

COSTRUZIONI STRADALI

ARMANDO DI ELEUTERIO S.r.l.

Viale Bovio, 168
Comune di Teramo (TE)

RELAZIONE TECNICA

Valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di gestione (recupero/stoccaggio) rifiuti inerti non pericolosi
(“Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” – Provincia di Firenze, ARPAT (DGP 2013-09))

Data: 12/12/2022

PREMESSA

La Ditta COSTRUZIONI STRADALI ARMANDO DI ELEUTERIO S.r.l. (di seguito Ditta) risulta essere in possesso dell'Autorizzazione Unica Ambientale Prot. n. 5093 del 22/08/2022 rilasciata dal SUAP del Teramo (TE) (A.U.A. ai sensi del D.P.R. 59/2013) per i seguenti titoli abilitativi di cui all'art. 3 comma 1 D.P.R. 59/2013:

- *lettera a) autorizzazione agli scarichi di cui al capo II del titolo IV della sezione II della Parte terza del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- *lettera c) autorizzazione alle emissioni in atmosfera per gli stabilimenti di cui all'articolo 269 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- *lettera e) comunicazione o nulla osta di cui all'articolo 8, comma 4 o comma 6, della legge 26 ottobre 1995, n. 447;*
- *lettera g) comunicazioni in materia di rifiuti di cui agli articoli 215 e 216 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*

finalizzata alla sola messa in riserva (attività di recupero R13 di cui all'All. C, Parte IV, D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) del CER 17.03.02 (Tip. 7.6 ex DM 05/02/98 e s.m.i.).

Con il presente procedimento, la Ditta intende intraprendere le attività di recupero definitivo di tale tipologia, derivante dal ritiro di rifiuti prodotti da terzi (provenienti da attività produttive, industriali, commerciali, artigianali, di servizi, ecc.) o conferiti dagli stessi presso l'impianto e quelli prodotti dalla propria attività lavorativa.

La Ditta, di conseguenza, con la presente richiesta propone l'implementazione di un impianto finalizzato allo svolgimento delle seguenti operazioni, di cui agli All'C, Parte IV, D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. :

- **R5** Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche
- **R13** Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12

da effettuare sui rifiuti trattati.

Le attività di cui sopra verranno effettuate nell'impianto sito nel Comune di Teramo (TE), in Viale Bovio, 168.

Le attività che la Ditta intende svolgere rientrano pertanto nella categoria di opere di cui al D. Lgs. 152/06 e s.m.i.:

Punto n. 7, z.b) dell'Allegato IV alla parte Seconda del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.
"Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, mediante operazioni di cui all'Allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n°152".

Con la presente relazione si intende relazionare in merito alla valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di gestione (recupero/stoccaggio) rifiuti inerti non pericolosi ai sensi delle “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” – Provincia di Firenze, ARPAT (DGP 2013-09).

Tutte le operazioni avverranno in fascia diurna e su superficie scoperta.

Le aree oggetto di deposito rifiuti e materiali in attesa di analisi saranno completamente pavimentate ed impermeabilizzate e dotate di sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche di piazzale.

2. RELAZIONE TECNICA

2.1. Emissioni in atmosfera di tipo diffuso

Le sorgenti emissive di tipo diffuso provenienti dall'impianto in esame oggetto della presente valutazione, sono essenzialmente riconducibili al processo di recupero dei rifiuti inerti non pericolosi (movimentazione e frantumazione dei materiali – CER 170302).

I metodi di valutazione provengono principalmente dall'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) e sono riportati nel documento *"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"* – Provincia di Firenze, ARPAT (Allegato 1 alla DGP 2013-09).

Le principali fonti di emissione individuate sono attribuibili alle seguenti attività:

- a) trasporti da e verso l'esterno del sito, spostamenti mezzi di lavoro (rif.to AP-42 13.2.2);
- b) formazione e stoccaggio di cumuli (rif.to AP-42 13.2.4);
- c) processi relativi alle eventuali attività di frantumazione e macinazione del materiale e all'attività di agglomerazione del materiale (attività di recupero degli inerti mediante frantumazione con mulino e vagliatura) (rif.to AP-42 11.19.2);
- d) erosione del vento dai cumuli (rif.to AP-42 13.2.5).

Il modello alla base del calcolo delle emissioni è dato dalla seguente relazione:

$$E = A \times F$$

dove:

E indica le emissioni;

A è l'indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse (grandezza caratteristica della sorgente che può essere strettamente correlata alla quantità di inquinanti emessi in aria);

F è il fattore di emissione (massa di inquinante emessa per una quantità unitaria dell'indicatore).

Nella tabella sottostante si riportano i fattori di emissione riportati nei documenti di riferimento sopra richiamati:

Sorgente	Rif.to documento EPA AP-42	Sostanza inquinante	Fattore di emissione	Fattore di emissione con abbattimento
Scarico rifiuti nell'area di conferimento/messa in riserva	Truck Unloading – Fragmented Stone (SCC 3-05-020-31)	PM10	8×10^{-6} kg/t	/
Scarico rifiuti nella tramoggia del frantumatore	Truck Unloading – Fragmented Stone (SCC 3-05-020-31)	PM10	8×10^{-6} kg/t	/
Frantumazione	Tertiary Crushing (SCC 3-05-020-03)	PM10	0,0012 kg/t	0,00027 kg/t
Vagliatura	Screening (SCC 3-05-020-02, 03)	PM10	0,0043 kg/t	0,00037 kg/t
Carico su camion del materiale lavorato (EoW)	Truck Loading – Conveyot, crushed stone	PM10	5×10^{-5} kg/t	/
Erosione del vento dai cumuli*	Truck Unloading – Fragmented Stone (SCC 3-05-020-31)	PM10	$7,9 \times 10^{-6}$ kg/t	/

* Si considerano cumuli alti, ovvero il cui rapporto H/D > 0,2

Tab. 1. Fattori di emissione

Per il fattore di emissione delle polveri originate dai mezzi in transito sulla viabilità interna è stato applicato il modello suggerito dal documento EPA AP-42 nel Capitolo 13.2.1 – Paved Roads che utilizza la seguente formula empirica:

$$E = k (sL)^{0,91} \times (W)^{1,02}$$

dove:

E = fattore di emissione del particolato;

K = fattore moltiplicativo variabile in funzione delle dimensioni delle particelle (grammi per chilometro percorso da ogni veicolo – g/VKT) assunto pari a 0,62 per il PM₁₀;

sL = carico di limo sul manto stradale (g/mq) assunto pari a 8,2 g/mq così come suggerito dal documento EPA AP-42 per le attività operanti nel settore;

W = peso medio dei veicoli che transitano sulla strada (tonnellate) assunto pari a 16 tonnellate.

Pertanto, per il transito dei mezzi sulle aree pavimentate si ottiene il seguente il fattore di emissione:

$$E = 0,62 \times (8,2)^{0,91} \times (16)^{1,02} = 71,2 \text{ g/VKT}$$

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{\text{ext}} = E (1 - P/4 \times N)$$

dove:

E_{ext} = fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);

P = numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm (assunto pari a 90 giorni piovosi in un anno);

N = numero di giorni nel periodo di mediazione (pari a 365).

A tale mitigazione si dovrebbe aggiungere la bagnatura effettuata dalla rete di nebulizzazione posta all'interno del sito:

$$E_{\text{ext}} = 71,2 \times (1 - 90/4 \times 365) = 66,8 \text{ g/VKT}$$

Per il calcolo dell'abbattimento dovuto alla bagnatura con gli ugelli nebulizzatori si applicano i coefficienti indicati dalla pubblicazione "*Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti*" – Provincia di Firenze, ARPAT (Allegato 1 alla DGP 2013-09).

In particolare per il calcolo dell'efficienza di rimozione è stata applicata la formula proposta da Cowherd et al (1998):

$$C(\%) = 100 - (0,8 \times P \times trh \times t) / I$$

dove:

C = efficienza di abbattimento del bagnamento (%);

P = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h);

trh = traffico medio orario (h^{-1});

I = quantità media del trattamento applicato (l/mq);

t = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h);

Relativamente al parametro evapotraspirazione (P), si assume come riferimento il valore medio annuale del caso-studio riportato nel rapporto EPA (1998) $P = 0.34 \text{ mm} \times \text{h}^{-1}$.

Per il calcolo dell'efficienza di abbattimento, supponendo un traffico veicolare interno al sito mediamente inferiore a 5 veicoli/ora, è stata utilizzata la tabella semplificata proposta dal documento ARPAT su richiamato:

Quantità media del trattamento applicato l (l/mq)	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0,1	5	4	2	2	1
0,2	9	8	5	4	2
0,3	14	11	7	5	3
0,4	18	15	9	7	4
0,5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

Tab. 2. Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive t(h) per un valore di $\text{trh} < 5$

Dalla tabella si evince che irrigando almeno ogni 5 ore con una quantità di acqua pari a circa 0,1 l/mq si ottiene un abbattimento del 50%. Nel caso in esame si prevede una quantità di acqua pari ad almeno 0,5 l/mq con minimo 1 applicazione/giorno (ogni 9 ore), raggiungendo un coefficiente di abbattimento minimo pari al 80%.

Pertanto il fattore di emissione finale sarà pari a:

$$E_{PR} = E_{ext} \times (1 - 0,80) = 66,8 \times 0,2 = 13,36 \text{ g/VKT}$$

Il sollevamento di particolato dalle strade asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E_{PR} per il numero dei veicoli/ora transitanti nei vari percorsi della viabilità interna al sito. Tale parametro, espresso come veicolo chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

2.2. Stima dei flussi di massa

2.2.1 RECUPERO RIFIUTI INERTI NON PERICOLOSI

Le attività di recupero rifiuti inerti non pericolosi riguarderà la tipologia di conglomerato bituminoso. Si prevede la gestione di 50.000 ton/anno di rifiuti inerti non pericolosi in 250 giorni lavorativi annui, con una capacità massima di stoccaggio pari a 2.000 ton di rifiuti in ingresso e da sottoporre a trattamento.

Si prevede un ingresso massimo di 500 tonn di rifiuti al giorno.

Sarà sottoposto a lavorazione un quantitativo massimo di 50.000 ton/anno, corrispondente a 200 ton/giorno nell'ipotesi della massima potenzialità autorizzata.

Per tali quantità, nell'ipotesi della massima potenzialità autorizzata, si stimano i seguenti flussi di massa:

Descrizione fase	Calcolo emissione	E in kg/giorno	E in kg/h	E in g/h
<i>Scarico rifiuti nell'area di conferimento/stoccaggio</i>	$500 \times 8 \times 10^{-6}$	0,0040	0,0005	0,5
<i>Scarico rifiuti nella tramoggia del mulino frantumatore</i>	$200 \times 8 \times 10^{-6}$	0,0016	0,0002	0,2
<i>Frantumazione dei rifiuti</i>	$200 \times 0,0012$	0,24	0,03	30
<i>Vaglio</i>	$200 \times 0,0043$	0,86	0,1075	107,5
<i>Carico materiali recuperati</i>	$200 \times 5 \times 10^{-5}$	0,01	0,00125	1,25
<i>Erosione del vento dai cumuli</i>	$3.705 \text{ mq}^* \times 7,9 \times 10^{-6}$	/	0,0292695	29,2695
* estensione delle aree oggetto di stoccaggio e lavorazione materiali/rifiuti				

Tab. 3. Calcolo flussi di massa

Considerando il sistema di abbattimento delle polveri:

Descrizione fase	Calcolo emissione	E in kg/giorno	E in kg/h	E in g/h
<i>Frantumazione dei rifiuti</i>	$200 \times 0,00027$	0,054	0,00675	6,75
<i>Vaglio</i>	$200 \times 0,00037$	0,074	0,00925	9,25

Tab. 4. Calcolo flussi di massa con sistema abbattimento polveri ad umido

La rete di nebulizzazione sarà predisposta inserendo degli ugelli in corrispondenza delle aree di messa in riserva rifiuti in ingresso, delle aree di lavorazione e delle aree di stoccaggio materiali recuperati.

La nebulizzazione sarà attivata all'inizio della fase di lavorazione del materiale, in corrispondenza della bocca di carico del mulino frantumatore.

2.2.2 TRAFFICO INDOTTO

All'interno del sito transitano i mezzi destinati al trasporto dei rifiuti inerti (in ingresso) e dei materiali recuperati prodotti dall'impianto di recupero (in uscita).

Il numero medio dei transiti di automezzi, relativi alla gestione dei rifiuti, ipotizzando un carico standard di 25 ton sarà pari a:

50.000 ton/anno: $25 \text{ ton/trasporto} = \text{circa } 2.000 \text{ viaggi annui in ingresso ovvero mediamente circa } 8 \text{ viaggi andata e ritorno al giorno (per } 250 \text{ giorni/anno), ovvero mediamente pari a } 1 \text{ mezzo/ora circa.}$

Tuttavia, considerando le condizioni più gravose di esercizio, possono prevedersi al massimo circa 20 mezzi in ingresso al giorno, nel rispetto dei quantitativi istantanei ed annui previsti, corrispondenti mediamente a 2,5 mezzi/ora.

La viabilità interna al sito, a partire dal cancello di ingresso fino al raggiungimento dell'area di stoccaggio/lavorazione, ha una lunghezza complessiva di 110 metri circa, in ingresso e uscita.

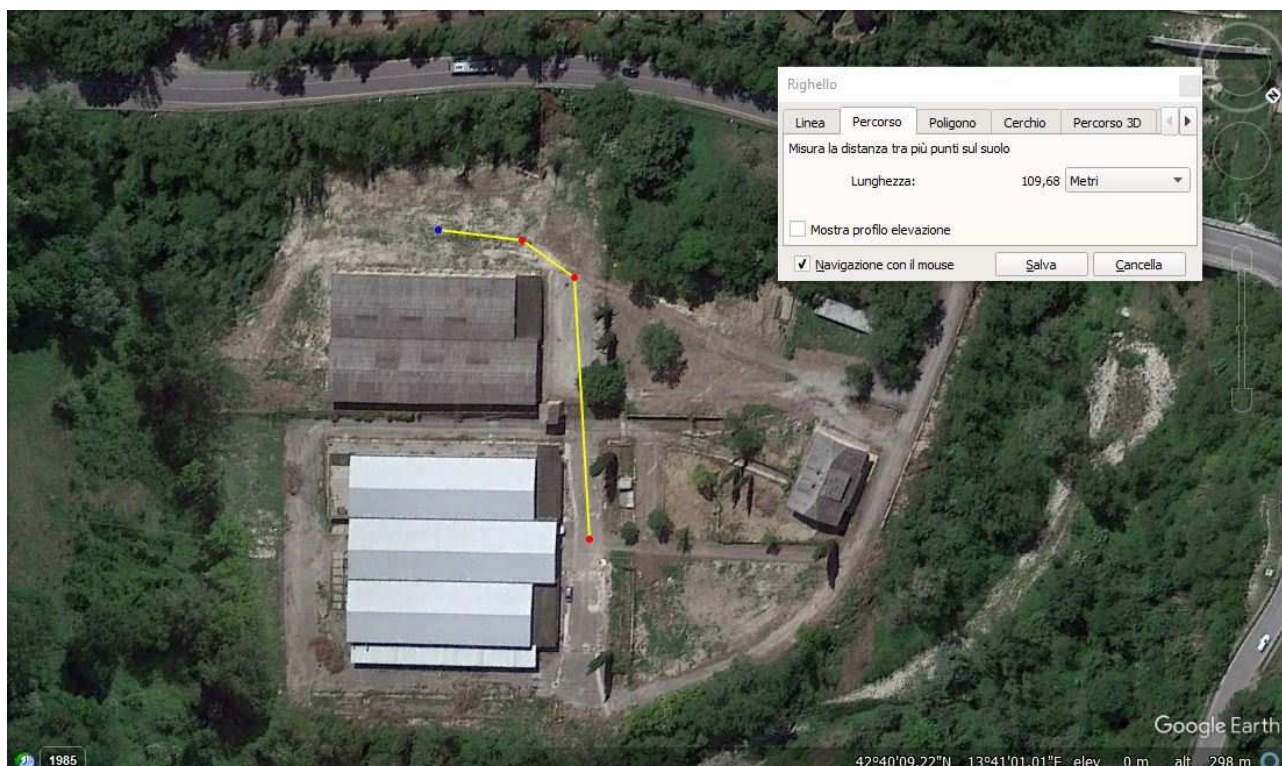


Fig. 1. Percorso mezzi in ingresso per rifiuti inerti a carattere polverulento

I fattori di emissione relativi ai mezzi in transito all'interno del sito, considerando l'alimentazione a gasolio, sono stati desunti dal sito ISPRA (rif.to anno 2014) e sono di seguito riepilogati:

Sostanza inquinante	Fattore di emissione (g/km)
NO _x	5,070749183
NO ₂	0,613312117
CO	1,361253337
SO ₂	0,002947809
PM ₁₀	0,170225324

Tab. 5. Fattori di emissione per i mezzi in transito

Il flusso di massa degli inquinanti provenienti dai veicoli in transito è stato stimato tramite i calcoli riportati di seguito (percorso totale pari a 220 metri circa):

NO_x: $5,070749183 \times 0,220 \times 2,5$ (mezzi/ora) = 2,7889 g/h

NO₂: $0,613312117 \times 0,220 \times 2,5$ (mezzi/ora) = 0,33732 g/h

CO: $1,361253337 \times 0,220 \times 2,5$ (mezzi/ora) = 0,74869 g/h

SO₂: $0,002947809 \times 0,220 \times 2,5$ (mezzi/ora) = 0,00162 g/h

PM₁₀: $0,170225324 \times 0,220 \times 2,5$ (mezzi/ora) = 0,0936 g/h

Il transito dei mezzi origina inoltre il diffondersi di polveri diffuse provenienti dalla viabilità interna pavimentata, per le quali si stima il seguente flusso di massa:

PM_{10} (**senza abbattimento**) = $66,8 \times 0,220 \times 2,5$ (mezzi/ora) = **36,74 g/h**

PM_{10} (**con abbattimento**) = $13,36 \times 0,220 \times 2,5$ (mezzi/ora) = **7,348 g/h**

Descrizione sorgente	Sostanza inquinante	Flusso di massa (g/h)	Flusso di massa con abbattimento (g/h)
Veicoli in transito	NO _x	2,7889	/
	NO ₂	0,33732	/
	CO	0,74869	/
	SO ₂	0,00162	/
	PM ₁₀	0,0936	/
Transito su strada pavimentata	PM ₁₀	36,74	7,348
Scarico rifiuti nell'area di conferimento/stoccaggio	PM ₁₀	0,5	
Scarico rifiuti in tramoggia frantumatore	PM ₁₀	0,2	
Frantumazione rifiuti	PM ₁₀	30	6,75
Vagliatura	PM ₁₀	107,5	9,25
Carico materiali recuperati	PM ₁₀	1,25	
Erosione del vento dai cumuli	PM ₁₀	29,2695	

Tab. 6. Riepilogo dei flussi di massa originati dalle sorgenti emmissive

Il flusso di massa complessivo dovuto al solo parametro PM₁₀ è dato dalla somma dei singoli contributi calcolati, pari a **54,66 g/h**. Tale valore risulta sicuramente sovrastimato, in quanto nei calcoli riportati è stata valutata la condizione maggiormente cautelativa, che considera lo svolgimento contemporaneo di tutte le fasi del processo lavorativo, il transito del massimo numero di mezzi per ora (2,5 veicoli/h) e il verificarsi di condizioni climatiche sfavorevoli (vento).

Tutti i conteggi sono stati inoltre effettuati nell'ipotesi di massima potenzialità autorizzata dell'impianto.

2.3. Indicatori dello stato di qualità dell'aria

Di seguito si riporta la valutazione della significatività delle emissioni diffuse precedentemente quantificate.

La procedura di valutazione della compatibilità ambientale delle emissioni di polveri diffuse è stata effettuata sulla base dell'Appendice C all'Allegato 2 della DGP 213 del 03/11/2009 riportante le Linee Guida fornite dall'articolazione funzionale della "modellistica previsionale" di ARPAT che indica i valori di soglia di emissione di PM₁₀ in relazione alla distanza del recettore più prossimo alla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione previsti.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<76	Nessuna azione
	76 ÷ 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<160	Nessuna azione
	160 ÷ 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<331	Nessuna azione
	331 ÷ 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 ÷ 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

Tab. 7. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 300 e 250 giorni/anno

Considerando che il recettore più vicino al sito della Ditta, è posto ad una distanza pari a circa 60 metri dal confine esterno dell'area di stoccaggio/recupero rifiuti inerti (Fig. 3):

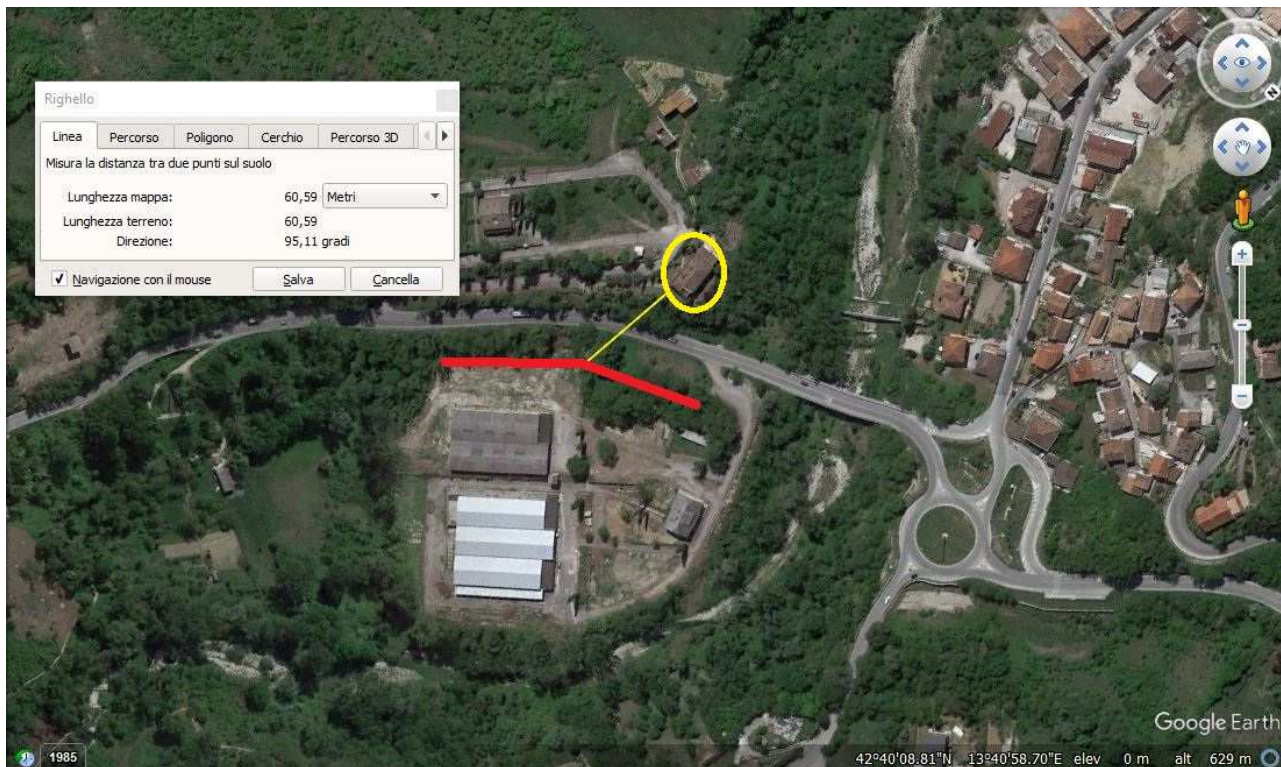


Fig. 2. Distanza tra confine area stoccaggio/recupero rifiuti (evidenziata in rosso) e recettore più vicino (cerchiato in giallo)

Tenuto conto che l'area di riferimento risulta essere completamente pianeggiante, circondata da un'efficiente copertura arborea, rispetto alla strada principale di accesso (viale Bovio - dislivello pari a circa 10 metri) ed all'abitato circostante (dislivello pari a circa 25 metri), sulla base di quanto indicato in Tab. 7, si può affermare che non sono necessarie ulteriori azioni volte alla minimizzazione della componente "emissioni diffuse" sulla popolazione residente, nel recettore considerato.

Sono presenti ulteriori recettori, ma a distanze superiori. Di conseguenza il parametro riportante il rapporto tra l'"Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente" e la "Soglia di emissione di PM_{10} (g/h)" (Tab. 7), si intende rispettato.

Le emissioni orarie calcolate producono pertanto un impatto non significativo sull'atmosfera circostante, definendo una compatibilità completa delle dispersioni polverulente derivanti dallo svolgimento dell'attività di recupero con l'ambiente in cui la stessa risulta inserita.