



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

1 di/of 39

TITLE: Relazione archeologica preventiva

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO FOTOVOLTAICO LA CASELLA 2 FV

Valutazione del traffico veicolare indotto durante le fasi di cantiere
e relative emissioni inquinanti prodotte

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido

00	15/03/2021	PRIMA EMISSIONE	E.N.	G.M.	L.S.																
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED																
ENEL VALIDATION																					
		Centers of competence	PE																		
COLLABORATORS		VERIFIED BY	VALIDATED BY																		
PROJECT / PLANT La Casella 2 FV (12082)		ENEL CODE																			
		GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT		SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION									
		GR	EEC	R	2	1	I	T	P	1	2	0	8	2	0	0	1	4	7	0	0
CLASSIFICATION: COMPANY					UTILIZATION SCOPE																
This document is property of Enel Produzione S.p.a. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Produzione Spa.																					

r_emiro.Giunta - Prot. 18/03/2022.0276443.E Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da SBLENDIDO LEONARDO



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

2 di/of 39

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
1.1.	DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	4
2.	FASI, TEMPI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO	6
2.1.	FASI DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO	6
2.2.	TEMPI DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO	7
2.3.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO	7
3.	ANALISI DEL TRAFFICO INDOTTO DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	9
3.1.	OPERE CIVILI	9
3.2.	TRASPORTO DELLE STRUTTURE TRACKER DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	12
3.3.	TRASPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	13
4.	TRAFFICO DI AUTOVETTURE	14
5.	INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI TRAGITTI	15
5.1.	TRAGITTO VERSO AREE DI SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE DURANTE LE LAVORAZIONI CIVILI	19
5.2.	TRASPORTO DELLE STRUTTURE TRACKER DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	22
5.3.	TRASPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	22
6.	CONFRONTO TRA IL TRAFFICO GENERATO DAL CANTIERE E IL TRAFFICO ESISTENTE	23
6.1.	TRAFFICO ESISTENTE DA/VERSO IL COMUNE DI SARMATO	23
6.2.	TRAFFICO GENERATO DAL CANTIERE	27
7.	INCREMENTO EMISSIONI INQUINANTI GENERATE DAL TRAFFICO VEICOLARE	30
7.1.	LIVELLO INQUINAMENTO ESISTENTE ZONA DEL COMUNE DI SARMATO	30
7.2.	METODOLOGIE PER IL CALCOLO DELLE EMISSIONI DI CO ₂	31
7.3.	CONSUMI DI CARBURANTE E FATTORI DI EMISSIONE	34
7.4.	INCREMENTO EMISSIONI INQUINANTI DA FASI DI CANTIERE	36
8.	CONCLUSIONI	39



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

3 di/of 39

1. INTRODUZIONE

La presente relazione è finalizzata ad una valutazione del traffico veicolare indotto durante le fasi di cantiere e relative emissioni inquinanti prodotte”, relativamente alla realizzazione di un lotto di impianti fotovoltaici a terra, comprensivo delle opere di connessione.

L’elaborato è redatto in accordo a quanto richiesto al punto 2 della richiesta di integrazioni e chiarimenti formulata dal Servizio Valutazione Impatto e Promozione Sostenibilità Ambientale.

Lo studio è stato condotto con riferimento al traffico veicolare indotto dalla fase di realizzazione del lotto di impianti e delle relative opere di connessione, al fine di considerarne il contributo inquinante.

Si stima un possibile incremento di veicoli, ed in particolare di mezzi pesanti, durante le fasi di costruzione dell’opera, nella rete stradale limitrofa all’area di impianto. Ciò è dovuto al conferimento delle materie prime necessarie ed alla movimentazione della manovalanza. Sono previsti inoltre mezzi per l’allontanamento, dai siti di costruzione, delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti, in direzione di siti di smaltimento o recupero qualificati che saranno scelti nelle successive fasi progettuali.

Nella trattazione si quantificheranno i principali tragitti dei mezzi di cantiere, stimando il numero di veicoli equivalenti e confrontandoli con il traffico veicolare insistente sulla zona interessata. Si andrà quindi a stimare la possibile incidenza in termini di aumento di traffico sulla viabilità esistente.



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

4 di/of 39

1.1. DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il lotto di impianti fotovoltaici a terra, comprensivo delle opere di connessione, proposto da Enel Green Power Solar Energy S.r.l. è localizzato nel Comune di Sarmato (PC) e Castel San Giovanni (PC), su aree esterne alla Centrale Termoelettrica "La Casella". Le aree scelte per l'installazione del lotto di impianto sono così definite:

Area Impianto 1 costituita da:

- Area impianto 1 riferita alla Conversion Unit 1 (CU1), nella quale trovano ubicazione la cabina SCADA (SC1) e la cabina utente (UT1));
- Cavidotto MT interno di impianto

Area Impianto 2 costituita da:

- Area impianto 2 riferita alla Conversion Unit 2 (CU2), nella quale trovano ubicazione la cabina SCADA (SC2) e la cabina utente (UT2));
- Cavidotto MT interno di impianto

Coordinate UTM-WGS84		
	E	N
Area 1	538270	4992409
Area 2	538308	4992141

Il singolo impianto per come descritto nei paragrafi a seguire, sarà caratterizzato da una potenza nominale superiore ad 1 MW e la potenza totale del lotto di produzione sarà pari a 4482.24 kWp.



Figure 1. Localizzazione delle aree di intervento e del cavidotto MT di connessione (Fonte: Google Earth)



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

6 di/of 39

2. FASI, TEMPI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO

Fatte salve le prerogative del futuro appaltatore per l'esecuzione dei lavori in progetto, nella corrente fase progettuale possono essere previste fasi, tempistiche e modalità di esecuzione dell'intervento nei termini di seguito sintetizzate.

2.1. FASI DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO

Le principali fasi di esecuzione dell'intervento possono prevedersi in:

- Delimitazione dell'area dei lavori;
- Pulizia generale (scotico delle aree di intervento);
- Installazione delle recinzioni esterne e dei cancelli;
- Tracciamento a terra delle opere in progetto;
- Esecuzione delle sottofondazioni delle cabine;
- Infissione dei pali (montanti verticali) con battipalo, per l'installazione delle strutture fotovoltaiche;
- Montaggio delle strutture tracker di supporto dei moduli;
- Posa dei pannelli fotovoltaici;
- Installazione delle cabine di impianto
- Esecuzione cavidotti;
- Cablaggio delle componenti di impianto;
- Completamento opere civili ed accessorie;
- Smobilizzo del cantiere.

2.2. TEMPI DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO

In relazione alle principali fasi di esecuzione dell'intervento, i corrispondenti tempi possono essere previsti come descritto nel diagramma proposto di seguito.

<div>TEMPI</div> <div>FASI</div>	IMPIANTO FOTOVOLTAICO "LA CASELLA 2 FV(12082)"																			
	TEMPI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI																			
	SETTIMANE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Delimitazione area lavori																				
Pulizia generale																				
Installazione delle recinzioni esterne e dei cancelli																				
Tracciamento a terra opere in progetto																				
Esecuzione sottofondazioni cabine																				
Infissione dei pali (montanti verticali) con battipalo																				
Montaggio strutture tracker di supporto dei moduli																				
Posa pannelli fotovoltaici																				
Installazione delle cabine di impianto																				
Esecuzione cavidotti																				
Cablaggio delle componenti di impianto																				
Completamento opere civili ed accessorie																				
Smobilizzo del cantiere																				

2.3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO

In relazione alle principali fasi dell'intervento già menzionate, le corrispondenti modalità di esecuzione possono essere previste come di seguito descritto:

- **delimitazione dell'area dei lavori:** mezzi di trasporto furgonati e primi operatori in campo approvvigionano l'area dei lavori delle opere provvisoriale necessarie alla delimitazione della zona ed alla segnaletica di sicurezza, installabili con l'ausilio di ordinaria utensileria manuale;
- **pulizia generale:** mezzi d'opera ed operatori specializzati eseguono la pulizia generale dell'area dei lavori, provvedendo, se necessario, allo scotico nelle aree di intervento. Nell'ambito di tale attività gli operatori provvedono alla corretta gestione del materiale da demolizione e delle emissioni polverose.
- **installazione delle recinzioni esterne e dei cancelli:** operatori specializzati e mezzi d'opera semoventi e dotati di organi di sollevamento provvedono allo scarico ed all'installazione di cancellate e recinzioni perimetrali ove necessario, avvalendosi di utensileria manuale;
- **tracciamento a terra delle opere in progetto:** topografi e maestranze specializzate tracciano a terra le opere in progetto, avvalendosi di strumenti topografici ed utensileria



manuale;

- **esecuzione delle sottofondazioni delle cabine:** le sottofondazioni dei cabinati saranno eseguite da operatori specializzati con l'ausilio autobetoniere e autopompe per calcestruzzo, necessarie alla realizzazione dei piani di imposta ed alla posa dei basamenti prefabbricati;
- **Infissione dei pali (montanti verticali):** operatori specializzati, con l'ausilio di macchine battipalo, provvederanno all'infissione nel terreno dei montanti verticali delle strutture fotovoltaiche;
- **montaggio strutture tracker di supporto dei moduli:** operatori specializzati, con l'ausilio di autogru e di utensileria manuale, provvederanno al montaggio delle parti di carpenteria metallica;
- **posa dei pannelli fotovoltaici:** operatori specializzati, con l'ausilio di autogru e di utensileria manuale, provvederanno al montaggio dei pannelli fotovoltaici sulle strutture tracker;
- **Installazione delle cabine di impianto:** operatori specializzati, con l'ausilio di autogru e di utensileria manuale, provvederanno all'installazione delle cabine di impianto;
- **esecuzione dei cavidotti:** operatori specializzati con l'ausilio di mezzi d'opera da movimento terra e per trasporto materiali, provvederanno all'esecuzione delle trincee, all'allestimento delle medesime con i dovuti corrugati ed al rinterro degli scavi;
- **cablaggio delle componenti di impianto:** operatori specializzati, con l'ausilio di utensileria manuale, provvederanno:
 - alla stesura ed al collegamento dei cavi solari per la chiusura delle stringhe sulle strutture tracker, inclusa la quadristica di campo;
 - all'infilaggio ed al collegamento dei circuiti tra strutture fotovoltaiche e cabina di campo, quadristica di campo inclusa;
 - all'infilaggio ed al collegamento dei circuiti tra cabine di campo, cabina utente, cabina SCADA e cabina distributore, quadristica inclusa;
- **completamento opere civili ed accessorie:** operatori specializzati con l'ausilio di macchine operatrici semoventi per movimento terra, sollevamento e getto di calcestruzzo, di autogru e di utensileria manuale provvederanno all'esecuzione dell'impianto di videosorveglianza, previsto nelle aree di intervento.
- **Smobilizzo cantiere:** operatori specializzati provvederanno alla rimozione del cantiere realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione ed al caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.



3. ANALISI DEL TRAFFICO INDOTTO DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Nel presente paragrafo si individueranno le fasi del cantiere capaci di generare un flusso di traffico veicolare aggiuntivo, si analizzeranno i principali tragitti dei mezzi da e verso il cantiere e si fornirà una stima del numero dei viaggi necessari per il trasporto al cantiere e dal cantiere dei materiali e delle persone.

Le fasi di cantiere considerate per l'analisi dell'aumento del traffico veicolare di mezzi pesanti sono:

- Pulizia generale e scotico delle aree di intervento
- Trasporto delle strutture tracker di supporto dei moduli fotovoltaici
- Trasporto dei moduli fotovoltaici nelle piazzole di stoccaggio.
- Installazione cabine: realizzazione fondazioni
- Installazione recinzione: realizzazione fondazioni
- Esecuzione cavidotti e MT

3.1. OPERE CIVILI

Il trasporto del materiale da smaltire verrà effettuato con camion che preleveranno il terreno accantonato e, utilizzando la viabilità di cantiere e le strade di accesso all'area di passaggio giungeranno alla pubblica viabilità, verrà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o scarica secondo le modalità previste dalla normativa vigente in materia.

Per le terre e rocce da scavo prodotte nel sito di progetto, in prima analisi, essendovi un esubero rispetto alle attività che prevedono il rinterro, il materiale derivante dalle attività di scavi, correlate alla realizzazione delle opere civili, verrà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o scarica secondo le modalità previste dalla normativa vigente in materia.

Relativamente alle lavorazioni previste si stimano i seguenti quantitativi di materiale:

	TIPOLOGIA	SCAVO TOTALE (mc)	TERRENO RIUTILIZZABILE NEL SITO DI PRODUZIONE (mc)	TERRENO ECCEDENTE DA CONFERIRE A CENTRO AUTORIZZATO AL RECUPERO E/O DISCARICA (mc)
IMPIANTO 1	Pulizia generale: Scotico aree di intervento	7191.72	-	7191.72
	Fondazione recinzione	19.09	-	19.09



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

10 di/of 39

	Fondazioni Cabine di impianto	71.77	6.77	65
	Elettrodotti interrati impianto	257.11	244.25	12.85
	Strade	216.4	-	216.4
	Drenaggi	51.2	-	51.2
IMPIANTO 2	Pulizia generale: Scotico aree di intervento	7191.72	-	7191.72
	Fondazione recinzione	17.09	-	17.09
	Fondazioni Cabine di impianto	71.77	6.77	65
	Elettrodotti interrati impianto	269.66	256.17	13.48
	Strade	376	-	376
	Drenaggi	120.64	-	120.64
Cavidotto di Connessione MT	Elettrodotti interrati	1147.8	0	1147.8



Si riporta nella tabella a seguire la stima del numero di viaggi per lo smaltimento delle terre e rocce prodotte durante l'esecuzione delle opere civili.

TIPOLOGIA DI TERRENO	MATERIALE DA SMALTIRE [m ³]	MATERIALE DA SMALTIRE [T]	N° VIAGGI CAMION CARICO	N° VIAGGI CAMION SCARICO
Pulizia generale: Scotico	12857.34	12.86	4	4
Fondazione recinzione	36.18	0.03618		
Fondazioni cabine di impianto	143.54	0.14354		
Elettrodotti interrati Impianto e cavidotti MT	1674.57	1.674		
Completamento opere civili ed accessorie: strade e drenaggi	764.24	0.764		
Totale	16240.11	16.24	4	4

Per le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03* il deposito temporaneo di cui all'articolo 183, comma 1, lettera bb), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;
- b) le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:
 - 1) con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
 - 2) quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- c) il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;

nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo,



nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.

Per quanto riguarda il trasporto, a titolo esemplificativo, verrà impiegato un camion con adeguata capacità di carico, allo stato attuale si considera un autocarro con capacità di carico pari a 6 t, protetto superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto.

Le lavorazioni civili riportate nel riepilogo appartengono a fasi costruttive diverse, la collocazione delle terre e rocce da scavo nel deposito permette, tuttavia, di considerarle sovrapponibili.

Per completare le opere civili, per come riportato nel cronoprogramma, sono state stimate circa 11 settimane, operando nella fascia oraria 9:00-12:00 e 14:00-17:00, dal lunedì al venerdì. **I viaggi saranno suddivisi in 4 giornate lavorative (1 viaggio a/r al giorno).**

3.2. TRASPORTO DELLE STRUTTURE TRACKER DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

La fonte principale di traffico stradale dovuto alla realizzazione del nuovo Impianto fotovoltaico denominato "La Casella 2 FV" è riconducibile agli spostamenti dei mezzi di trasporto pesanti che, dal polo industriale più prossimo percorreranno l'autostrada A21 e raggiungeranno le aree di impianto attraverso le strade provinciali e comunali.

Considerando una lunghezza massima delle componenti strutturali dei singoli tracker pari a 7.5 m, è possibile stimare un numero complessivo di viaggi a/r necessari al trasporto delle strutture alle aree di stoccaggio interne al cantiere pari a 20 (da confermare nella futura fase realizzativa).

Sono state determinate le tonnellate complessive da trasportare riferite alle strutture fotovoltaiche (per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "GRE.EEC.D.21.IT.P.12082.00.103_Pianta prospetti e viste strutture fotovoltaiche). In totale sono presenti 184 tracker.

ELEMENTO STRUTTURALE	LUNGH. PER TRACKER [m]	PESO PER TRACKER [kg]
Pali battuti: profilo tubolare quadrato 150X150mm spessore 6mm	23,515	801,8615
Travi: profilo omega 100X206mm spessore 6.2 mm	29,4	728,826
Supporto moduli: profilo omega 50X110mm spessore 3.5mm	132,36	1065,498

Tabella 1 Peso componenti strutturali tracker

I pesi riportati sono stati determinati considerando il peso al metro lineare dei profili usati nella progettazione, di seguito riportati:

Sezione tubolare quadrata 150X150mm spessore 6mm	34,1	kg/m
Sezione omega omega 100X206mm spessore 6.2 mm	24,79	kg/m
sezione omega 50X110mm spessore 3.5mm	8,05	kg/m

Tabella 2 Peso al metro lineare dei profili utilizzati

Il peso complessivo da trasportare è pari a 477.7t. Si è ipotizzato di utilizzare un autocarro con capacità di carico pari a 25 t , in grado di caricare anche gli elementi strutturali più lunghi.

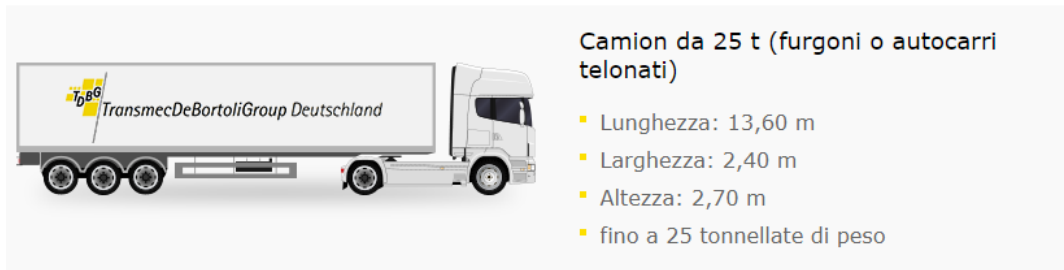


Figura 1 Esempio di camion (furgone o autocarro telonato) da 25 t

LUNGHEZZA MASSIMA COMPONENTE STRUTTURALE [M]	PESO SINGOLO TRACKER [KG]	N° TRACKER	PORTATA CAMION [T]	N° DI VIAGGI CAMION CARICO	N° DI VIAGGI CAMION SCARICO
7.5	2596	184	25	20	20

Tabella 3 Stima del numero di viaggi per il trasporto delle strutture tracker

Stimando che per completare il trasporto e montaggio delle strutture saranno necessarie circa 7 settimane, operando nella fascia oraria 9:00-12:00 e 14:00-17:00 ipotizzando circa 2 viaggi/giorno. In totale sono necessari **venti giorni lavorativi** da confermare nella fase esecutiva in accordo all'effettiva distanza da percorrere.

3.3. TRASPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici considerati sono in silicio monocristallino bifacciale da 144 (6x24) celle e potenza 435W ed efficienza fino a 19.4% con performance lineare garantita 30 anni. I moduli sono provvisti di cornice in alluminio, protetti con sistema anti PID (Potential Induced Degradation) e anti hot-spot, marchio CE, classe II, tolleranza positiva.

Le dimensioni sono pari a 2131x1052x40mm, il peso è 29kg.

Per determinare le tonnellate complessive da trasportare è stato considerato il numero di tracker complessivo pari a 184.

Peso singolo pannello fotovoltaico [kg]	29
N° moduli per tracker	56
N° tracker	184
Peso TOT [kg]	298816

Tabella 4 Peso moduli fotovoltaici da trasportare



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

14 di/of 39

Secondo le considerazioni fatte in precedenza, si stima un numero di elementi trasportati con uno stesso viaggio pari a 862, con un numero complessivo di viaggi a/r necessari al trasporto delle strutture fino aree di destinazione pari a 12.

N° PANNELLI FOTOVOLTAICI	N° DI PANNELLI FOTOVOLTAICI TRASPORTATI PER VIAGGIO	N° DI VIAGGI CAMION CARICO	N° DI VIAGGI CAMION SCARICO
10304	862	12	12

Tabella 5 Stima del numero di viaggi per il trasporto dei pannelli fotovoltaici

Per completare il trasporto dei moduli fotovoltaici sono necessarie circa **4 settimane**, operando nella fascia oraria 9:00-12:00 e 14:00-17:00 ipotizzando circa 2 viaggi/giorno, dal lunedì al venerdì. In totale il trasporto si svolgerà **dodici giorni lavorativi**, da confermare nella fase esecutiva in accordo all'effettiva distanza da percorrere.

4. TRAFFICO DI AUTOVETTURE

Il personale della Ditta Appaltatrice, delle ditte subappaltatrici, della supervisione lavori raggiungerà le aree di cantiere attraverso la viabilità ordinaria.

Le professionalità richieste saranno principalmente:

- Topografi;
- Operai edili (muratori, carpentieri, addetti a macchine movimento terra)
- Elettricisti generici e specializzati;
- Coordinatori;
- Progettisti.

Considerando gli operai potenzialmente impegnati sui diversi fronti del cantiere, divisi nella zona di scavo dei cavidotti, nell'esecuzione delle opere civili ed accessorie, si ipotizza la presenza contemporanea di circa 40 addetti. Considerando che una vettura ospita mediamente dalle 4 alle 5 persone, si ipotizzano circa 10 viaggi a/r giornalieri di autovetture, da e verso il cantiere, per tutta la durata delle lavorazioni (20 settimane, 100 giorni lavorativi).

Durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione e la gestione dell'impianto. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, altre verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto. L'incidenza in fase di esercizio può essere quindi considerata trascurabile.



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

15 di/of 39

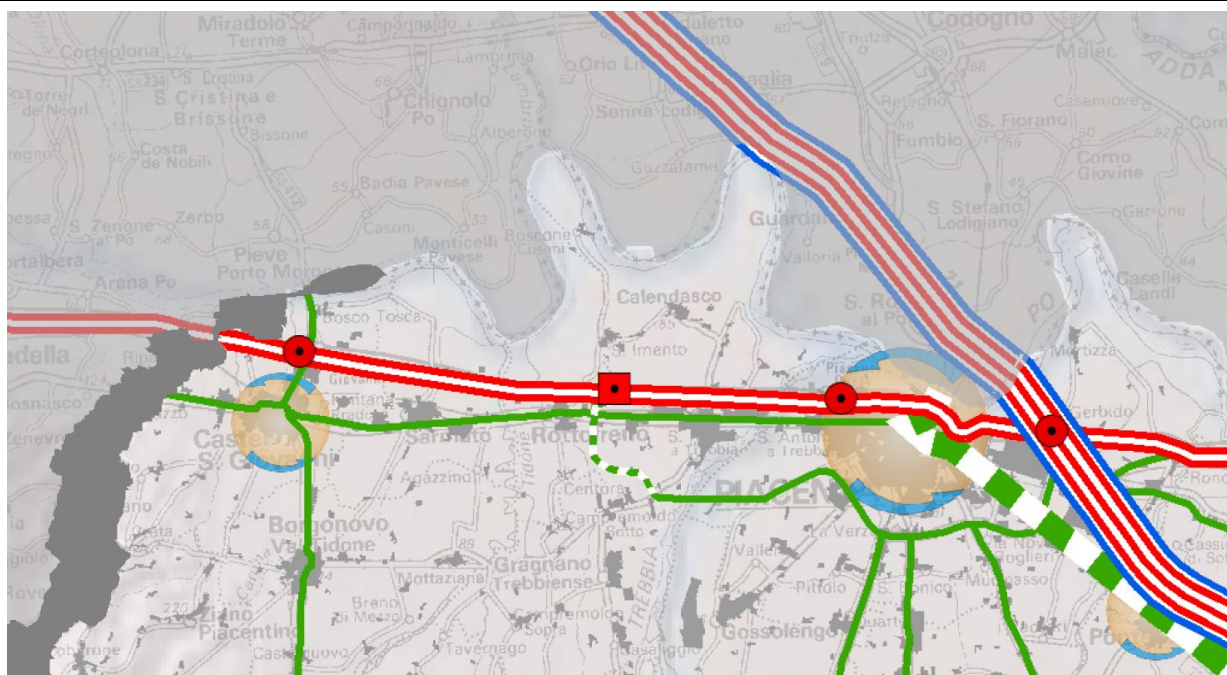
5. INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI TRAGITTI

Di seguito si riportano le ipotesi di tragitto per il traffico dei mezzi pesanti: si precisa che tali percorsi saranno meglio definiti dalla Ditta Appaltatrice nella successiva fase esecutiva.

Le ipotesi di tragitto sono state elaborate sulla scorta dei seguenti principi:

- minor impatto sulla rete viaria principale;
- limitazione dei percorsi all'interno dei centri abitati;
- garanzia di buone condizioni di operatività delle strade (evitare sottopassaggi, evitare strade scomode da percorrere con mezzi pesanti, ecc.).

Per determinare il flusso aggiuntivo di traffico veicolare indotto dal cantiere oggetto di studio è stato individuato il principale asse viario appartenente al Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT).



LEGENDA

Interconnessioni reti stradali

- Caselli Autostradali
- Caselli Autostradali in previsione
- Interconnessioni tra la Grande Rete non autostradale e la Rete di Base Principale

Grande Rete

Sistema Autostradale

- Autostrada a 4 corsie per senso di marcia
- Autostrada a 3 corsie per senso di marcia
- Autostrada a 2 corsie per senso di marcia
- Potenziamento a 4 corsie per senso di marcia
- Potenziamento a 3 corsie per senso di marcia
- Potenziamento A14 e Complanare
- Potenziamento Nodo di Bologna
- Autostrada Regionale Cispadana
- == Nuovi tronchi autostradali 2 corsie per senso di marcia

Sistema non autostradale

- Assi stradali a 2 corsie per senso di marcia
- Assi stradali a 1 corsia per senso di marcia
- Assi stradali a 2 corsie per senso di marcia da potenziare
- Potenziamento o nuova realizzazione di assi stradali a 2 corsie per senso di marcia
- Potenziamento o nuova realizzazione di assi stradali a 1 corsia per senso di marcia

Rete di Base

- Interventi previsti sulla Rete di Base
- Sistema stradale esistente
- SS9 Emilia - Interventi di riqualificazione della sede stradale esistente con locali varianti fuori sede
- Principali interventi per il miglioramento delle condizioni di accessibilità urbana e completamento delle tangenziali urbane

Figura 2 Estratto carta B "sistema stradale" del Piano regionale integrato dei trasporti PRTI

Nella zona di interesse il principale asse viario è rappresentato dall'autostrada A21 che collega Torino a Brescia. L'autostrada in esame ha, nel tratto più prossimo alle aree di intervento, 2 corsie per senso di marcia.

Come riportato nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile della città di Torino, l'autostrada A21 Torino-Brescia procedendo dalla barriera di Villanova fino all'interconnessione con l'autostrada A4 a Brescia registra un progressivo incremento dei flussi di traffico anche grazie alle interconnessioni autostradali in particolare con la A26 nei pressi di Alessandria, con la A7 a Tortona e con la A1 a

Piacenza. Nel tratto centrale, passata la prima interconnessione, l'autostrada registra transiti giornalieri medi in aumento, passando dai 20.000 veicoli ad Alessandria ovest fino ai 30.000 in corrispondenza dell'importante snodo con la A1.

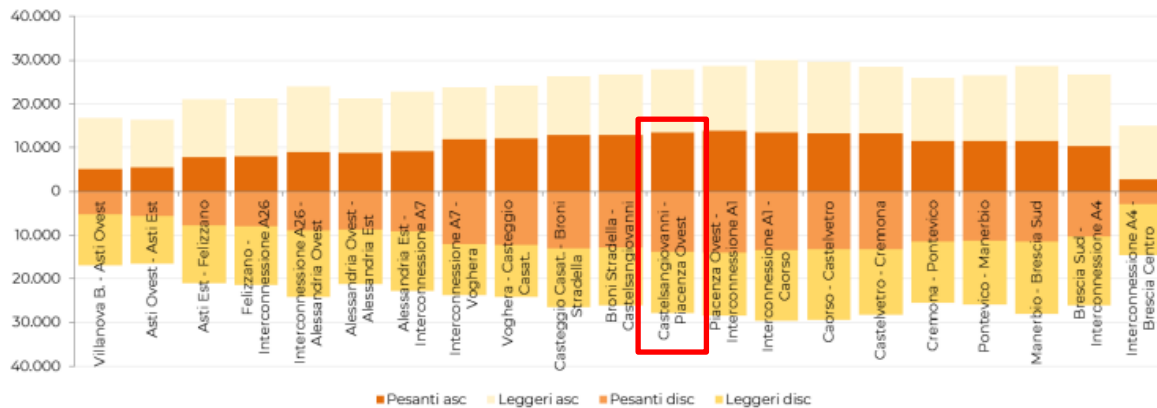


Figura 3 Traffico per tratta Autostrada A21 (Fonte: PUMS Città metropolitana di Torino)

CARICHI SULLE TRATTE AUTOSTRADALI A21 TORINO-BRESCIA							
Giorno feriale medio Ottobre 2019							
Caselli		Asc			Disc		
Da:	A:	Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
VILLANOVA B.	ASTI OVEST	11.713	5.144	16.857	11.635	5.221	16.856
ASTI OVEST	ASTI EST	10.975	5.526	16.502	10.915	5.659	16.574
ASTI EST	FELIZZANO	13.340	7.817	21.156	13.376	7.686	21.062
FELIZZANO	interconnessione A26	13.314	7.938	21.251	13.444	7.854	21.298
interconnessione A26	ALESSANDRIA OVEST	15.022	9.041	24.064	15.061	9.005	24.066
ALESSANDRIA OVEST	ALESSANDRIA EST	12.472	8.719	21.191	12.549	8.672	21.221
ALESSANDRIA EST	interconnessione A7	13.688	9.139	22.827	13.710	9.031	22.742
interconnessione A7	VOGHERA	11.849	11.991	23.840	11.652	12.080	23.732
VOGHERA	CASTEGGIO CASAT.	12.018	12.177	24.195	11.854	12.307	24.161
CASTEGGIO CASAT.	BRONI STRADELLA	13.488	12.946	26.434	13.422	13.038	26.459
BRONI STRADELLA	CASTELSANGIOVANNI	13.984	12.839	26.823	13.325	12.794	26.119
CASTELSANGIOVANNI	PIACENZA OVEST	14.407	13.558	27.965	14.171	13.702	27.873
PIACENZA OVEST	interconnessione A1	14.799	13.864	28.663	14.335	13.998	28.333
interconnessione A1	CAORSO	16.648	13.415	30.063	16.285	13.365	29.650
CAORSO	CASTELVETRO	16.382	13.243	29.625	16.069	13.270	29.339
CASTELVETRO	CREMONA	15.320	13.208	28.529	14.918	13.220	28.138
CREMONA	PONTEVICO	14.487	11.543	26.030	14.065	11.457	25.521
PONTEVICO	MANERBIO	15.041	11.474	26.515	14.642	11.317	25.959
MANERBIO	BRESCIA SUD	17.215	11.454	28.669	16.609	11.387	27.997
BRESCIA SUD	interconnessione A4	16.459	10.306	26.765	15.791	10.219	26.010
interconnessione A4	BRESCIA CENTRO	12.264	2.827	15.091	11.831	2.802	14.633

Figura 4 Elaborazione del traffico per tratta Autostrada A21 (Fonte: PUMS Città metropolitana di Torino)

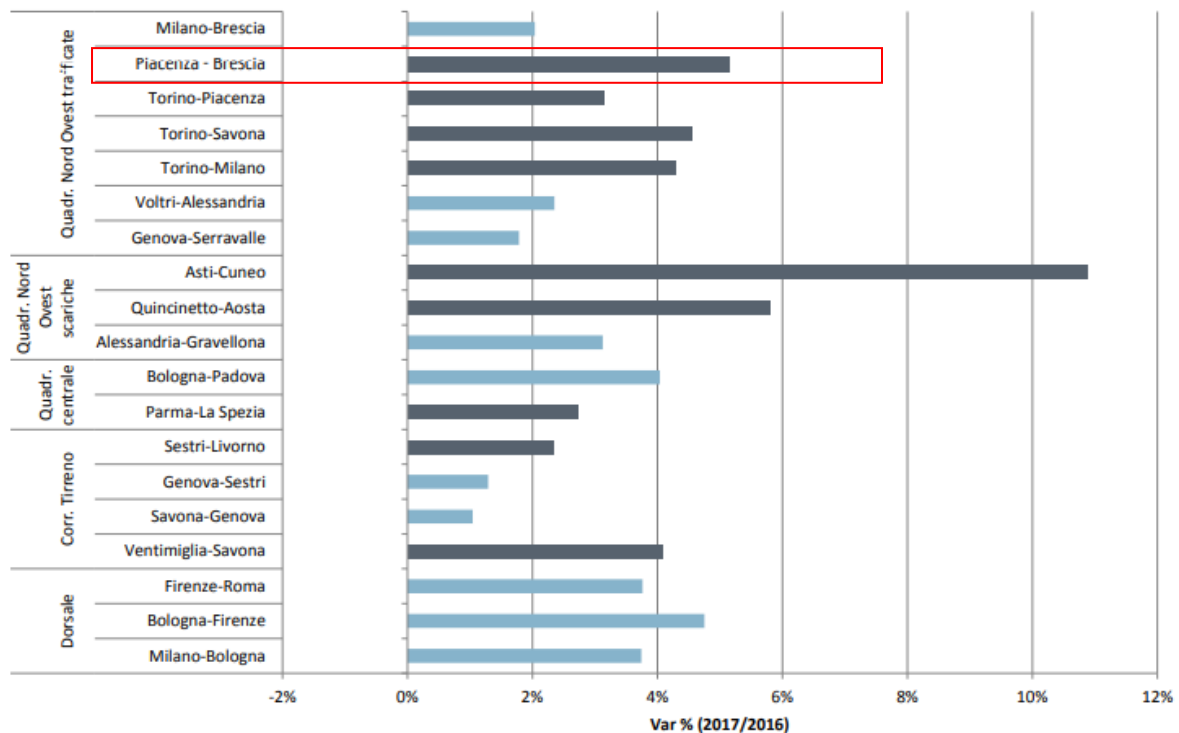
I carichi veicolari gravanti sulla rete stradale ordinaria sono noti in base a una pluralità di fonti informative, che nel loro insieme delineano un quadro abbastanza articolato, ma comunque meno completo di quello caratterizzante la rete autostradale.

Le analisi storiche condotte alla fine degli anni novanta (1993 -1998) hanno mostrato che negli anni considerati si è verificato sull'infrastruttura un aumento del traffico, passato da un flusso giornaliero medio di circa 22500 veicoli (valore medio sui singoli tratti dell'infrastruttura nel 1993) ad uno di

quasi 27000 veicoli (1998). L'aumento del traffico complessivo negli anni analizzati non è stato costante, essendo oscillato tra lo 0.8% (traffico 1995 rispetto al 1994) ed il 5,6 % (traffico 1998 rispetto il 1997) (Fonte: Studio di impatto ambientale per la realizzazione dell'adeguamento della piattaforma autostradale dal km 0+000 al km 3+000).

Il TGM 2004 sull'intera tratta è stato di circa 34000 veicoli totali, con un incremento medio annuo nel periodo 1998-2004 pari al 4,3%. Il flusso giornaliero medio dei veicoli pesanti è stato di circa 11500 veicoli (circa il 33% del flusso totale), con un incremento medio annuo del 5,4%.

Si riporta di seguito il trend di variazione della % VTGM Veicoli pesanti 2017/2016 (Fonte: Autostrada Torino-Milano IV Atto Aggiuntivo alla Convenzione Unica sottoscritta il 10 ottobre 2007, Allegato H par. 4 – Evoluzione del traffico)



Fonte: Elaborazione SDG su dati delle diverse Concessionarie, dati di dicembre previsionali

Figura 5 il trend di variazione della % VTGM Veicoli pesanti 2017/2016 (Fonte: www.mit.gov.it/)

Nella tabella in alto vengono riportate le variazioni percentuali cumulate nel 2017 rispetto all'anno precedente sulle principali tratte della rete autostradale nazionale. **Alla luce dei dati sopra riportati si può concludere che l'incidenza dei mezzi per la fase di cantiere, che riguarderà la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione, può essere considerata trascurabile sull'autostrada A21.**

5.1. TRAGITTO VERSO AREE DI SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE DURANTE LE LAVORAZIONI CIVILI

In merito al trasporto delle terre e rocce da scavo, i tragitti ipotizzati hanno considerato il fatto che in occasione delle operazioni di scavo e successivamente di rinterro della trincea, la pista di lavoro sarà già stata aperta, pertanto, per minimizzare l'aumento di traffico veicolare sulla viabilità pubblica, si sfrutterà il transito dei camion all'interno delle aree di cantiere fino al raggiungimento della prima strada pubblica idonea.

Sul sito dell'Arpae Emilia-Romagna (Fonte: <https://www.arpae.it/index.asp?idlivello=119>) è possibile consultare online una mappa con la localizzazione dei principali impianti di gestione rifiuti (discariche rifiuti non pericolosi, impianti di trattamento, impianti di compostaggio ed inceneritori) della Regione Emilia Romagna.

Gli impianti di gestione rifiuti più vicini all'area di intervento risultano essere:

- L'Impianto di compostaggio Maserati S.r.l., gestito da Maserati S.r.l., in via Agazzara nel Comune di Sarmato (PC), distante in linea d'aria 6 km dal sito in progetto;
- IREN Ambiente S.p.A. Inceneritore di Piacenza, gestito da IREN Ambiente S.p.A., in via Strada Borgoforte, 22-34 nel Comune di Piacenza, distante in linea d'aria 20,2 km dal sito in progetto



Figura 6 Localizzazione impianti di gestione rifiuti più vicini all'area di intervento (in rosso) (Fonte: <https://servizigis.arpae.it/Html5Viewer/index.html?viewer=Geoportal.Geoportal>)

In particolare i percorsi individuati, in base alle risultanze delle indagini terre e rocce da scavo e i relativi percorsi per raggiungere le due discariche individuate, sono i seguenti:

Percorso 1: Area di cantiere - impianto di compostaggio Maserati S.r.l.



Tabella 6 Tragitto da area di cantiere per raggiungere l'impianto di compostaggio Maserati S.r.l.

Il tragitto descritto dal percorso 1 si sviluppa principalmente sulla Strada Provinciale SP37 per poi proseguire su SP10 ed in fine su strade urbane di scorrimento.

Percorso 2: Area di cantiere - Inceneritore di Piacenza



Figura 7 Tragitto da area di cantiere a svincolo autostradale A21, uscita Castelsangiovanni, per raggiungere l'inceneritore di Piacenza gestito da IREN Ambiente SPA (punto rosso)

Il tragitto descritto dal percorso 2 si sviluppa principalmente sull'autostrada A21, per poi confluire nella Strada Provinciale SP412R ed in fine su strade urbane di scorrimento.

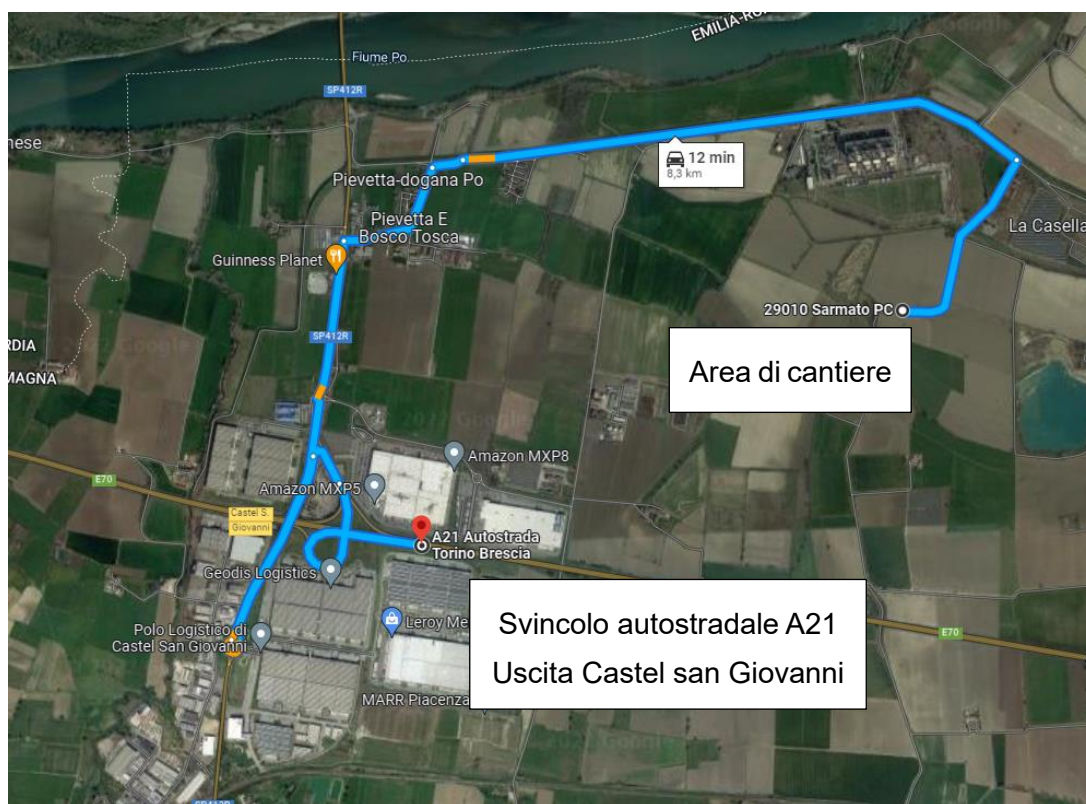


Tabella 7 Zoom tragitto da area di cantiere a svincolo autostradale, per raggiungere l'inceneritore di gestito da IREN Ambiente SPA



Fase	N° percorso	Partenza	Arrivo	Distanza [km]
Smaltimento delle terre e rocce prodotte durante esecuzione di opere civili	1	Area di cantiere	Compostaggio Maserati S.r.l	5.9
	2	Area di cantiere	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni	8.3

Tabella 8 Percorsi stradali studiati per lo smaltimento delle terre e rocce prodotte durante esecuzione di opere civili

5.2. TRASPORTO DELLE STRUTTURE TRACKER DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Fase	Partenza	Arrivo	Distanza [km]
Trasporto delle strutture tracker di supporto dei moduli fotovoltaici	Area di cantiere	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni	8.3

Tabella 9 Percorso stradale studiato per il trasporto delle strutture tracker di supporto dei moduli fotovoltaici

5.3. TRASPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Fase	Partenza	Arrivo	Distanza [km]
Trasporto dei moduli fotovoltaici	Area di cantiere	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni	8.3

Tabella 10 Percorso stradale studiato per il trasporto dei moduli fotovoltaici

Il punto di arrivo considerato è lo Svincolo autostradale più prossimo in quanto, sulla base delle considerazioni riportate nei paragrafi precedenti, l'incidenza di considera non significativa sull'autostrada A21.

6. CONFRONTO TRA IL TRAFFICO GENERATO DAL CANTIERE E IL TRAFFICO ESISTENTE

6.1. TRAFFICO ESISTENTE D'ALTRONDO IL COMUNE DI SARMATO

La regione Emilia Romagna, nel 2019, ha fornito uno studio dei flussi di traffico giornaliero nei principali svincoli, dai quali si sono estrapolati i dati relativi allo svincolo autostradale esaminato appartenente al territorio del comune di Castel San Giovanni.

SISTEMA REGIONALE DI RILEVAZIONE AUTOMATIZZATA DEI FLUSSI DI TRAFFICO: ELENCO DELLE POSTAZIONI ATTIVATE E RELATIVO TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO 2019

Prog.	Postazione	Ambito	Tratto	Num Corsie	Media Transiti Giornalieri	Media Transiti Giornalieri Pesanti	% Transiti Pesanti
1	6	MO	SS 12 tra Fiumalbo e Abetone	2	1.836	33	1,8
2	7	BO	SS 64 tra Porretta Terme e Sambuca Pistolese	2	7.136	170	2,4
3	9	FC	SS 67 tra Rocca San Casciano e Portico San Benedetto	2	1.426	61	4,2
4	12	RN	SS 16 al Confine regionale (Marche)	2	15.438	486	3,1
5	16	FE	SP 69 in località Pilastrì al Confine regionale	2	1.537	123	8,0
6	19	PR	SP 343R tra Colorno e Casalmaggiore	2	5.983	920	15,4
7	25	PR	SS 9 tra San Prospero (Case Crostolo) e Sant'Ilario d'Enza	2	29.125	1.644	5,6
8	29	MO	SS 9 tra Modena e Rubiera	2	23.274	1.687	7,2
9	52	BO	SP 253 tra Sesto Imolese e Medicina	2	6.260	503	8,0
10	53	FE	SS 309 a San Giuseppe di Comacchio	2	10.873	2.585	23,8
11	98	RA	SP 302R tra Brisighella e Marradi	2	3.321	96	2,9
12	100	RN	SP 258R tra Villa Verucchio ed ex Confine regionale (località Dogana)	2	15.060	944	6,3
13	104	PR	SP 10 nuovo ponte sul Po tra innesto variante Zibello e confine regionale (Lombardia)	2	3.624	618	17,1
14	107	RE	SP 85 tra Rubiera e bivio SP 13MO (c/o Campogalliano)	2	8.559	703	8,2
15	108	PC	SP 412R tra Castel San Giovanni (Casello A 21) e ponte fiume Po	2	11.819	275	2,3
16	112	RE	SP 111 tra Boretto e Viadana sul ponte Po	2	16.429	1.674	10,2
17	115	FE	SP 68 ad Ariano Polesine al Confine regionale (Veneto)	2	2.759	248	9,0
18	116	FC	SP 138 tra S. Piero in Bagno (E 45) e Bagno di Romagna	2	5.760	206	3,6
19	117	RE	SS 63 tra Collagna e Sassalbo (Passo del Cerreto)	2	779	28	3,6
20	118	PC	SS 45 tra Ottone e Gorreto	2	791	24	3,0
21	122	PC	SP 10R tra Piacenza (ponte fiume Trebbia) e San Nicolo'	2	24.687	881	3,6
22	123	PC	SP 28 tra Piacenza (Tangenziale Sud) e Gossolengo	2	16.132	358	2,2
23	124	PC	SS 45 tra Piacenza e Settima	2	16.729	626	3,7
24	125	PC	SP 654R tra Piacenza (Tangenziale Sud) e Turro	2	21.743	859	4,0
25	126	PC	SP 6 tra Piacenza (Tangenziale Sud) e bivio SP 42/ponte fiume Nure in località San Giorgio Piacentino	2	15.140	519	3,4
26	127	PC	SS 9 tra Piacenza e Pontenure	2	22.861	1.484	6,5
27	128	PC	SP 10R tra Piacenza (Casello A 1/A 21) e il bivio SP 10R e SP 587R	2	15.900	1.488	9,4
144	385	PC	SP 10R fra Castel San Giovanni e Confine regionale (Lombardia)	2	11.698	1.033	8,8

Tabella 11 stralcio sistema regionale di rilevazione automatizzata dei flussi del traffico

(fonte: https://mobilita.regione.emilia-romagna.it/allegati/pubblicazioni/monitoraggio/2020_settori/allegato_flussi.pdf/@download/file/allegato_flussi.pdf)

La regione Emilia Romagna fornisce un ulteriore strumento di valutazione della mobilità regionale, in particolare, permette di identificare le caratteristiche del comune oggetto di studio, identificando il suo ruolo di generatore o attrattore di traffico e il numero di viaggi medi con origine e destinazione, per tipologia di veicolo.

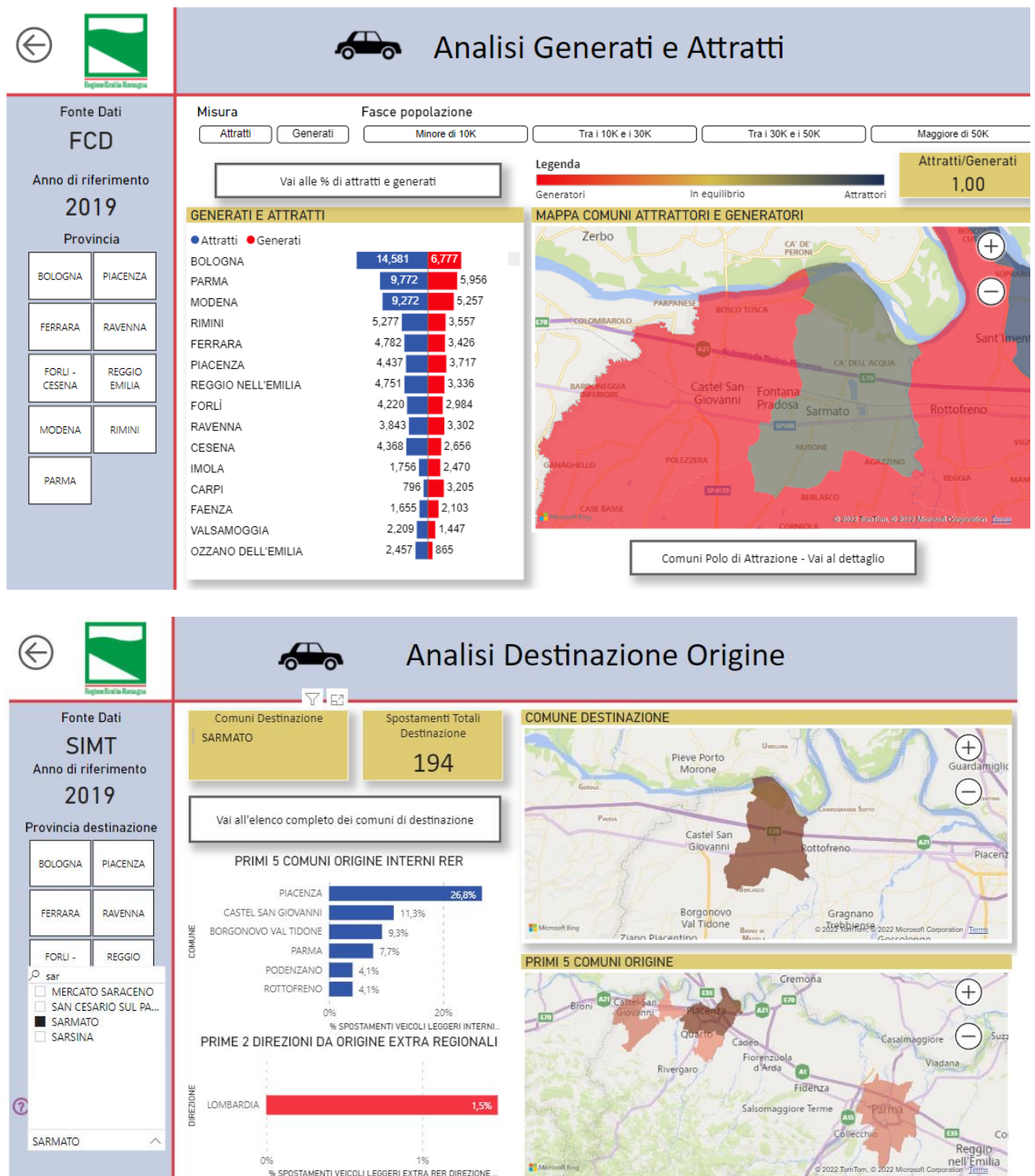


Figura 8. Analisi trasporti da/verso comune di Sarmato (fonte: <https://mobilita.regione.emilia-romagna.it/modellazione-dei-trasporti/approfondimenti/modellazione-regionale-dei-trasporti-visualizzatore-dati-principali>)

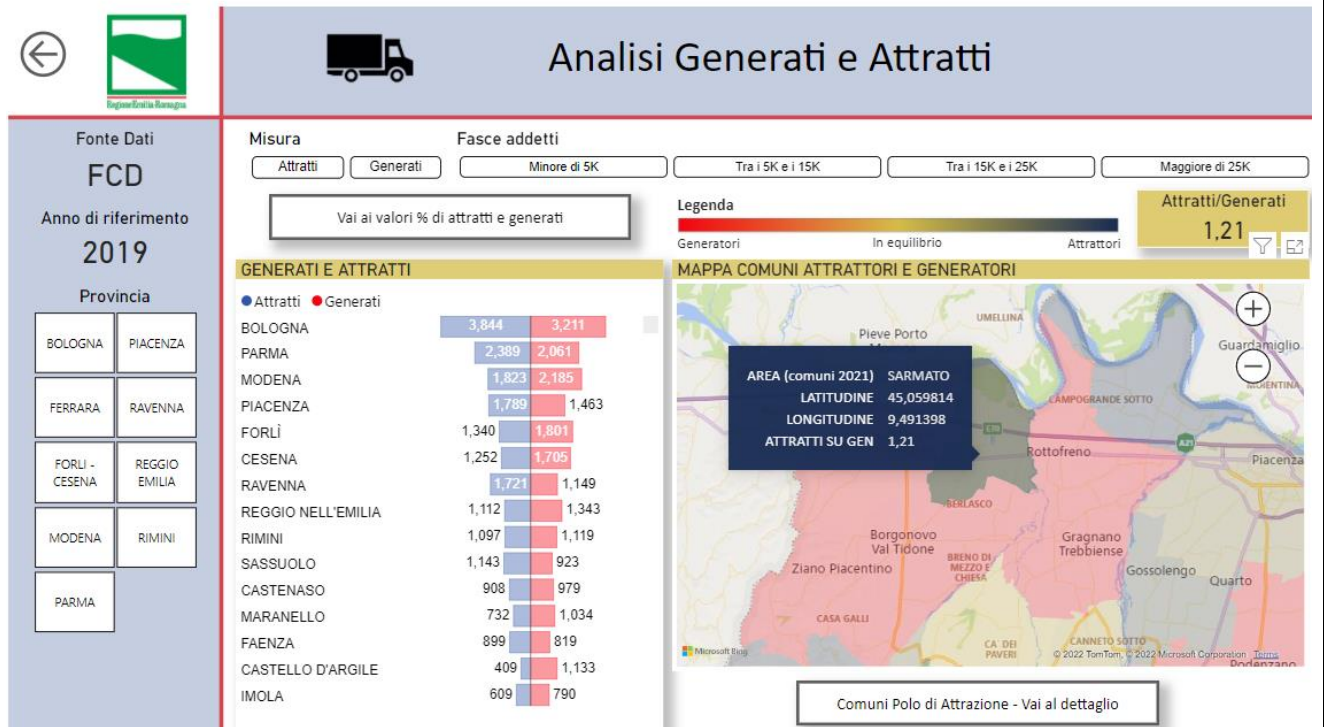
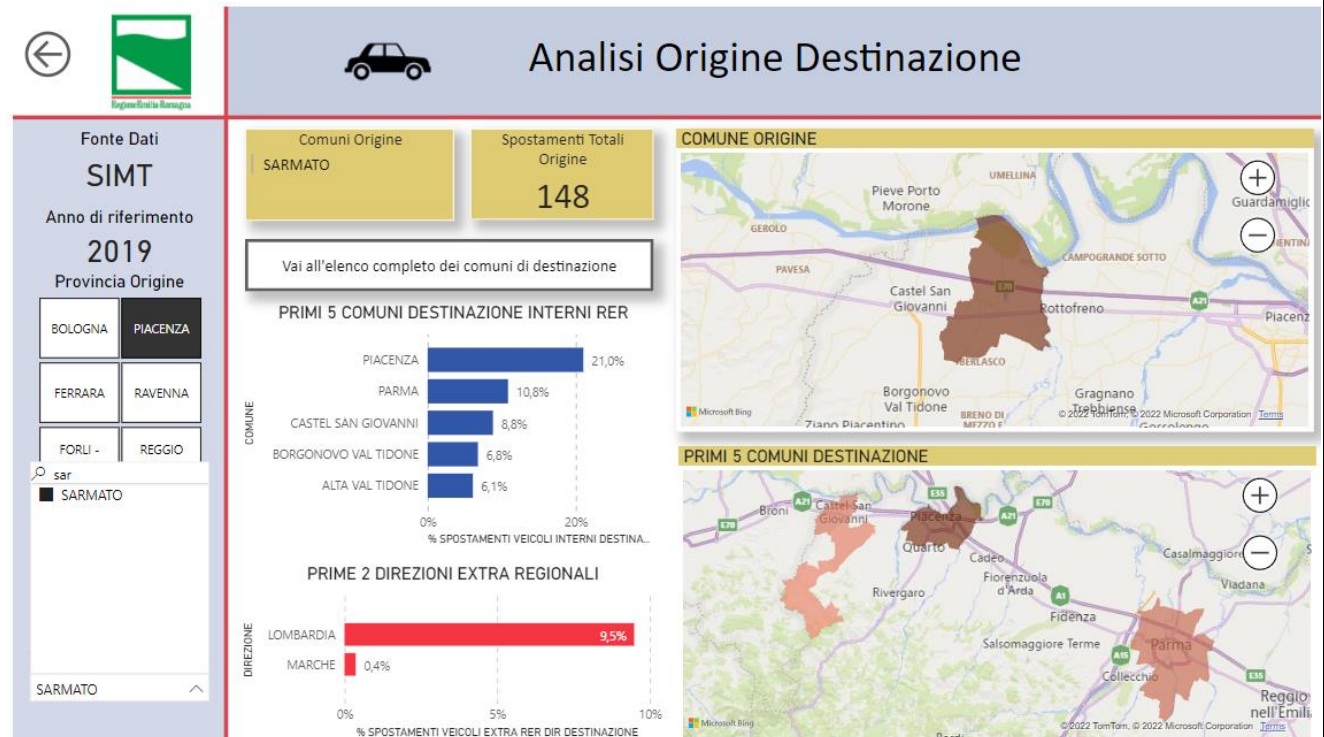


Figura 9. Analisi trasporti da/verso comune di Sarmato (fonte: <https://mobilita.regione.emilia-romagna.it/modellazione-dei-trasporti/approfondimenti/modellazione-regionale-dei-trasporti-visualizzatore-dati-principali>)

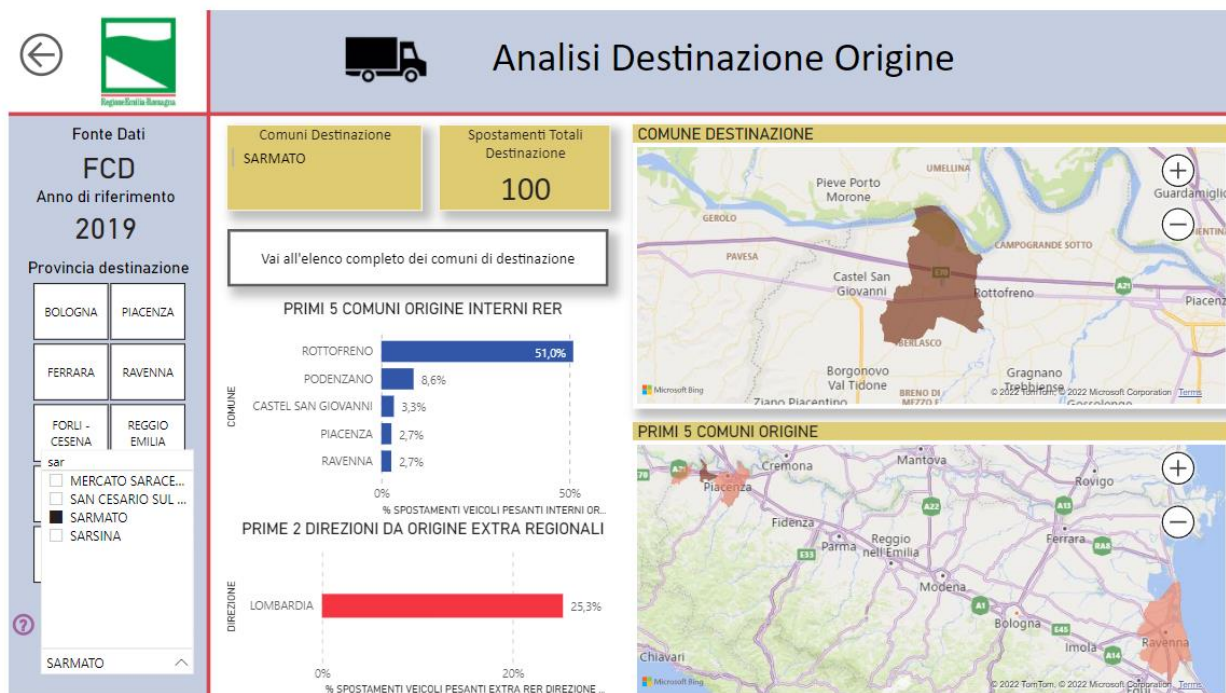
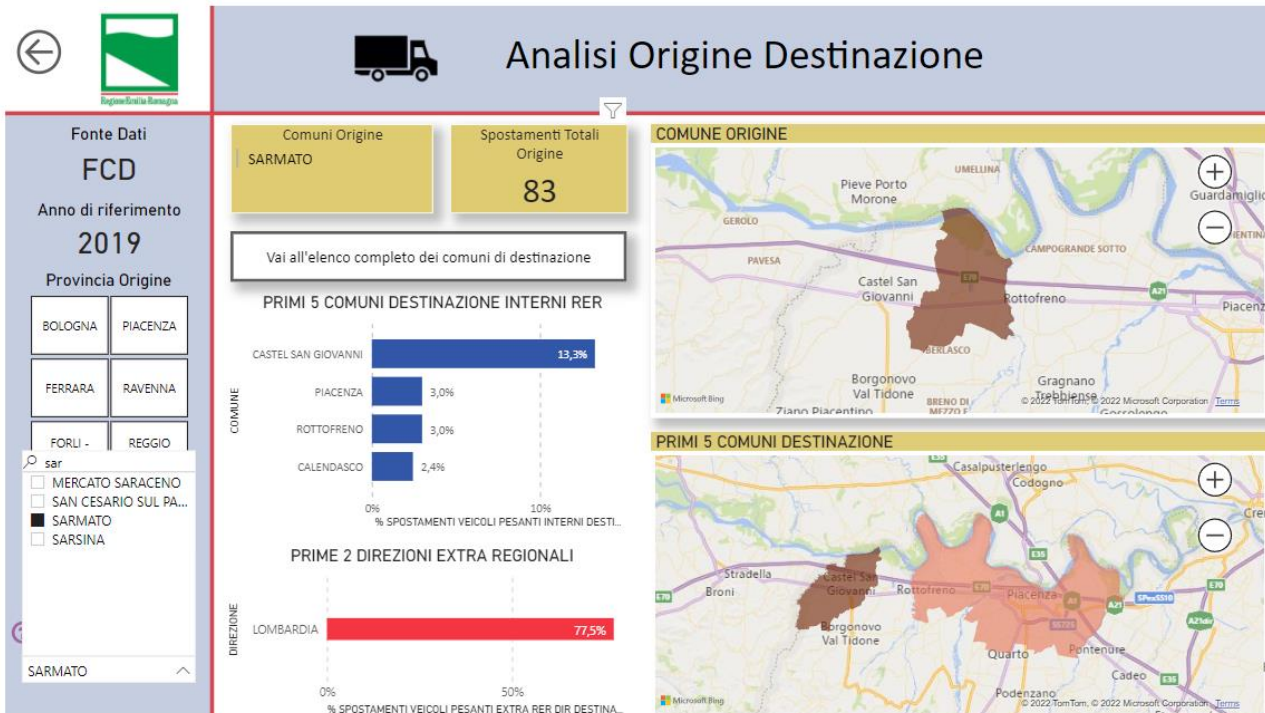


Figure 2 Analisi trasporti da/verso comune di Sarmato (fonte: <https://mobilita.regione.emilia-romagna.it/modellazione-dei-trasporti/approfondimenti/modellazione-regionale-dei-trasporti-visualizzatore-dati-principali>)

Dalle analisi effettuate, il comune di Sarmato rientra nella classificazione dei territori attrattori, sia per la categoria delle autovetture che per camion, ed è soggetto a un numero di spostamenti riassunto nella tabella sottostante.



TIPOLOGIA VEICOLO	ORIGINE	DESTINAZIONE	N°SPOSTAMENTI GIORNALIERI
Autovettura	Sarmato	-	194
	-	Sarmato	148
Camion	Sarmato	-	83
	-	Sarmato	100

Tabella 12 N° Spostamenti giornalieri da/verso il comune di Sarmato in base alla categoria di veicoli

6.2. TRAFFICO GENERATO DAL CANTIERE

La stima di cui ai par. 4.1, 4.2 e 4.3 mostra che, per gli spostamenti dei mezzi pesanti per conferire le strutture tracker e i moduli fotovoltaici nell'area di cantiere, è lecito considerare un numero di viaggi pari a 32 con camion carico e 32 scarico, distribuito in un periodo di 32 giorni lavorativi, mentre per il conferimento a discarica di terre e rocce da scavo e il riporto del terreno di riempimento sarà necessario un numero di viaggi pari a 4 con camion carico e 4 scarico nell'arco temporale di circa 4 giorni lavorativi.

Inoltre lo spostamento del personale è stimato in un numero complessivo di 10 viaggi di autovetture al giorno per tutta la durata del cantiere (20 settimane, 100 giorni lavorativi).

FASE	N° PERCORSO	PARTENZA	ARRIVO	DISTANZA [KM]	N°TOT VIAGGI CAMION CARICO	N°TOT VIAGGI CAMION SCARICO	N°TOT VIAGGI CAMION
Smaltimento delle terre e rocce prodotte durante esecuzione di opere civili- con camion da 6 t	1	Area di cantiere	Compostaggio Maserati S.r.l	5.9	4	4	8
	2	Area di cantiere	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni (destinazione finale: inceneritore di Piacenza)	8.3	4	4	8
Trasporto dei moduli fotovoltaici- con camion da 25 t	-	Area di cantiere	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni	8.3	12	12	24
Trasporto delle strutture tracker di supporto dei moduli fotovoltaici - con camion da 25 t	-	Area di cantiere	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni	8.3	20	20	40

Tabella 13 Riassunto traffico generato da cantiere

Ipotesi	Fase	Tratta da / verso		N° totale viaggi camion/vetture al giorno
Entrambe le ipotesi	Tutta la durata del cantiere	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni	Cantiere	20 (tratte percorse da vetture in un giorno)
Ipotesi di conferimento verso inceneritore di Piacenza	Smaltimento delle terre e rocce prodotte durante esecuzione di opere civili + Trasporto dei moduli fotovoltaici + Trasporto delle strutture tracker di supporto dei moduli fotovoltaici	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni	Cantiere	6 (tratte percorse dal camion in un giorno)
Ipotesi conferimento verso area compostaggio Maserati S.r.l.	Trasporto dei moduli fotovoltaici + Trasporto delle strutture tracker di supporto dei moduli fotovoltaici	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni	cantiere	4 (tratte percorse dal camion in un giorno)
	Smaltimento delle terre e rocce prodotte durante esecuzione di opere civili	Area compostaggio Maserati S.r.l	cantiere	2 (tratte percorse dal camion in un giorno)

Tabella 14 Totale spostamenti originati da attività di cantiere

Si ipotizza in questa fase che lo smaltimento delle terre e delle rocce prodotte durante le esecuzioni delle lavorazioni civili non avvenga contemporaneamente al trasporto dei moduli e delle strutture FV.

Prendendo come riferimento i dati relativi al comune di Sarmato abbiamo che:

TIPOLOGIA VEICOLO	ORIGINE	DESTINAZIONE	N° Spostamenti giornalieri	Incremento giornaliero previsto	Incremento % giornaliero previsto
Autovettura	Sarmato	-	194	+10	5%
	-	Sarmato	148	+10	6.7%
Camion	Sarmato	-	83	+3	3.6%
	-	Sarmato	100	+3	3%

Si può concludere che l'impatto delle operazioni di cantiere derivante dalle autovetture e dai camion per l'approvvigionamento dei materiali sia pienamente compatibile con la viabilità locale.

Per quanto riguarda i mezzi di cantiere si prevede l'utilizzo di:

Autocarro
Autocarro per il trasporto di materiale di risulta
Martello demolitore elettrico
Martello demolitore pneumatico



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

29 di/of 39

Mezzo di compattazione (rullo vibrante, piastra vibrante, vibrocostipatore)

Autogru

Autocarro con gru

Escavatore

Pala cingolata

Autobetoniera

Pompa autocarrata per il getto del cls

Vibratore per cls

Macchina per il taglio del ferro

Macchina piegaferro

Fresa circolare

Tali mezzi raggiungeranno il cantiere e permarranno per tutta la durata dei lavori, non incidendo in maniera significativa sul traffico veicolare. Ulteriori considerazioni potranno essere fatte solo a valle del progetto esecutivo.



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

30 di/of 39

7. INCREMENTO EMISSIONI INQUINANTI GENERATE DAL TRAFFICO VEICOLARE

7.1. LIVELLO INQUINAMENTO ESISTENTE ZONA DEL COMUNE DI SARMATO

La provincia di Piacenza fornisce il piano provinciale di Risanamento e tutela della qualità dell'aria (2006), il quale illustra, in particolare, le emissioni di CO₂ nei diversi comuni del suo territorio. In particolare, il comune di Sarmato è soggetto a un'immissione media annua di CO₂ pari a 16117567 gCO₂ e quindi un'immissione giornaliera pari a 44157.7 gCO₂, mentre, il comune di Castel san Giovanni è soggetto a un'immissione media annua di CO₂ pari a 28652491 gCO₂ e quindi un'immissione giornaliera pari a 78499.97 gCO₂.

Comune	NOX	COVNM	CO	PM10 combustione	CH4	SO2	NH3	N2O	CO2	PM10 gomme	PM10 freni	PM10 Abr. strade	PM10 tot primario	PM10 risollevamento
Agazzano	12.850	9.300	61.940	916	784	286	190	184	1.965.113	74	71	75	1.135	408
Alseno	200.765	114.330	701.944	12.226	7.246	3.486	3.202	2.537	27.238.176	941	508	1.106	14.780	6.020
Besenzone	16.476	11.400	69.869	1.363	925	408	130	203	2.519.536	92	112	81	1.649	388
Bettola	47.019	32.949	238.112	2.923	2.861	916	1.067	728	7.231.496	278	206	312	3.719	1.878
Bobbio	48.853	56.455	368.089	3.668	4.813	1.381	696	961	8.798.006	321	374	296	4.660	1.720
Borgonovo	81.783	63.730	442.137	5.512	5.466	1.775	1.620	1.295	13.031.878	493	436	518	6.969	3.060
Cadeo	284.171	151.841	885.889	17.205	8.346	4.727	4.362	3.403	37.681.882	1.257	589	1.502	20.553	8.089
Calendasco	98.215	43.442	246.110	5.942	2.177	1.578	1.299	1.049	12.373.236	403	143	498	6.985	2.521
Caminata	407	136	1.009	25	11	6	7	4	49.911	2	1	2	30	12
Corso	297.345	144.181	837.874	18.258	7.839	4.919	4.264	3.346	38.623.404	1.287	585	1.544	21.674	8.065
Carpaneto	75.598	82.239	558.496	5.248	7.091	1.948	1.539	1.496	13.560.095	503	513	499	6.763	3.086
Castel San Giovanni	194.773	133.182	834.120	12.746	9.349	3.867	3.109	2.707	28.652.491	992	723	1.084	15.546	6.044
Castell'Arquato	66.748	49.386	349.734	4.297	4.264	1.369	1.421	1.048	10.426.273	398	320	434	5.449	2.588
Castelvetro	276.828	144.425	827.489	17.060	7.848	4.677	3.890	3.217	36.334.550	1.206	586	1.427	20.279	7.468
Cerignale	4.237	1.013	7.575	258	83	62	60	37	485.073	19	9	24	311	117
Coil	19.949	22.999	148.670	1.589	1.948	582	274	383	3.689.030	133	165	117	2.005	680
Corte Brugnate	17.227	5.312	36.505	1.081	436	275	199	160	2.007.123	80	46	95	1.301	444
Cortemaggiore	126.358	61.994	385.832	8.022	3.943	2.162	2.004	1.470	18.941.270	599	334	701	9.656	3.733
Farini	12.560	13.913	97.576	788	1.216	304	317	264	2.269.869	85	76	90	1.039	583
Ferrere	26.156	13.974	96.341	1.648	1.188	482	383	327	3.499.729	136	95	154	2.033	807
Florenzuola d'Arda	459.143	275.545	1.669.208	28.141	17.062	8.112	7.406	5.944	63.376.368	2.153	1.189	2.508	33.990	13.809
Gazzola	38.458	39.625	267.699	2.734	3.401	981	741	723	6.781.177	251	261	247	3.493	1.500
Gossolengo	62.689	65.354	440.162	4.548	5.598	1.625	1.204	1.180	11.181.515	413	440	400	5.801	2.436
Gragnano Trebbiese	61.231	72.042	495.069	4.222	6.242	1.618	1.447	1.304	11.545.139	427	438	424	5.512	2.740
Gropparello	10.465	9.360	68.658	632	823	218	303	196	1.798.203	69	53	76	830	501
Lugagnano	32.017	24.745	163.496	2.330	2.085	743	461	474	5.015.091	187	189	185	2.891	1.015
Monticelli d'Ongina	132.065	79.619	479.362	8.371	5.057	2.425	1.946	1.684	18.286.837	623	386	707	10.088	3.805
Morasso	14.768	11.365	77.285	963	974	318	241	230	2.237.926	85	72	91	1.212	509
Nibbiano	31.551	14.372	107.525	1.905	1.239	519	633	384	4.244.831	167	99	198	2.369	1.113
Ottone	10.651	6.412	41.729	696	540	215	106	136	1.419.056	55	43	59	853	288
Pecorara	6.907	4.193	31.368	413	366	123	167	101	1.024.321	40	26	46	525	281
Piacenza	1.244.389	1.043.383	6.542.742	82.848	76.067	27.143	20.307	19.723	195.300.891	6.746	5.608	7.083	102.285	40.732
Pianello	12.680	7.120	49.265	838	603	243	205	162	1.783.828	69	53	75	1.035	407
Piozzano	9.210	2.640	17.624	585	213	148	92	81	1.049.149	42	24	49	700	221
Podenzano	126.991	154.116	1.037.015	9.126	13.275	3.525	2.571	2.697	23.962.356	880	965	842	11.814	5.292
Porte dell'Olio	40.381	26.013	188.520	2.504	2.254	761	880	593	6.024.442	233	166	263	3.166	1.558
Portenure	224.003	127.134	762.233	13.924	7.677	3.918	3.499	2.778	30.535.367	1.038	581	1.204	16.746	6.538
Rivergato	66.409	67.529	470.454	4.444	5.854	1.800	1.575	1.285	11.802.336	442	416	455	5.757	2.887
Rottofreno	206.523	121.764	809.348	12.679	8.790	3.688	3.933	2.764	29.449.885	1.047	613	1.220	15.560	6.987
San Giorgio	67.312	61.391	407.590	4.887	5.218	1.663	1.064	1.131	11.191.268	415	433	405	6.140	2.319
San Pietro in Cerro	83.910	42.906	250.132	5.472	2.570	1.501	1.069	944	11.121.328	379	236	428	6.516	2.179
Sarmato	126.927	50.275	318.624	7.555	2.900	1.933	2.129	1.353	16.117.567	560	210	698	9.023	3.739
Travo	29.674	23.422	162.374	2.004	2.009	648	590	474	4.751.652	180	160	188	2.531	1.115
Vernasca	39.500	21.081	148.120	2.505	1.796	723	657	499	5.413.088	210	148	238	3.101	1.286
Vigolzone	53.643	56.535	392.498	3.655	4.896	1.328	1.283	1.060	9.725.837	363	353	368	4.739	2.353
Villanova sull'Arda	18.863	7.823	57.294	1.194	662	315	339	211	2.494.358	98	63	113	1.468	614
Zerba	32	92	615	2	8	2	1	1	9.437	0	0	0	3	2
Ziano Piacentino	50.620	8.905	53.073	3.258	657	770	311	351	5.212.844	209	112	250	3.829	976
Totale Provinciale	5.171.326	3.580.960	22.704.392	333.214	256.671	102.818	85.220	73.283	760.214.235	26.678	19.229	29.383	408.503	164.911

Tabella 15 Flussi di massa annui da traffico stimati per Comune [kg/anno] (fonte:

https://www.provincia.pc.it/Allegati/SottoLivelli/pprtqa_quadroconoscitivo_0000302.pdf)



7.2. METODOLOGIE PER IL CALCOLO DELLE EMISSIONI DI CO₂

Il presente paragrafo intende fornire una panoramica sulle fonti di emissione disponibili e di riferimento, come suggerito dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA).

Tra le fonti bibliografiche più complete per il calcolo delle emissioni si indicano i:

- dataset di Ecoinvent (Ecoinvent, 2014)- Centre for Life Cycle Inventories, un centro congiunto di ricerca di ETH Zurich, EPF Lausanne, Paul Scherrer Institute (PSI), Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (Empa) e Swiss Federal Research Station Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART);

- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019- Technical guidance to prepare national emission inventories

Le indicazioni fornite dal manuale dell'EEA prevedono essenzialmente due approcci per la quantificazione delle emissioni:

- metodo analitico, ovvero la misurazione diretta delle emissioni in atmosfera;
- metodo parametrico, ovvero una stima delle emissioni sulla base di variabili caratteristiche dell'attività sorgente.

Per ragioni semplificative la maggiore parte delle attività emissive, tra cui i trasporti, vengono valutate con l'approccio parametrico, la cui formula generale è:

$$Ei = A \cdot FEi$$

Dove Ei rappresenta la stima delle emissioni dell'inquinante i , A rappresenta l'attività emissiva e FEi è il fattore di emissione dell'attività.

Una volta ottenuto il contributo emissivo di una certa attività, se l'obiettivo è valutarne l'impatto sul clima, sarà necessario sommare tutte le emissioni che si riferiscono ai gas climalteranti, scegliendo un'unità di misura comune, cioè le tonnellate di CO₂ equivalente. A questo proposito si utilizza la nota formula:

$$CO2e = \sum Ei \cdot GWPi$$

In base alle indicazioni dell'Air Pollutant Emission Inventory Guidebook (EEA, 2013) si riportano per i trasporti (strada, ferro e navale) due diversi algoritmi (TIER 1 e 2) per il calcolo delle emissioni da utilizzare in funzione dei dati a disposizione.

Le emissioni di GHG da trasporto su strada derivano dalla combinazione di quattro contributi:

- emissioni a caldo, ovvero le emissioni dai veicoli i cui motori hanno raggiunto la loro temperatura di esercizio;
- emissioni a freddo, ovvero le emissioni durante il riscaldamento del veicolo;
- emissioni evaporative, costituite dai soli COVNM (composti organici volatili non metanici);



- emissioni da abrasione di freni, pneumatici e manto stradale (costituiscono la quasi totalità delle emissioni di particolato primario dei veicoli più recenti, in particolare per i veicoli a gas, benzina e per i diesel con filtro allo scarico).

Per quanto riguarda il calcolo delle emissioni in termini di CO₂e, ci si limita ai soli primi due contributi, ovvero emissioni a caldo ed emissioni a freddo.

- TIER 1: utilizza il consumo di combustibile come indicatore di attività, in combinazione con fattori di emissione medi specifici per il tipo di carburante.

$$E_i = \sum (\sum C_{j,m} \cdot FE_{i,j,mm})_j$$

Dove:

E_i , emissioni dell'inquinante i ;

$C_{j,m}$, consumo di combustibile per la categoria di veicolo j ed il tipo di combustibile m ;

$FE_{i,j,m}$, fattore di emissione per l'inquinante i , la categoria di veicolo j e il tipo di combustibile m .

Per calcolare le emissioni prodotte da un singolo veicolo a seguito di uno spostamento è quindi necessario conoscere il combustibile consumato.

- TIER 2: utilizza come dati di input i km percorsi dal veicolo ed un fattore tecnologico.

$$E_{i,j} = \sum M_{j,k} \cdot FE_{i,j,k}$$

Dove:

$E_{i,j}$, emissioni dell'inquinante i per la categoria di veicoli j ;

$M_{j,k}$, distanza totale percorsa dai veicoli di categoria j e di tecnologia k ;

$FE_{i,j,k}$, fattore di emissione per l'inquinante i , la categoria di veicolo j e la tecnologia del veicolo k .

Caratterizzazione chimico-fisica di combustibili per autotrazione 1 settembre 2000 - 31 agosto 2001								
	Parametri combustibili					Fattori emissione calcolati (*)		
	Carbonio % m/m	Idrogeno % m/m	Ossigeno % m/m	Zolfo % m/m	H/C	CO2 bilancio di massa kg CO2/kg	CO2 COPERT standard kg/kg	CO2 COPERT rivisto kg/kg
BENZINA								
parametri sperimentali	85,7	13,9	0,4		1,9	3,14	3,15	3,14
parametri IPCC / OECD	84,5	15,3			2,2	3,10		
par. IPCC per paesi europei	86,8	13,2			1,8	3,18		
parametri IPCC interpolati (**)	85,9	14,0			1,9	3,15		
GASOLIO								
parametri sperim. autotrazione	86,6	13,4			1,8	3,17	3,17	3,17
parametri sperim. riscaldamento	86,6	13,3		0,1	1,8	3,17	3,18	3,17
parametri IPCC / OECD	87,5	12,5			1,7	3,21		
param. IPCC paesi europei	85,7	14,3			2,0	3,14		
parametri sperimentali per il 1990	86,5	13,3		0,2	1,8	3,16		
parametri sperimentali per il 1995	86,6	13,3		0,1	1,8	3,17		
GPL								
parametri sperimentali	82,5	17,5			2,5	3,02	3,02	3,02
parametri IPCC / OECD	81,4	18,6			2,7	2,98		

(*) vedi cap. 4.2 (**) vedi cap. 5 Fonte: elaborazioni APAT su dati SSC, COPERT

Tabella 16 Risultati analisi campioni carburanti, dati elaborati per correzione dell'errore sperimentale (Fonte: [Analisi dei fattori di emissione di CO2 dal settore dei trasporti \(isprambiente.gov.it\)](http://isprambiente.gov.it))

7.3. CONSUMI DI CARBURANTE E FATTORI DI EMISSIONE

Fonte: Convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed il Politecnico di Milano del 24 marzo 2014 per l'attuazione delle metodologie di calcolo dell'impronta di carbonio e di compensazione delle emissioni di CO₂ di EXPO 2015 D.1.2 - Approfondimento metodologico: viaggi

Nelle tabelle seguenti si riportano i consumi medi per veicolo (ARPA Lombardia, 2012; Spielmann et al., 2007) e i relativi fattori di emissione (Ecoinvent, 2014). I dati presenti o i relativi aggiornati sono un utile riferimento in mancanza di dati primari per determinare sia le emissioni relative alla combustione di carburante da parte dei mezzi utilizzati, che le emissioni generate dalla fase di estrazione fino alla fase di distribuzione del carburante stesso (WTT – well to tank).

Veicolo	Carburante	Consumo di carburante(*) [g km ⁻¹]				Emissioni di GHG [gCO ₂ e km ⁻¹]		
		Autostrada	Strada extraurbana	Strada urbana	Medio	Combustione(*)	WTT (**)	Totale
Automobili	Benzina verde	51	49	72	59	181	51	232
Automobili	Diesel	52	49	65	56	171	33	204
Automobili	GPL	58	47	61	56	170	28	198
Automobili	Metano	58	47	65	56	155	35	190
Ciclomotori (< 50 cm ³)	Benzina verde	-	-	-	21	67	18	85
Motocicli (> 50 cm ³)	Benzina verde	38	31	31	32	99	27	126
Veicoli leggeri < 3.5 t	Benzina verde	84	82	123	109	337	94	431
Veicoli leggeri < 3.5 t	Diesel	85	64	84	79	239	46	286
Veicoli leggeri < 3.5 t	GPL	57	47	58	57	173	28	201
Veicoli leggeri < 3.5 t	Metano	57	47	60	56	157	36	193

(*) Consumi ed emissioni su base dati di ARPA Lombardia (ARPA Lombardia, 2012).

(**) Well to Tank (WTT) fattori di emissione di Ecoinvent 3.1 relativi al consumo medio: Petrol, low-sulfur {Europe without Switzerland} market for | Alloc Def, S 0,865 kgCO₂e kg⁻¹. Diesel {Europe without Switzerland} market for | Alloc Def. 0,584 kgCO₂e kg⁻¹. Liquefied petroleum gas {CH} market for | Alloc Def, S. 0,498 kgCO₂e kg⁻¹. Natural gas, from high pressure network (1-5 bar), at service station {GLO} market for | Alloc Def, S 0,633 kgCO₂e kg⁻¹. Metodo IPCC 2013. I fattori di emissione includono: le operazioni del trasporto del prodotto dalla raffineria al consumatore finale e le operazioni di stoccaggio.

Tabella 17 Consumi medi da traffico in Lombardia nel 2012 per settore e combustibile

VEICOLO	CARBURANTE	CONSUMO(*) [G KM-1]	EMISSIONI COMBUSTIONE (*) [GCO ₂ E KM-1]	EMISSIONI WTT [GCO ₂ E KM-1] (**)	EMISSIONE TOTALE [GCO ₂ E KM-1]
Camion 3,5-20t consumo medio	Diesel	180	571	105	676
Camion 20-28t consumo medio	Diesel	250	793	146	939
Camion >28t consumo medio	Diesel	280	888	163	1052
Camion 3,5-20t consumo scarico	Diesel	160	508	93	601
Camion 20-28t consumo scarico	Diesel	200	634	117	751
Camion >28t consumo scarico	Diesel	220	698	128	826
Camion 3,5-20t consumo a pieno carico	Diesel	200	634	117	751
Camion 20-28t consumo a pieno carico	Diesel	300	952	175	1127



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

35 di/of 39

Camion >28t consumo a pieno carico	Diesel	360	1142	210	1352
------------------------------------	--------	-----	------	-----	------

(*)Consumi ed emissioni Spielmann (Spielmann et al., 2007).

(**) *Well to Tank* (WTT) fattore di emissione di Ecoinvent 3.1: Diesel {Europe without Switzerland}| market for | Alloc Def. 0,584 kgCO₂e kg⁻¹.

Tabella 18 Consumi medi camion ed emissioni di GHG (Spielmann et al., 2007)

Le emissioni sono state valutate sulla base delle valutazioni del paragrafo 8.2.

A titolo esemplificativo nell'equazione seguente si riporta il calcolo delle emissioni di un'auto a benzina verde considerando le emissioni nel ciclo di vita del carburante:

$$ECO2e = C \cdot FE1 + C \cdot FE2 = 59 \cdot 3,14 + 58,6 \cdot 0,865 = 234 [gCO2e km^{-1}]$$

Dove:

ECO2e sono le emissioni di CO₂e per chilometro percorso nel ciclo di vita del carburante [gCO₂e km⁻¹];

C, è il consumo di carburante medio per chilometro percorso da un'auto alimentata a benzina verde, su strada urbana pari a 59 [gcarburante km⁻¹] (ARPA Lombardia, 2015);

FE1, è fattore di emissione per la combustione di carburante, pari a 3,14 [gCO₂e g⁻¹carburante] (tabella 16);

FE2, è fattore di emissione dall'estrazione alla distribuzione del carburante (WTT – well to tank), pari a 0,865 gCO₂e g⁻¹carburante (ARPA Lombardia, 2012).

Per calcolare, quindi, le emissioni del singolo veicolo è necessario conoscerne la tipologia di alimentazione e per farlo sono stati utilizzati i dati in base alle immatricolazioni dal 2020.

Tipologie di veicoli	Benzina	Bz/Gpl	Bz/Metano	Gasolio	Elettrico	Altre	N.I.	Totale
	<i>Petrol</i>	<i>Petrol/LPG</i>	<i>Petrol/CNG</i>	<i>Diesel</i>	<i>BEV</i>	<i>Others</i>	<i>Not id.</i>	<i>Total</i>
Autovetture (<i>cars</i>)	18.072.495	2.678.656	978.832	17.385.843	53.079	579	5.662	39.717.874
%	45,50	6,74	2,46	43,77	0,13	0,00	0,01	
Veicoli industriali (<i>CV</i>)								
- Autocarri merci (<i>goods lorries</i>)	194.834	51.760	94.909	3.867.726	5.950	63	657	4.221.718
%	4,62	1,23	2,25	91,61	0,14	0,00	0,02	

Tabella 19 Veicoli suddivisi per alimentazione in base alle immatricolazioni (Fonte: <https://www.anfia.it/it/automobile-in-cifre/statistiche-italia/parco-circolante>)

Ai fini della trattazione dell'analisi in oggetto, è stata utilizzata la seguente semplificazione:

- tipologia di carburante per camion: gasolio
- tipologia di carburante per autovetture: 50% gasolio, 50% benzina.



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

36 di/of 39

Complessivamente si registrano le seguenti emissioni correlate alle attività di cantiere e calcolate sulla base delle considerazioni riportate nei paragrafi precedenti:

VEICOLO	CARBURANTE	EMISSIONE TOTALE [GCO ₂ E KM ⁻¹]	TRAGITTO	KM	EMISSIONE A TRATTA [gCO ₂ E]
Autovettura	gasolio	204	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni - cantiere	8.3	1693.2
	benzina	232	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni - cantiere	8.3	1925.6
Camion 25t	gasolio	939	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni - cantiere	8.3	7793.7
			Area compostaggio Maserati S.r.l - cantiere	5.9	5540.1
Camion 6t	gasolio	676	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni - cantiere	8.3	5610.8
			Area compostaggio Maserati S.r.l - cantiere	5.9	3988.4

Tabella 20 Emissioni CO₂e dovuto al cantiere a tratta

7.4. INCREMENTO EMISSIONI INQUINANTI DA FASI DI CANTIERE

Veicolo	Carburante	tragitto	Emissione a tratta [gCO ₂ e]	N° tragitti giornalieri	Emissione complessive [gCO ₂ e]
Autovettura	gasolio	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni - cantiere	1693.2	10 (5 viaggi a/r)	16932
	benzina	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni - cantiere	1925.6	10 (5 viaggi a/r)	19256
Totale Emissione complessive dovute allo spostamento degli operai verso il cantiere [gCO ₂ e]					36188
Camion 25t	gasolio	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni - Cantiere	7793.7	2 (1 viaggi a/r)	15587
Camion 6t	gasolio	Svincolo autostradale: uscita Castel San Giovanni -	5610.8	2 (1 viaggi a/r)	11221



ENEL CODE
GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE
37 di/of 39

		Cantiere			
		Area compostaggio Maserati S.r.l - cantiere	3988.4	2 (1 viaggi a/r)	7976

Tabella 21 Emissioni CO₂e dovuto al cantiere complessivo

Le emissioni complessive sono state valutate giornalmente.

Nei giorni in cui saranno presenti sia camion che addetti al cantiere, l'immissione complessiva giornaliera sarà pari al massimo (trasporto materiale con camion da 25t) a **51775 gCO₂e**.

Nei rimanenti giorni in cui non saranno presenti sono gli addetti, l'immissione sarà pari a **36188 gCO₂e**.

I dati saranno da confermare nella futura fase esecutiva.

Relativamente ai mezzi di cantiere, la stima dei fattori emissivi è stata elaborata sulla base di quanto disponibile dalla banca dati dei fattori di emissione medi messi a disposizione dall'European Environment Agency.

(https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2001_3/page017.html/). Group 8: Other mobile sources and machinery.

Inquinante (g/kWh)	Intervallo di Potenza kW							
	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560-1MW	>1MW
CO	8,38	5,50	5,00	5,00	3,50	3,50	3,00	3,00
NO _x	14,4	6,40	4,00	3,50	3,50	3,50	14,4	14,4
PM _{2,5}	2,09	0,56	0,38	0,28	0,18	0,19	1,03	1,03
PM	2,22	0,60	0,40	0,30	0,20	0,20	1,10	1,10

Moltiplicando i fattori di emissione per il numero di mezzi operativi e, in maniera cautelativa, considerando la totalità dei mezzi attiva per tutta la durata del cantiere, si ottiene una stima delle emissioni generate dal cantiere stesso.

La durata complessiva della fase di cantiere risulta essere di 20 settimane, con una media di 5 giorni/settimana di lavoro in totale sono previsti 100 giorni di lavoro.

Viste le caratteristiche delle opere da realizzare durante la fase di cantiere, è stato assunto l'utilizzo di 8 mezzi/giorno aventi una potenza compresa tra 300 e 560 kW (in via cautelativa), contemporaneamente operativi per 8 ore/giorno.

	CO	NO _x	PM _{2.5}
Cantiere (kg/anno)	2.800	2.800	152
Cantiere (T/anno)	0.28	0.28	0.0152



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

38 di/of 39

Per valutare l'impatto delle emissioni gassose derivanti dall'esecuzione dei lavori di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione si è proceduto a confrontare le emissioni annuali calcolate con le emissioni totali della Provincia di Piacenza (https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria/temi/inquinamento-atmosferico/iniziative-particolari/piani-provinciali/piacenza/pprtqa_approv_ii_relazionegen.pdf).

	CO	NOx	PM2.5
Emissioni totali (T/anno)	24981	19375	19375

Si mostra quindi come l'incidenza dei lavori di costruzione dell'impianto in questione sia estremamente ridotta rispetto ai valori di riferimento per le componenti valutate. (Fonte: Piano Provinciale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria approvato con CP 77 del 15 ottobre 2007).



ENEL CODE

GRE.EEC.R.27.IT.P.12082.00.147.00

PAGE

39 di/of 39

8. CONCLUSIONI

In base a quanto esposto nei paragrafi precedenti nei giorni in cui saranno presenti sia camion per l'approvvigionamento delle materie prime, che addetti al cantiere, l'immissione complessiva giornaliera sarà pari al massimo (trasporto materiale con camion da 25t) a **51775 gCO₂e**.

Nei rimanenti giorni in cui saranno presenti sono gli addetti, l'immissione sarà pari a **36188 gCO₂e**. Per quanto riguarda le emissioni inquinanti dei mezzi di cantiere (CO, Nox, PM_{2.5}), si può affermare che l'incidenza dei lavori di costruzione dell'impianto in questione sia estremamente ridotta rispetto ai valori di riferimento per le componenti valutate (Fonte: Piano Provinciale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria approvato con CP 77 del 15 ottobre 2007).

Per quanto riguarda l'incremento di traffico veicolare l'impatto delle operazioni di cantiere derivante dalle autovetture e dai camion per l'approvvigionamento dei materiali risulta pienamente compatibile con la viabilità locale.

Per quanto riguarda i mezzi pesanti, raggiungeranno il cantiere con un unico viaggio e permarranno per tutta la durata necessaria, non incidendo in maniera significativa sul traffico veicolare. Ulteriori considerazioni potranno essere fatte solo a valle del progetto esecutivo.

I dati risultano essere indicativi, in quanto nell'ambito delle successive fasi di progettazione, tenuto conto del dettaglio delle fasi di cantiere che saranno organizzate dai coordinatori della sicurezza, in fase di progettazione ed esecuzione, potrà essere confermato o variato il numero dei mezzi per tipologia da impiegare.

Condividendo le esigenze di prevenzione all'inquinamento da traffico veicolare pesante, dove e per quanto possibile, saranno preferiti mezzi alimentati con combustibile a basso tenore di zolfo.

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido