg/m ³	1 anno	/	Valori obiettivo il 1.1.2010 Valori limite il 1.1.2015
SO ₂	350 µg/m ³	1 ora	24	1.1.2005
	125 µg/m ³	24 ore	3	1.1.2005
NO ₂ *	200 µg/m ³	1 ora	18	1.1.2010
	40 µg/m ³	1 anno	/	1.1.2010
PM ₁₀	50 µg/m ³	24 ore	35	1.1.2005
	40 µg/m ³	1 anno	/	1.1.2005
Piombo (Pb)	0.5 µg/m ³	1 anno	/	1.1.2005 (si sposta al 1.1.2010 nelle immediate vicinanze di sorgenti industriali specifiche; il valore limite di 1 µg/m ³ è in vigore dal 1.1.2005 al 31.12.2009)
CO	10 mg/m ³	Massimo giornaliero su media di 8 ore	/	1.1.2005
Benzene *	5 µg/m ³	1 anno	/	1.1.2010
Ozono	120 µg/m ³	Massimo giornaliero su media di 8 ore	25 su una media di 3 anni	1.1.2010 **
Arsenico (As)	6 ng/m ³	1 anno	/	31.12.2012
Cadmio (Cd)	5 ng/m ³	1 anno	/	31.12.2012
Nickel (Ni)	20 ng/m ³	1 anno	/	31.12.2012
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	1 ng/m ³ (espresso come benzo(a)pirene)	1 anno	/	31.12.2012

NOTE Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo. **Il raggiungimento dei valori obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.*

Figura 1. 4: Limiti sulla qualità dell'aria definiti dal D.lgs 155/2010 (da: PRIA-Documento di Piano, capitolo 1.2)

Complessivamente, la qualità dell'aria in Lombardia è riassunta nella seguente tabella, riferita ai monitoraggi dell'anno 2013. Si nota una generale tendenza di superamento dei limiti imposti dalla normativa per i parametri O₃, PM₁₀ e PM_{2,5}, ad eccezione della zona montana, con ulteriori superamenti nelle zone urbanizzate e nell'agglomerato milanese per i parametri NO₂ e B(a)P.

Quadro di riferimento ambientale

	Limite protezione salute	Agglomerato Milano	Agglomerato Bergamo	Agglomerato Brescia	Zona A: pianura ad elevata urbanizzazione	Zona B: pianura	Zona C: montagna		Zona D: fondovalle
							Zona C1: prealpi e appennino	Zona C2: montagna	
SO2	Limite Orario								
	Limite giorn.								
CO	Valore limite								
C6H6	Valore limite								
NO2	Limite orario								
	Limite annuale								
O3	Soglia info								
	Soglia allarme								
	Valore bersaglio salute umana								
PM10	Limite giornal.								
	Limite annuale								
PM2.5	Limite annuale								
B(a)P	Obiettivo annuale								
As	Obiettivo annuale								
Cd	Obiettivo annuale								
Ni	Obiettivo annuale								
Pb	Limite annuale								

	minore del valore limite
	compreso tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza
	maggiore del valore limite/valore obiettivo/valore bersaglio

Figura 1. 5: Valutazione della qualità dell'aria in Lombardia riferita all'anno 2013 (fonte: ARPA Lombardia), evidenziata la zona B "Pianura"

Dato che nelle immediate vicinanze dell'impianto in progetto non è presente una stazione di rilevamento di ARPA Lombardia e non sono stati effettuati monitoraggi dell'aria nel comune di Castelnuovo Bocca d'Adda con la stazione mobile, di seguito si fa riferimento alle stazioni fisse più vicine alla collocazione dell'impianto (Spinadesco (CR), Codogno (LO), S. Rocco al Porto (LO)) e al monitoraggio effettuato con la stazione mobile a Pizzighettone nel 2014. Le tre stazioni fisse sono collocate in zone di carattere differente e, di conseguenza, di tipologia diversa (rurale-industriale, rurale-fondo, urbanizzato-traffico), cosa che si rispecchia direttamente nei valori dei parametri rilevati. La stazione di S. Rocco al Porto corrisponde maggiormente alle caratteristiche del luogo dove si colloca il progetto (zona rurale).

Quadro di riferimento ambientale

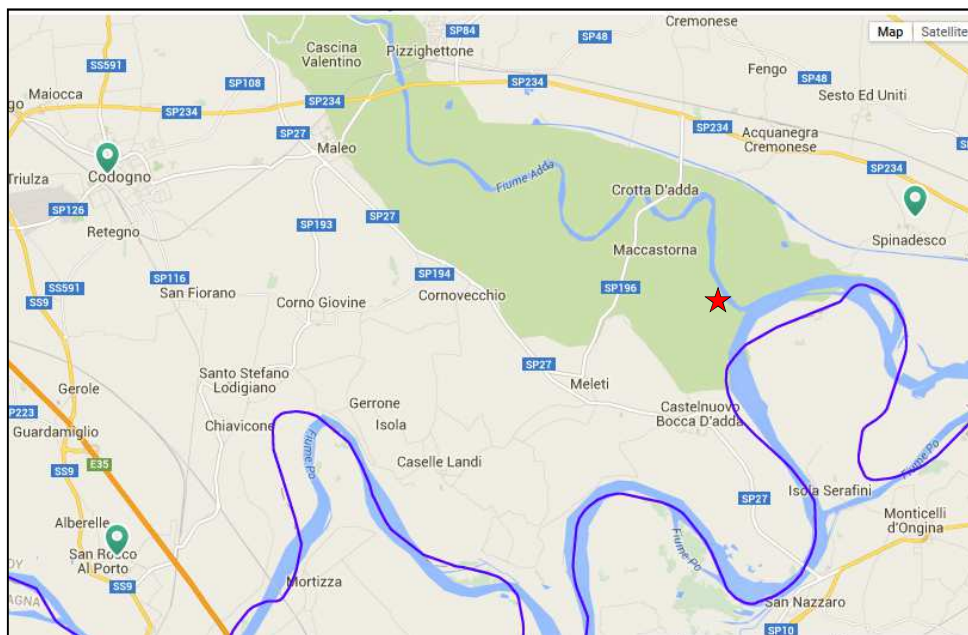


Figura 1. 6: Individuazione delle stazioni di rilevamento prossime all'impianto in progetto (fonte: ARPA Lombardia), evidenziata l'ubicazione dell'impianto

ANAGRAFICA STAZIONE DI CAMPIONAMENTO			SO ₂			CO		
PROV.	IDENTIFICAT.	TIPO ZONA - TIPO STAZIONE	MEDIA ANNUA (µg/m ³)	NUM. SUPERAMENTI MEDIA 1h > 350 (µg/m ³)	NUM. SUPERAMENTI MEDIA 24h > 125 (µg/m ³)	MEDIA ANNUA (mg/m ³)	SUPERAMENTI MEDIA MOBILE 8 ORE > 10 mg/m ³	MEDIA MOBILE MASSIMA GIORNALIERA mg/m ³
CR	Spinadesco	RURALE - INDUSTRIALE						
LO	S.Rocco al Porto	RURALE - FONDO				0.4	0	2.1
LO	Codogno - via Trento	URBANA - TRAFFICO	5	0	0			

ANAGRAFICA STAZIONE DI CAMPIONAMENTO			NO ₂ - Nox		O ₃		PM ₁₀		PM _{2,5}
PROVI.	IDENTIFICAT.	TIPO ZONA - TIPO STAZIONE	NO2 MEDIA ANNUA (µg/m ³)	NO2 N. ORE SUP MEDIA 1 H > 200 µg/m ³	GIORNI CON ALMENO UN SUPERAMENTO SOGLIA INFORMAZIONE (N)	GIORNI CON ALMENO UN SUPERAMENTO SOGLIA D'ALLARME (N)	MEDIA ANNUA (µg/m ³)	SUPERAMENTI MEDIA 24 H > 50 µg/m ³ (N)	MEDIA ANNUA (µg/m ³)
CR	Spinadesco	RURALE - INDUSTRIALE	28	0	17	0	38	74	30
LO	S.Rocco al Porto	RURALE - FONDO	25	0			30	52	
LO	Codogno - via Trento	URBANA - TRAFFICO	30	0			41	103	

Tabella 1.4: Estratto dalla tabella riassuntiva dei dati monitorati da ARPA Lombardia nelle singole stazioni di rilevamento nell'anno 2013 (fonte: ARPA Lombardia)

Quadro di riferimento ambientale

Il monitoraggio con la stazione mobile è stato effettuato dal giorno 11.03.2014 al giorno 06.06.2014 nel Comune di Pizzighettone, posizionata nel parco pubblico di via Formigara.

La strumentazione presente sul laboratorio mobile ha permesso il monitoraggio a cadenza oraria degli inquinanti gassosi, quali biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO ed NO₂), ozono (O₃), monossido di carbonio (CO), oltre alla misura giornaliera del particolato fine (PM₁₀).

parametro	media	Max media oraria	Max media 24h	N° gg superamento limite (media oraria)	N° gg superamento limite (media 24h)
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	-	-
SO ₂	1	8	2	0	0
NO ₂	20	106		0	-
PM ₁₀	30	-	89	-	11

parametro	media	Max media oraria	Max media 8h	N° gg superamento liv. protezione per la salute	N° gg superamento liv. soglia di informazione/ allarme
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]		
O ₃	62	152	139	7	0/0

parametro	media	Max media oraria	Max media 8h	N° gg superamento limite (media 8h)	
	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	-	
CO	0,4	1,1	0,7	0	

Tabella 1.5: Estratto dalle tabelle riassuntive della campagna di rilevamento mobile a Pizzighettone, 11.03.2014 - 06.06.2014 (fonte: ARPA Lombardia)

Le misure effettuate nel territorio del Comune di Pizzighettone sono state eseguite per un periodo di 88 giorni con caratteristiche meteorologiche piuttosto differenziate, permettendo così una caratterizzazione e descrizione dello stato della qualità dell'aria nel territorio di questo comune.

Per quanto riguarda l'SO₂, i valori e gli andamenti sono comparabili a quelli delle altre stazioni della rete fissa gestita da ARPA Lombardia. Le concentrazioni misurate sono risultate nettamente inferiori ai limiti di legge in tutte le stazioni e comparabili con quelle delle altre stazioni della provincia di Cremona.

I valori di NO₂ non hanno mai superato il "valore limite per la protezione della salute umana" pari a 200 µg/m³ come massimo orario. Anche le concentrazioni di NO₂ presentano andamenti confrontabili con quelli delle altre stazioni.

I valori medi e i massimi della media di 8 ore di CO sono sempre risultati al di sotto del "valore limite di protezione della salute umana" di 10 mg/m³, risultando analoghe alle altre stazioni. Le concentrazioni di questo inquinante sono ormai prossime al limite di rilevabilità degli analizzatori con le caratteristiche previste dalle norme tecniche specifiche.

Per quanto riguarda l'O₃ i valori medi del periodo e gli andamenti sono sempre paragonabili a quelli rilevati presso le altre centraline della rete. Non si sono registrati giorni di superamento della "Soglia di informazione" di 180 µg/m³ e ci sono stati 7 giorni di superamento del "Livello di Protezione per la Salute" di 120 µg/m³.

Il PM10 mostra un andamento simile a quanto rilevato in tutte le altre stazioni della rete provinciale con diversi superamenti del "valore limite" di 50 µg/m³ nel periodo iniziale della campagna (periodo ancora considerato invernale). Proiettando il risultato sull'arco annuale, considerate le variazioni stagionali tipiche, si ritiene molto probabile che complessivamente il limite per questo inquinante sia rispettato.

I risultati riflettono complessivamente uno stato della qualità dell'aria in linea con il resto della rete provinciale che dimostra, ancora una volta, come la situazione della qualità dell'aria nella provincia e più in generale nella pianura padana sia molto omogenea e dipendente principalmente dal carico emissivo complessivo di tutta la pianura.

Per la valutazione dello stato delle emissioni in atmosfera è stato utilizzato l'inventario regionale delle emissioni, INEMAR (INventariodelle Emissioni in ARia), nella sua versione "Emissioni in Lombardia nel 2012 - dati per revisione pubblica (fonte: INEMAR ARPA Lombardia)".

All'interno dell'inventario la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emmissive: la classificazione utilizzata fa riferimento ai macrosettori definiti secondo la metodologia CORINAIR (COReINventory of AIR emissions) dell'Agenzia Europea per l'Ambiente.

- Combustione per produzione di energia e trasformazione dei combustibili
- Combustione non industriale
- Combustione nell'industria
- Processi produttivi
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Uso di solventi
- Trasporto su strada

Quadro di riferimento ambientale

- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- Agricoltura
- Altre sorgenti e assorbimenti
- Per ciascun macrosettore sono presi in considerazione diversi inquinanti: sia quelli che fanno riferimento alla salute, sia quelli per i quali è posta particolare attenzione in quanto considerati gas ad effetto serra:
- COV Composti Organici Volatili ad esclusione del metano
- PM2.5 – PM10
- N2O Protossido di Azoto
- SOST_AC Totale sostanze acidificanti
- SO2 Biossido di Azoto
- CH4 Metano
- PTS Polveri totali
- BbFBenzo(b)fluorantene
- PREC_OZ Totale precursori dell'ozono
- BaPBenzo(a)pirene
- EC Elemental carbon
- BkFBenzo(k)fluorantene
- NOx Ossidi di Azoto
- CO Monossido di carbonio
- CO2_eq Totale gas serra (espresso come CO2 equivalente)
- OC Organic Carbon
- IcdPIndeno(cd)pirene
- CO2 Biossido di carbonio
- NH3 Ammoniaca
- IPA-CLRTAP3 Idrocarburi Policiclici Aromatici

Per la stima delle emissioni si suppone che, data la tipologia di opera in progetto, eventuali ripercussioni sull'ambiente atmosferico siano da attendersi esclusivamente nella fase di cantiere. Di conseguenza si è fatto riferimento ai territori comunali di Maccastorna e Crotta d'Adda in quanto interessati dai percorsi dei mezzi pesanti in ingresso e in uscita dal cantiere. I due comuni si

Quadro di riferimento ambientale

collocano negli ambiti prevalentemente rurali della Pianura e sono caratterizzati da un'intensa attività agricola.

Al fine della valutazione dello stato attuale delle emissioni nei due comuni interessati e la sua variazione dovuta alle attività di cantiere del progetto, sono stati considerati gli inquinanti e le macrocategorie/attività dell'inventario INEMAR prevalenti per la matrice rurale e di interesse per gli aspetti cantieristici: agricoltura, trasporto su strada, altre sorgenti mobili e macchinari.

Nome comune	Descrizione macrosettore	SO2	PM10	PTS	CO2_eq	NOx	PM2.5	CH4	CO	CO2
		[t]	[t]	[t]	[kt]	[t]	[t]	[t]	[t]	[kt]
CROTTA D'ADDA	Trasporto su strada	0.00467	0.22538	0.29296	0.84582	2.79308	0.17273	0.07024	3.8	0.83494
CROTTA D'ADDA	Agricoltura	0	1.98208	4.04314	13.17838	0.80388	0.76384	349.811	0	0
CROTTA D'ADDA	Altre sorgenti mobili e macchinari	0.02591	0.45088	0.45088	0.83102	9.08966	0.45088	0.01432	2.867	0.81977
MACCASTORNA	Trasporto su strada	0.00154	0.07315	0.0971	0.26635	0.90445	0.0535	0.01331	0.811	0.26377
MACCASTORNA	Agricoltura	0	0.78453	1.90424	6.44897	0.18252	0.24547	177.454	0	0
MACCASTORNA	Altre sorgenti mobili e macchinari	0.02432	0.42316	0.42316	0.77992	8.53205	0.42316	0.01339	2.663	0.76938

1.2.3. Monitoraggio del traffico extraurbano

La Regione Lombardia ha avviato nel 2001 il progetto di monitoraggio della circolazione stradale extraurbana nel territorio regionale, finanziando i monitoraggi del traffico provinciali nell'ambito dei più ampi progetti di Costituzione Catasti Stradali e definendo criteri e metodi omogenei. Sono a disposizione sul portale di Regione Lombardia i dati rilevati dal 2003 al 2008.

Per il progetto in esame sono d'interesse le strade di collegamento all'area di cantiere e presumibilmente utilizzate dai mezzi pesanti in ingresso e in uscita e che, di conseguenza, subiscono un maggiore carico di mezzi transitanti nella fase di cantiere. Sono state considerate la strada provinciale SP 196 in comune di Maccastorna (LO), nel tratto codificato LOSP196_01, e la strada provinciale ex statale SP 234 in comune di Crotta d'Adda (CR), nel tratto CREXSS234_01, evidenziate nelle seguenti figure.

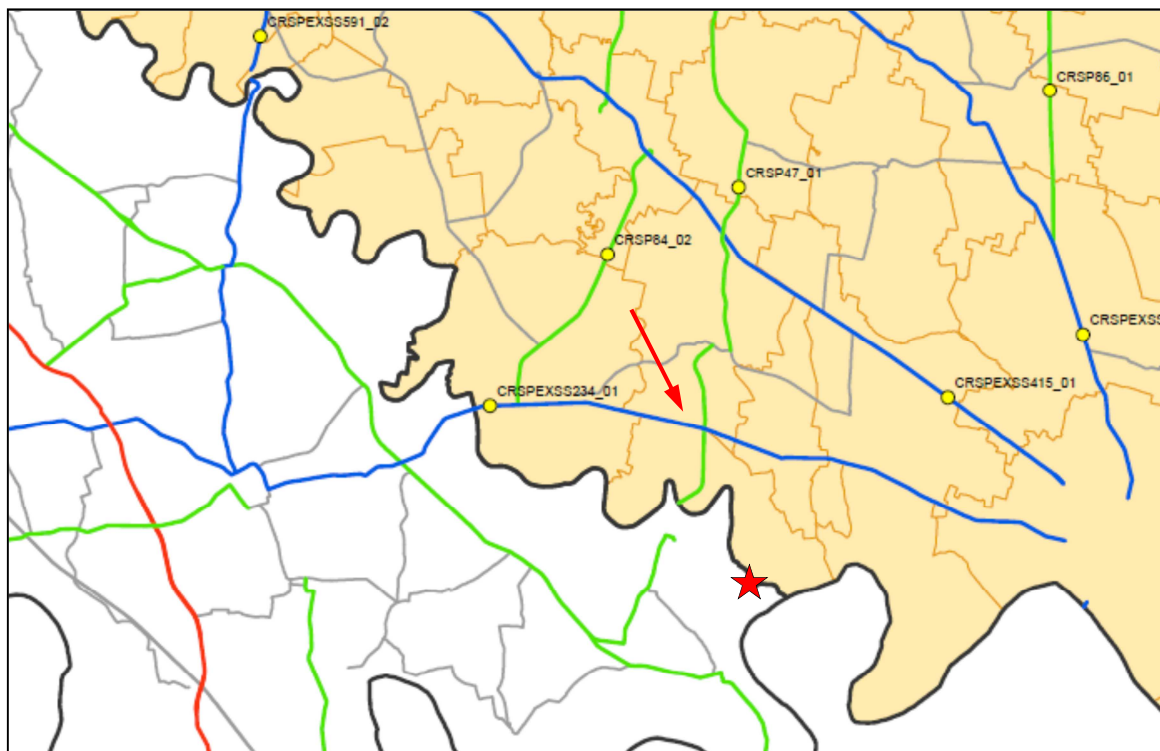


Figura 1. 7: Estratto dalla tavola "Mappa_cr" delle strade monitorate in provincia di Cremona (fonte: Regione Lombardia - DG Infrastrutture e mobilità), evidenziato il tratto d'interesse e l'ubicazione dell'impianto

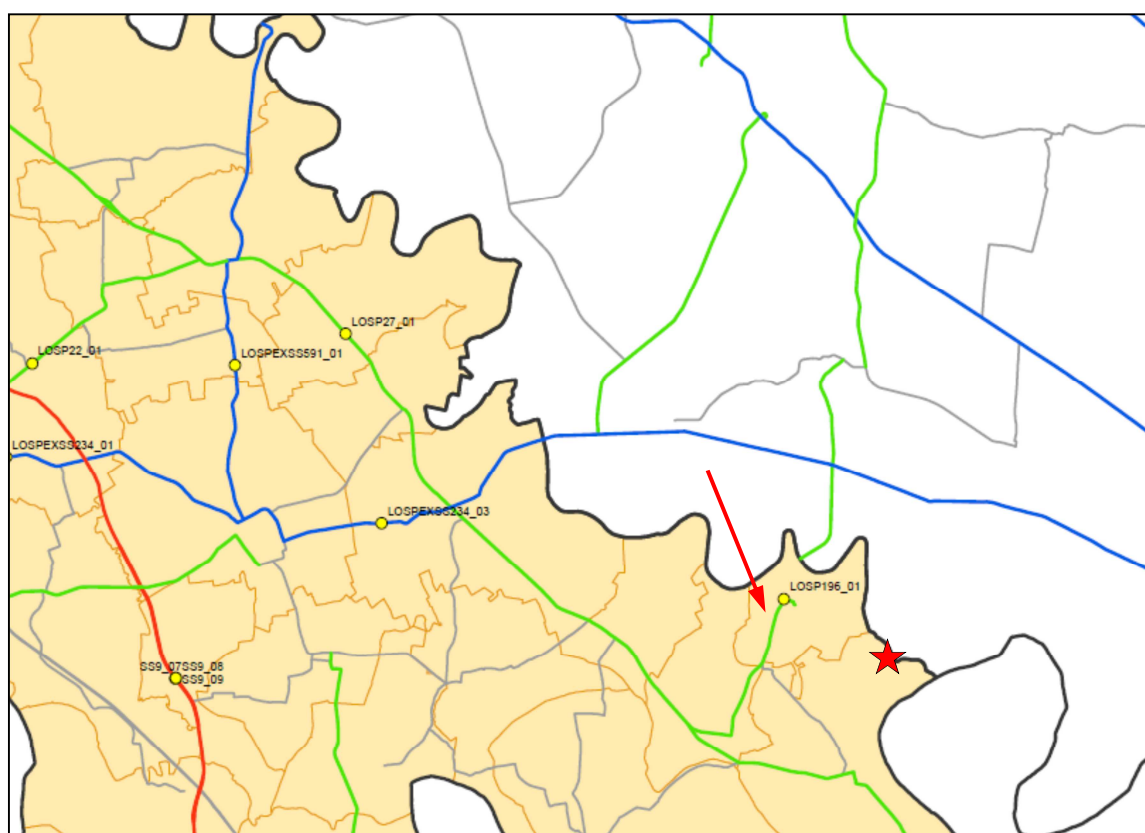


Figura 1. 8: Estratto dalla tavola "Mappa_lo" delle strade monitorate in provincia di Lodi (fonte: Regione Lombardia - DG Infrastrutture e mobilità), evidenziato il tratto d'interesse e l'ubicazione dell'impianto

Quadro di riferimento ambientale

Sezione CREXSS234_01

Anno	TGM Pesanti								TGM Leggeri								TGM Equivalenti							
	inverno		primavera		estate		autunno		inverno		primavera		estate		autunno		inverno		primavera		estate		autunno	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
2003							911	926							3319	3273			3591	3559			3356	3435
2004	843	856	823	838	680	697	839	874	4968	4931	4822	4732	5623	5711	5217	2501	7081	6978	6803	6025	7958	8148	7451	7467
2005	742	765	840	863	948	932	885	891	2674	2637	3102	3029	2706	2585	4364	4560	4530	4551	5201	5188	5076	4916	6576	6788
2006					637	622	776	765					2627	2547	3112	3047					4218	4102	5051	4959
2007	730	737			1002	990	796	795	2818	2748			2886	2801	3201	3126	4643	4591			5392	5275	5191	5115
2008	692	695							2860	2801							8536	8406						

Sezione LOSP196_01

Anno	TGM Pesanti								TGM Leggeri								TGM Equivalenti							
	inverno		primavera		estate		autunno		inverno		primavera		estate		autunno		inverno		primavera		estate		autunno	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
2003																								
2004					159	158	101	99					557	545	491	488					954	940	743	736
2005	87	87	125	120	197	200	81	83	448	437	544	541	536	532	467	459	666	654	855	842	1029	1031	670	666
2006	79	77	103	102	161	162	115	119	443	440	503	505	456	455	507	500	641	633	760	761	859	859	795	797
2007	109	111	98	99	115	112	115	116	527	525	524	529	537	541	514	517	799	802	770	775	824	822	801	807
2008																								

TabellaErrore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato..1: **Monitoraggio del traffico nei tratti stradali di interesse per l'impianto in progetto (fonte: Regione Lombardia - DG Infrastrutture e mobilità)**

TGM traffico giornaliero medio

A ascendente rispetto alle progressive chilometriche del tratto stradale

D discendente rispetto alle progressive chilometriche del tratto stradale

veicoli leggeri: 0 m < lunghezza < 5 m

veicoli pesanti: lunghezza > 5 m

veicoli equivalenti: valutati secondo la seguente relazione:

$$\sum \text{Veicoli Leggeri} + \sum (\text{Veicoli Pesanti} * 2,5)$$

Numero di giornate rilevate

Dai dati di monitoraggio emerge un quadro piuttosto eterogeneo per il tratto d'interesse della SP234. Si nota, in particolare, una netta diminuzione del traffico nell'anno 2005 rispetto all'anno precedente, che poi, nel 2008 raddoppia nuovamente in termini di TMG equivalente, anche se i dati permettono un confronto della sola stagione invernale. Il rapporto fra mezzi pesanti e mezzi leggeri, in questo tratto, varia dal 12% al 35% con una prevalenza del 25% circa; il carico da mezzi pesanti, in questo tratto, non è attribuibile ad una determinata stagione.

La SP196 mostra un andamento più uniforme sia al variare delle stagioni che all'interno dell'intervallo monitorato. In questo tratto il carico da mezzi pesanti varia dal 19% al 37% con una prevalenza intorno al 21%. Il maggiore carico da mezzi pesanti in questo tratto è stato registrato nel periodo estivo.

1.3. Pressioni attese dal progetto

1.3.1. La fase di cantiere

1.3.1.1. Descrizione delle attività di cantiere e degli impatti attesi

Il cantiere verrà diviso come segue:

- *l'area operativa*, dove si svolgeranno le attività edificatorie, necessariamente in golena;
- *l'area di deposito*, ubicata esternamente alla golena, dove potranno essere collocati i materiali d'utilizzo non immediato, ricoverati i mezzi meccanici a fine giornata e allestito l'impianto di trattamento inerti e di betonaggio.



Figura 1. 9: Stralcio aerofotogrammetrico con ubicazione aree di cantiere retinate (retinata in viola)

Il progetto in fase di cantiere prevede le seguenti attività potenzialmente impattanti sulla matrice "aria":

- Movimentazione e transito mezzi pesanti e d'opera
- Scotico terreno e scavo strato superficiale terreno
- Movimentazione terreni (formazione cumuli)
- Emissione impianto betonaggio e connessi

La realizzazione dell'opera produce principalmente emissioni di polveri che possono avere un impatto temporaneo sullo stato della qualità dell'aria nella zona circostante il cantiere. Relativamente alle emissioni organiche e inorganiche (gas di scarico) dovute al cantiere, si precisa che verranno utilizzati mezzi a bassa emissione di gas nocivi (conformemente alla normativa europea) con ricadute pressochè ininfluenti sulla qualità dell'aria, ragione per la quale non sono state valutate in termini quantitativi.

Durante la realizzazione dell'opera, pertanto, l'emissione di polveri è associata a varie lavorazioni, riconducibili a emissioni diffuse o puntuali (analizzate tramite il software DCGIS Workstation-Screening Tool); in particolare:

EMISSIONI DIFFUSE

- transito mezzi strade non pavimentate: strada sterrata su argine di collegamento area di cantiere - strada provinciale SP 196;
- erosione del vento su cumuli bassi $H/D < 0,2$ soggetti a movimentazioni: relativamente al terreno scavato;
- carico (e scarico) camion, materiale superficiale: relativamente al terreno da allontanare dal cantiere e/o al materiale in ingresso di natura polverulento;
- rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore: necessaria alla predisposizione delle aree tecniche;
- vagliatura, con sistemi di abbattimento ad acqua: impianto connesso al betonaggio.

EMISSIONI PUNTUALI

- Stoccaggio in silos con abbattimento (filtro a maniche $eff=0,995$): per lo stoccaggio del cemento, impianto connesso al betonaggio.

Le attività potenzialmente impattanti non verranno svolte in contemporanea, bensì suddivise nell'arco della durata del cantiere. Si distinguono le seguenti fasi operative:

- FASE 1: approntamento cantiere;
- FASE 2: esecuzione opere civili e sistemazione definitiva dell'area.

	FASE 1	FASE 2
Transito mezzi strade non pavimentate	X	X
Silo stoccaggio cemento		X
Vagliatura materiale		X
Rimozione strati superficiali	X	
Erosione cumuli	X	X
Carico camion		X

Tabella 1.6: Fasi delle attività impattanti

Nella tabella che segue vengono descritte le operazioni codificate e le fonti dei fattori di emissione su cui sono poi stati calcolati gli impatti; sono inoltre riportate, nelle figure successive, l'ubicazione in mappa e dai dati di progetto necessari al **calcolo del flusso**.

Operazioni codificate	Fonti dei driver	Fonti dei fattori di emissione
AREA_2 Erosione del vento su cumuli bassi H/D<=0,2 soggetti a movimentazioni		• ARPAT LINEE GUIDA - All.1 DGP.213-09
VIABILITA' Transito mezzi strade non pavimentate	• CALCOLATO • STIMATO	• ARPAT LINEE GUIDA - All.1 DGP.213-09
SILO CEMENTO Stoccaggio in silos con abbattimento (filtro a maniche eff=0,995)		• ARPAT LINEE GUIDA - All.1 DGP.213-09
AREA_1 Erosione del vento su cumuli bassi H/D<=0,2 soggetti a movimentazioni		• ARPAT LINEE GUIDA - All.1 DGP.213-09
AREA_2 Carico camion, materiale superficiale		• ARPAT LINEE GUIDA - All.1 DGP.213-09
AREA_1 Carico camion, materiale superficiale		• ARPAT LINEE GUIDA - All.1 DGP.213-09
VAGLIATURA Vagliatura (sistemi di abbattimento ad acqua)		• USEPA AP42 11.19.2
AREA 1 Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore		• USEPA AP42 13.2.3
AREA 3 Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore		• USEPA AP42 13.2.3
AREA 2 Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore		• USEPA AP42 13.2.3

Tabella 1.7: Operazioni individuate quali impattanti e relative fonti dei fattori di emissione

Quadro di riferimento ambientale


Di seguito gli stralci dell'output originale di "eFrame_characterization" che riproduce l'output originale descrittivo del Modello concettuale del cantiere con evidenziate le diverse aree.

1

Nome dell'operazione: VIABILITA'
Categoria dell'operazione: Transito mezzi strade non pavimentate

Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte
Lunghezza	2.82	km	-	
Contenuto di limo nel terreno	10.0	%	h8d240	
Flusso dei veicoli	2.0	veicoli/h	h8d240	
Larghezza	4.0	m	-	
Peso medio del veicolo	30.0	t	-	

Nota: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento.
I numeri indicati nei profili (Ferial, Sabati, Domeniche, Merale) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore dei driver.



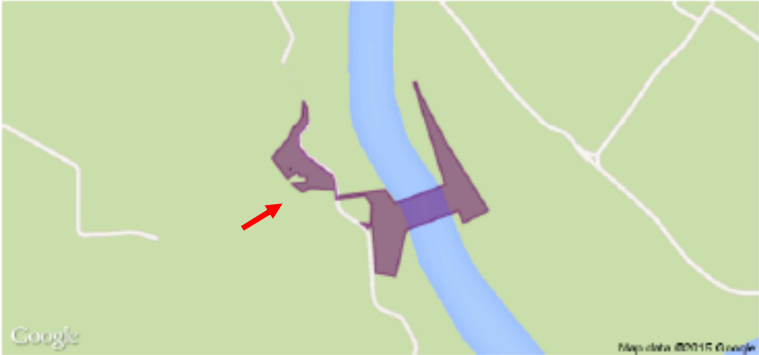
Google Maps data ©2015 Google

2

Nome dell'operazione: SILO CEMENTO
Categoria dell'operazione: Stoccaggio in silos con abbattimento (filtro a maniche eff=0,995)

Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte
Superficie	5.09	m ²	-	
Altezza	10.0	m	-	
Massa trattato materiale	15.0	th	h8d240	

*Note: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento.
 I numeri indicati nei profili (Feriali, Sabati, Domeniche, Mensile) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore dei driver.*

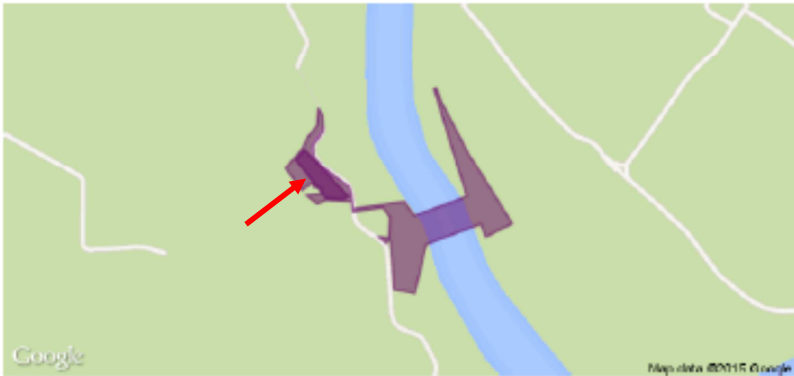


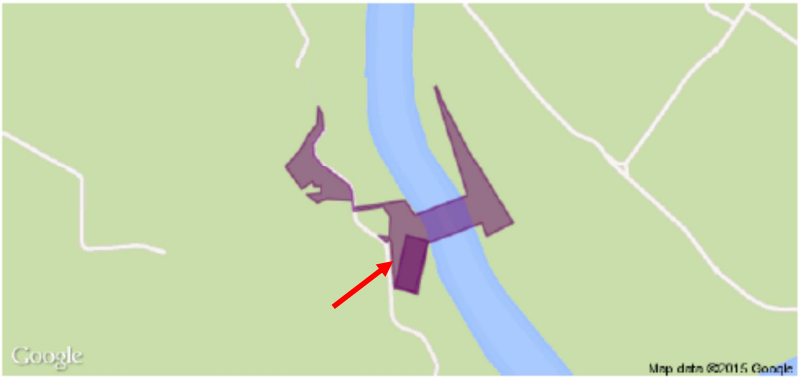
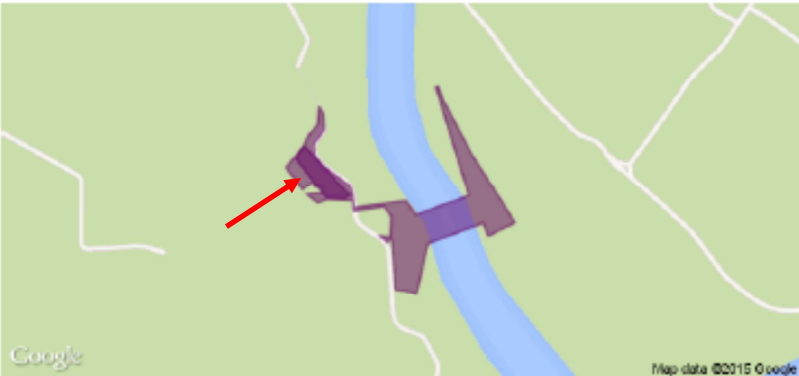
3

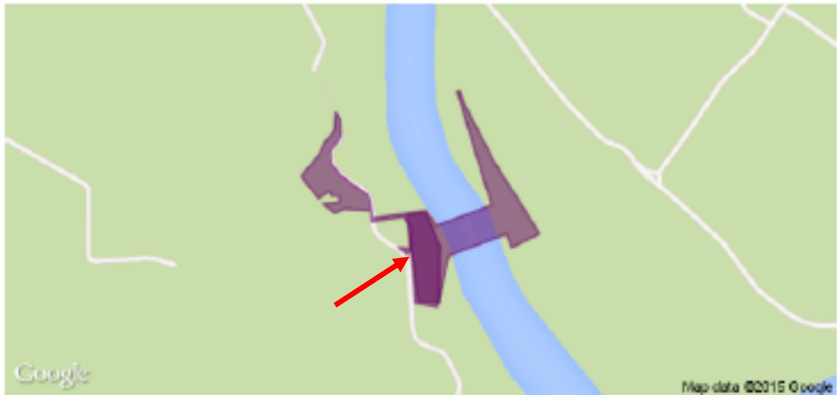
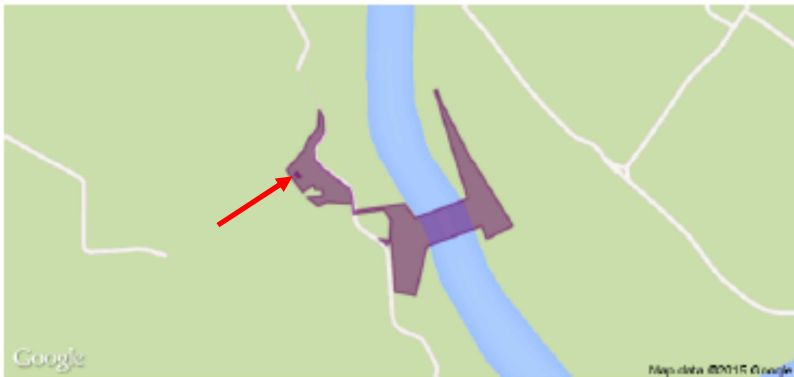
Nome dell'operazione: AREA_1
Categoria dell'operazione: Erosione del vento su cumuli bassi H/D<0,2 soggetti a movimentazioni

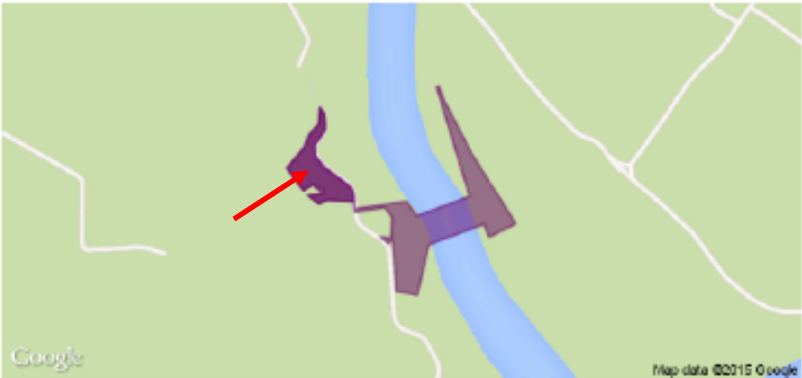
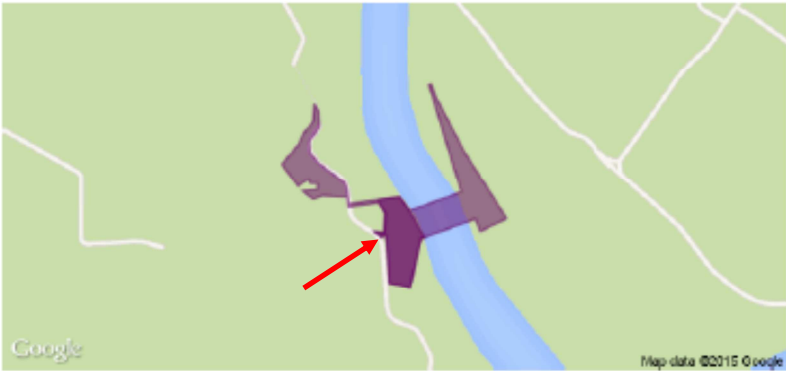
Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte
Altezza	2.0	m	-	
Frequenza di movimentazione	1.0	time/h	h8d240	
Superficie	7008.21	m ²	-	

*Note: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento.
 I numeri indicati nei profili (Feriali, Sabati, Domeniche, Mensile) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore dei driver.*



4	<p>Nome dell'operazione: AREA_2 Categoria dell'operazione: Erosione del vento su cumuli bassi $H/D < 0,2$ soggetti a movimentazioni</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Driver</th> <th>Valore</th> <th>Unità di misura</th> <th>Profilo Emissivo</th> <th>Fonte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie</td> <td>9032.04</td> <td>m²</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza</td> <td>2.0</td> <td>m</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Frequenza di movimentazione</td> <td>0.5</td> <td>time/h</td> <td>h8d240</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Nota: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento. I numeri indicati nei profili (Feriali, Sabati, Domeniche, Mensile) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore del driver.</small></p> 	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte	Superficie	9032.04	m ²	-		Altezza	2.0	m	-		Frequenza di movimentazione	0.5	time/h	h8d240	
	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte																
Superficie	9032.04	m ²	-																		
Altezza	2.0	m	-																		
Frequenza di movimentazione	0.5	time/h	h8d240																		
5	<p>Nome dell'operazione: AREA_1 Categoria dell'operazione: Carico camion, materiale superficiale</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Driver</th> <th>Valore</th> <th>Unità di misura</th> <th>Profilo Emissivo</th> <th>Fonte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie</td> <td>7612.39</td> <td>m²</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza</td> <td>3.0</td> <td>m</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Massa materiale trattato</td> <td>20.0</td> <td>t/h</td> <td>h8d240</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Nota: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento. I numeri indicati nei profili (Feriali, Sabati, Domeniche, Mensile) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore del driver.</small></p> 	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte	Superficie	7612.39	m ²	-		Altezza	3.0	m	-		Massa materiale trattato	20.0	t/h	h8d240	
	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte																
Superficie	7612.39	m ²	-																		
Altezza	3.0	m	-																		
Massa materiale trattato	20.0	t/h	h8d240																		

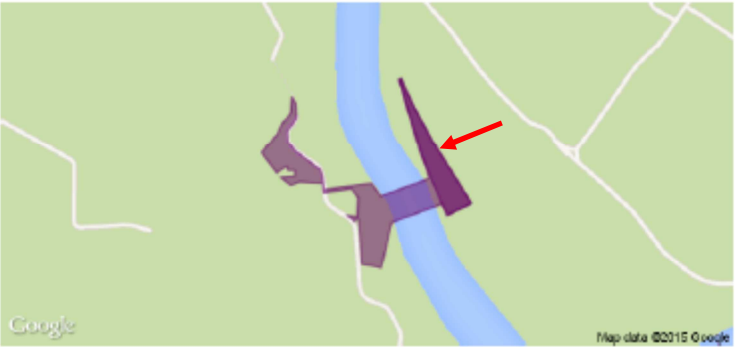
6	<p>Nome dell'operazione: AREA_2 Categoria dell'operazione: Carico camion, materiale superficiale</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Driver</th> <th>Valore</th> <th>Unità di misura</th> <th>Profilo Emissivo</th> <th>Fonte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie</td> <td>14707.48</td> <td>m²</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza</td> <td>3.0</td> <td>m</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Massa trattato</td> <td>materiale 20.0</td> <td>t/h</td> <td>h8d240</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Note: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento. I numeri indicati nei profili (Feriali, Sabati, Domeniche, Mensile) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore del driver.</small></p> 	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte	Superficie	14707.48	m ²	-		Altezza	3.0	m	-		Massa trattato	materiale 20.0	t/h	h8d240	
	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte																
Superficie	14707.48	m ²	-																		
Altezza	3.0	m	-																		
Massa trattato	materiale 20.0	t/h	h8d240																		
7	<p>Nome dell'operazione: VAGLIATURA Categoria dell'operazione: Vagliatura (sistemi di abbattimento ad acqua)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Driver</th> <th>Valore</th> <th>Unità di misura</th> <th>Profilo Emissivo</th> <th>Fonte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superficie</td> <td>144.95</td> <td>m²</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza</td> <td>5.0</td> <td>m</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Massa trattato</td> <td>materiale 55.0</td> <td>t/h</td> <td>h8d240</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Note: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento. I numeri indicati nei profili (Feriali, Sabati, Domeniche, Mensile) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore del driver.</small></p> 	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte	Superficie	144.95	m ²	-		Altezza	5.0	m	-		Massa trattato	materiale 55.0	t/h	h8d240	
	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte																
Superficie	144.95	m ²	-																		
Altezza	5.0	m	-																		
Massa trattato	materiale 55.0	t/h	h8d240																		

8	<p>Nome dell'operazione: AREA 1 Categoria dell'operazione: Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Driver</th> <th>Valore</th> <th>Unità di misura</th> <th>Profilo Emissivo</th> <th>Fonte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altezza</td> <td>2.0</td> <td>m</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distanza percorsa</td> <td>1.0</td> <td>km/h</td> <td>h8d240</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Superficie</td> <td>15800.66</td> <td>m²</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Note: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento. I numeri indicati nei profili (Feriali, Sabati, Domeniche, Mensile) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore del driver.</small></p> 	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte	Altezza	2.0	m	-		Distanza percorsa	1.0	km/h	h8d240		Superficie	15800.66	m ²	-	
	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte																
Altezza	2.0	m	-																		
Distanza percorsa	1.0	km/h	h8d240																		
Superficie	15800.66	m ²	-																		
9	<p>Nome dell'operazione: AREA 2 Categoria dell'operazione: Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Driver</th> <th>Valore</th> <th>Unità di misura</th> <th>Profilo Emissivo</th> <th>Fonte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altezza</td> <td>2.0</td> <td>m</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distanza percorsa</td> <td>1.0</td> <td>km/h</td> <td>h8d240</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Superficie</td> <td>19219.94</td> <td>m²</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Note: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento. I numeri indicati nei profili (Feriali, Sabati, Domeniche, Mensile) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore del driver.</small></p> 	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte	Altezza	2.0	m	-		Distanza percorsa	1.0	km/h	h8d240		Superficie	19219.94	m ²	-	
	Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte																
Altezza	2.0	m	-																		
Distanza percorsa	1.0	km/h	h8d240																		
Superficie	19219.94	m ²	-																		

Nome dell'operazione: AREA 3
Categoria dell'operazione: Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore

Driver	Valore	Unità di misura	Profilo Emissivo	Fonte
Superficie	18986.94	m ²	-	
Altezza	2.0	m	-	
Distanza percorsa	1.0	km/h	h8d240	

Nota: il profilo emissivo è definito in ore/giorno, per ciascun mese dell'anno di riferimento.
 I numeri indicati nei profili (Feriali, Sabati, Domeniche, Mensile) sono da intendersi come coefficienti moltiplicativi del valore del driver.



10

1.3.1.2. Calcolo degli impatti nella fase di cantiere

Una volta individuate e descritte le potenziali attività impattanti, con il software VIA VAS TOOL (sistema di individuazione, calcolo e valutazione degli impatti diretti nelle matrici ambientali ed indiretti su comunità umane e risorse ambientali, che opera tramite la piattaforma DCGIS WORKSTATION) sono state calcolate le emissioni e le immissioni (indicate come "flussi") del cantiere in termini di esposizione totale (in grammi, su intervallo di tempo definito) e di valore minimo, massimo e medio emesso/impresso (in grammi al secondo).

Il calcolo delle emissioni è stato effettuato sulla base della caratterizzazione delle operazioni (di tipo emissivo e immissivo) svolte; i valori emissivi e immissivi sono stati calcolati per ciascun indicatore di caratterizzazione delle operazioni.

L'intervallo temporale di analisi è stato impostato con durata pari a 2 anni (t0: 01 Gennaio 2016 ÷ t1: 01 Gennaio 2018).

Nella tabella che segue si riporta uno stralcio degli impatti diretti calcolati (estratti dal software VIA VAS Tool), quello medio caratteristico dell'area e la relativa valutazione. Nel file allegato "EIA_SEA_Tool1434403869.27" si riproduce l'output originale.

Quadro di riferimento ambientale

	Indicatore	Categoria	Descrizione	Impatto diretto	Valore medio	Valutazione
I	PM10	Stoccaggio in silos con abbattimento (filtro a maniche eff=0,995)	SILO CEMENTO	4.56e+4 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
I	PM10	Stoccaggio in silos con abbattimento (filtro a maniche eff=0,995)	SILO CEMENTO	4.56e+4 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
II	PM10	Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore	AREA 1	3.86e+10 g	1.52e+10 g	Maggiore della media
III	PM10	Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore	AREA 2	3.86e+10 g	1.52e+10 g	Maggiore della media
IV	PM10	Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore	AREA 3	3.86e+10 g	1.52e+10 g	Maggiore della media
V	PM10	Vagliatura (sistemi di abbattimento ad acqua)	VAGLIATURA	7.82e+4 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
VI	PM10	Carico camion, materiale superficiale	AREA_1	2.85e+5 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
VII	PM10	Carico camion, materiale superficiale	AREA_2	2.85e+5 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
VIII	PM10	Erosione del vento su cumuli bassi H/D<0,2 soggetti a movimentazioni	AREA__1	3.33e+6 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
IX	PM10	Transito mezzi strade non pavimentate	VIABILITA'	2.17e+6 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
X	PM10	Erosione del vento su cumuli bassi H/D<0,2 soggetti a movimentazioni	AREA__2	4.29e+6 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XI	PTS	Stoccaggio in silos con abbattimento (filtro a maniche eff=0,995)	SILO CEMENTO	3.14e+5 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XII	PTS	Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore	AREA 1	7.80e+10 g	1.52e+10 g	Maggiore della media
XIII	PTS	Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore	AREA 2	7.80e+10 g	1.52e+10 g	Maggiore della media
XIV	PTS	Rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore	AREA 3	7.80e+10 g	1.52e+10 g	Maggiore della media
XV	PTS	Vagliatura (sistemi di abbattimento ad acqua)	VAGLIATURA	2.30e+5 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XVI	PTS	Erosione del vento su cumuli bassi H/D<0,2 soggetti a movimentazioni	AREA__1	6.79e+6 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XVII	PTS	Transito mezzi strade non pavimentate	VIABILITA'	7.34e+6 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XVIII	PTS	Erosione del vento su cumuli bassi H/D<0,2 soggetti a movimentazioni	AREA__2	8.75e+6 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XIX	PM2.5	Stoccaggio in silos con abbattimento (filtro a maniche eff=0,995)	SILO CEMENTO	1.71e+4 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XX	PM2.5	Vagliatura (sistemi di abbattimento ad acqua)	VAGLIATURA	5.22e+3 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XXI	PM2.5	Erosione del vento su cumuli bassi H/D<0,2 soggetti a movimentazioni	AREA__1	5.06e+5 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XXII	PM2.5	Transito mezzi strade non pavimentate	VIABILITA'	2.17e+5 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media
XXIII	PM2.5	Erosione del vento su cumuli bassi H/D<0,2 soggetti a movimentazioni	AREA__2	6.52e+5 g	1.52e+10 g	Minore/uguale alla media

	Impatto maggiore della media
	Impatto minore/uguale alla media

Tabella 1.8: Riepilogo impatti diretti prodotti e relativa valutazione

Si osserva che l'operazione più impattante è quella della "rimozione strati superficiali terreno con ruspa o escavatore" (operazioni di scolturamento delle aree di cantiere).

1.3.1.3. Scenari di trasporto

Il traffico indotto dal cantiere è stato individuato come punto critico in quanto incide in modo rilevante – seppur temporaneo - sulle emissioni in atmosfera. Per quantificare le emissioni è stato definito il numero di mezzi in ingresso e in uscita dal cantiere.

In fase progettuale sono state effettuate varie ipotesi di valutazione del traffico indotto per la fase di cantiere.

Sono stati valutati i seguenti **3 scenari**:

- SCENARIO 1 - tutto il materiale di risulta viene allontanato e il calcestruzzo viene approvvigionato dall'esterno mediante automezzi;
- SCENARIO 2 - riutilizzo di parte del materiale di risulta in impianto di betonaggio sito in loco e allontanamento del materiale non riutilizzabile esclusivamente mediante automezzi;
- SCENARIO 3 - riutilizzo di parte del materiale di risulta in impianto di betonaggio in loco e allontanamento di parte del materiale via acqua e parte su automezzi.

Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ai sensi del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., relativa alla realizzazione dell'impianto idroelettrico "Budriese" sul Fiume Adda in Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda (LO).

Quadro di riferimento ambientale

	materiale di risulta	cls necessario	materiale riutilizzato per cls	Ghiaia ingresso	materiale risulta in uscita	n. camion uscita materiale scavi	n. camion ingresso per fornitura cls	n. camion ingresso per fornitura ghiaia	n. chiatte uscita materiale scavi	n. totale mezzi	%	% di abbattimento impatto
	mc	mc	mc	mc	mc	n	n	n				
SCENARIO 1	34156	15400				1553	1925	0	0	3478		
SCENARIO 2	34156	15400	11550	3580	22606	1028	0	163	0	1028	29.55%	70.45%
SCENARIO 3	34156	15400	11550	3580	22606	719	0	163	45	764	21.98%	78.02%

Quadro di riferimento ambientale

Nella tabella che segue si riporta un confronto tra le emissioni prodotte nelle diverse ipotesi di cantierizzazione (1 e 2) descritte nel capitolo precedente.

SCENARIO 1			
	PTS	PM10	PM2.5
	g	g	g
SILO CEMENTO	0	0	0
RIMOZIONE STRATI SUPERFICIALI AREA 1	1.23E+03	6.11E+02	0
RIMOZIONE STRATI SUPERFICIALI AREA 2	1.23E+03	6.11E+02	0
RIMOZIONE STRATI SUPERFICIALI AREA 3	1.23E+03	6.11E+02	0
VAGLIATURA	0	0	0
CARICO/SCARICO MEZZI AREA 1	0	2.85E+05	0
CARICO/SCARICO MEZZI AREA 2	0	2.85E+05	0
EROSIONE VENTO AREA 1	6.79E+06	3.33E+06	5.06E+05
EROSIONE VENTO AREA 2	8.75E+06	4.29E+06	6.52E+05
VIABILITA'	3.67E+07	1.08E+07	1.08E+07
	5.22E+07	1.90E+07	1.20E+07

SCENARIO 2			
	PTS	PM10	PM2.5
	g	g	g
SILO CEMENTO	4.96E-03	7.22E-04	2.71E-04
RIMOZIONE STRATI SUPERFICIALI AREA 1	1.23E+03	6.11E+02	0
RIMOZIONE STRATI SUPERFICIALI AREA 2	1.23E+03	6.11E+02	0
RIMOZIONE STRATI SUPERFICIALI AREA 3	1.23E+03	6.11E+02	0
VAGLIATURA	2.30E+05	7.82E+04	5.20E+03
CARICO/SCARICO MEZZI AREA 1	0	2.85E+05	0
CARICO/SCARICO MEZZI AREA 2	0	2.85E+05	0
EROSIONE VENTO AREA 1	6.79E+06	3.33E+06	5.06E+05
EROSIONE VENTO AREA 2	8.75E+06	4.29E+06	6.52E+05
VIABILITA'	3.67E+07	1.08E+07	1.08E+06
	5.25E+07	1.91E+07	2.24E+06

Tabella 1.9: Confronto ipotesi

Dal confronto si osserva che:

- le polveri tipo PTS e i PM10 emesse restano pressoché invariate (l'emissione dell'impianto di betonaggio compensa l'emissione del trasporto evitando automezzi);
- le polveri tipo PM2.5 diminuiscono di un ordine di grandezza, grazie al minor numero di mezzi transitanti.

Relativamente all'impatto sul traffico, inteso come numero di mezzi transitanti, sulla viabilità ordinaria (SP196 e EXSS234) - oltre il tratto non asfaltato (lungo circa 3 km di collegamento SP196 - cantiere) - si evince quanto segue:

- SCENARIO 1: previsti 3478 mezzi pesanti viaggianti da e per il cantiere in 2 anni, equivalenti in 217 mezzi a stagione, pari a un incremento del 187 – 221% sulla SP196 (rif. 2007) e del 21 – 31% sulla ExSS234 (rif. 2008);¹
- SCENARIO 2: previsti 1028 mezzi pesanti viaggianti da e per il cantiere in 2 anni, equivalenti in 64 mezzi a stagione, pari a un incremento del 55 – 65% sulla SP196 (rif. 2007) e del 6 – 9% sulla ExSS234 (rif. 2008);⁴
- SCENARIO 3: previsti 764 mezzi pesanti viaggianti da e per il cantiere in 2 anni, equivalenti in 48 mezzi a stagione, pari a un incremento del 41 – 49% sulla SP196 (rif. 2007) e del 5 – 7% sulla ExSS234 (rif. 2008).⁴

In merito all'impatto sulla matrice aria indotta dall'attività di cantiere si evince come l'attività maggiormente impattante sia lo scavo superficiale del terreno; a questo proposito si sottolinea quanto segue:

- in direzione sotto vento (verso E) il centro abitato più vicino (Spinadesco) dista più di 3,5 km mentre gli insediamenti rurali circa 1 km, distanze che, considerata anche la massima velocità del vento registrata di 7.2 m/s (frequenza pari a 0.4%), sono difficilmente superabili dalle polveri sollevate;
- studi sperimentali (EPA Compilation of AIR Pollutant Emission Factor, AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources) hanno evidenziato che affinché si verificino fenomeni d'erosione con risollevarimento di polveri è necessario che la velocità minima del vento sia superiore a 5 m/s a 10 cm sopra il suolo; detta situazione è assolutamente rara nell'area in oggetto (dove il vento ha superato la velocità di 3.4 m/s con frequenza del 2.2 %), ragione per cui lo scenario si ritiene improbabile.

¹ La variazione della percentuale è in funzione della stagionalità (vedi dati monitoraggio del traffico extraurbano, effettuato da Regione Lombardia - DG Infrastrutture e mobilità).

1.3.1.4. Conclusioni

La costruzione dell'opera sarà effettuata nei modi e nei tempi nel quadro progettuale. Tutte le operazioni che si effettueranno in fase di cantiere costituiscono potenziali fonti di emissioni riconducibili al tipo polverulento legato al tipo di attività, al tipo di materiale e alle meteorologia.

La temporaneità delle operazioni, la distanza dei recettori e la tipologia di materiali movimentati **escludono impatti significativi.**

1.3.2. Emissioni in fase di esercizio

1.3.2.1. Emissioni in aria

L'impianto non genera emissioni in aria durante la fase di esercizio.

1.3.2.2. Calcolo dell'anidride carbonica risparmiata

L'esercizio dell'impianto produce un impatto positivo sulla qualità dell'aria, in quanto l'impiego di energie rinnovabili produce una riduzione dei gas derivanti dall'impiego di combustibili fossili. In particolare, la tecnologia idroelettrica evita la produzione di anidride carbonica, gas fortemente climalterante.

L'intervento in oggetto, attraverso la produzione di circa 20.000 MWh/anno di energia "verde" consente di ottenere un beneficio ambientale, se confrontato con la produzione di una quantità equivalente di energia prodotta da olio combustibile, evitando una notevole quantità di emissione di anidride carbonica e altri inquinanti (tabella seguente).

Energia [kWh]	19.325.000
<i>Emissioni</i>	t/anno
<i>SO2</i>	8,06
<i>CO2</i>	15.150
<i>NOX</i>	8,14
<i>Polveri</i>	0,27

Dall'analisi effettuata si evince che dopo 20 anni di funzionamento dell'impianto, il risparmio di emissione di CO₂ ammonterà complessivamente a circa 303.000 tonn.

1.3.2.3. Emissioni da traffico indotto

Durante la fase di esercizio l'impianto non genera emissioni significative da traffico indotto. In effetti, durante il funzionamento ordinario l'impianto può essere gestito in remoto e deve essere raggiunto da personale e mezzi soltanto per manutenzioni e controlli, con un'incidenza pressochè nulla sulla matrice atmosferica.

1.4. Mitigazioni

1.4.1. Mitigazioni specifiche previste dal progetto e proponibili

Il progetto prevede le seguenti mitigazioni per le emissioni da polveri diffuse e dal traffico indotto:

- Scenario per i trasporti meno impattante - Il progetto prevede il ricorso allo scenario 3 che permette una riduzione del 78% del traffico indotto rispetto all'ipotesi iniziale (scenario 1). Nonostante la soluzione scelta non sia la più conveniente dal punto di vista economico, essa deriva dalla volontà di operare nel massimo rispetto per le matrici ambientali.
- Posa in opera di pannellature tra il cantiere e la sommità arginale allo scopo di proteggere le persone transitanti lungo il percorso panoramico da eventuali polveri sollevate dal cantiere;
- Irroverare periodicamente (soprattutto durante le stagioni siccitose) le piste di cantiere e le strade sterrate utilizzate per il transito e la movimentazione di mezzi e materiali;
- Miglioramento della superficie di maggior transito (posa di ghiaia, impiego di stabilizzanti ecc.), che coinciderà con quella dall'area operativa all'area di cantiere esterna alla golena.
- Copertura dei cumuli con teli in caso di forte vento (vento $U > 6$ m/s);
- Limitazione della velocità di transito dei mezzi operanti all'interno della cantiere e in particolare lungo i percorsi sterrati, e comunque non superiore a 30 km/h;
- Effettuare le operazioni di carico/scarico degli automezzi limitando l'altezza di caduta del materiale sul mezzo stesso;
- Sospendere i lavori durante le giornate ventose (velocità del vento $U > 6$ m/s); a tale scopo sarebbe opportuno posizionare un anemometro con relativo sistema di allarme visivo.

1.5. Fonti e riferimenti utilizzati

- <http://www.regione.lombardia.it/>, in particolare <http://www.reti.regione.lombardia.it/>
- PRIA – Piano regionale degli Interventi per la qualità dell’Aria, Regione Lombardia, Documento di Piano, luglio 2013;
- Emissioni in Lombardia nel 2012 - dati per revisione pubblica. Fonte: INEMAR ARPA Lombardia, <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/Inemar/HomeLombardia>
- ARPA Lombardia – Rapporto sullo stato dell’ambiente, capitolo “Aria – Qualità dell’aria”, <http://shp.arpalombardia.it/sites/arpalombardia2013/RSA/>
- ARPA Lombardia – Laboratorio mobile, Campagna di misura della qualità dell’aria 11.03.2014 – 06.06.2014, comune di Pizzighettone;
- <http://www.dati.infrastrutture.regione.lombardia.it/>
- Sito Ministero dell’Ambiente
- Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale, Università di Torino – Italia, ANALISI DELLE EMISSIONI DI CO₂ NELLE DIVERSE FONTI ENERGETICHE, Stefano Bechis e Francesco Marangon, 2011
- Bilancio sostenibilità 2012, Enel