

 Regione Toscana		 Città Metropolitana di Firenze							
 Bagno a Ripoli		 Fiesole	 Firenze	 Figline e Incisa	 Lastra a Signa	 Pontassieve	 Reggello	 Rignano	 Signa
COMUNI									
PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO PER LA STRAORDINARIA MANUTENZIONE, RISTRUTTURAZIONE, RIFUNZIONALIZZAZIONE DI N. 13 BRIGLIE/TRAVERSE PRESENTI SUL CORSO DEL FIUME ARNO NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI FIRENZE E REALIZZAZIONE DI RELATIVI IMPIANTI PER LA PRODUZIONE IDROELETTRICA									
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA (art. 41 D.lgs. 36/2023)									
OGGETTO ELABORATO: ISOLOTTO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE IMPATTI SULL'ATMOSFERA						ELABORATO N.  ISO2-R06.6		AOGRT / AD Prot. 0613156 Data 25/11/2024 ore 08:37 Classifica P.140.010.	
						DATA Luglio 2024			
PROPONENTE: INIZIATIVE TOSCANE s.r.l. SOCIETA' DI PROGETTO									
					INIZIATIVE TOSCANE s.r.l. SOCIETA' DI PROGETTO Piazza Vittoria n. 19 25043 BRENO (Brescia) C. Fisc. e P. IVA: 04 121 900 981				
PROGETTAZIONE									
PROGETTAZIONE GENERALE									
		DIZETA INGEGNERIA S.r.l. Via Boschi, 19 - 20135 MILANO server@dzetaingegneria.it		ING. ALBERTO MELODIA ING. SARA PELLEGRINI		PROGETTISTI: DOTT. ING. FULVIO BERNABEI DOTT. ING. GIULIA ONGARO			
GEOLOGIA				STUDIO GHEOS - GEOLOGI ASSOCIATI GEOL. FLAVIO BURATTI		ASPETTI AMBIENTALI E VEGETAZIONALI			
IMPATTO ACUSTICO ED ELETTROMAGNETICO				DOTT. ING. ALBERTO BONALDI DOTT. ING. MICHELE FERRARI DOTT. ING. BRUNO FERRARI		ASPETTI PAESAGGISTICI			
						ARCH. ELENA STEVANATO ARCH. GUALTIERO CIGOLINI			
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA				REDATTO	CONTR.	APPR.	
01	NOVEMBRE 2024	INTEGRAZIONI RICHIESTE IN SEDE DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA DEL PFTE							

# TRAVERSA ISOLOTTO – INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
1.1	Identificazione dei proponenti	3
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO URBANISTICO</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE INTERVENTO DI PROGETTO</b>	<b>13</b>
5.1	Opere eseguite di ricostruzione e ristrutturazione della traversa	13
5.2	Opere per la realizzazione della centrale idroelettrica	14
5.3	Opere di completamento	16
<b>6</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE</b>	<b>17</b>
6.1	Ubicazione e delimitazione del cantiere	17
6.2	Fasi costruttive	18
6.3	Viabilità	20
6.4	Area di deposito	20
<b>7</b>	<b>SCENARIO DI BASE ARIA E CLIMA</b>	<b>21</b>
7.1	Meteorologia - generalità	21
7.2	Meteorologia - Regime termico	21
7.3	Meteorologia - Il regime pluviometrico	22
7.4	Meteorologia - Il trend climatico recente	24
7.5	Inquinanti atmosferici	26
<b>8</b>	<b>VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO EMISSIONI IN ATMOSFERA DIFFUSE</b>	<b>30</b>
8.1	Identificazione e descrizione dei recettori presenti nell'area di studio	30
8.2	Impatti potenziali	31
8.2.1	Sorgenti emissive	32
8.2.2	Risultati dell'elaborazione	39
8.2.3	Valutazione dei risultati	39
<b>9</b>	<b>PIANO AMBIENTALE DI CANTIERIZZAZIONE E OPERE DI MITIGAZIONE</b>	<b>41</b>
9.1	Piano Ambientale di Cantierizzazione	41
9.2	Opere di mitigazione sollevamento polveri	41
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>43</b>

# 1 PREMESSA

Con **Decreto Dirigenziale n. 4394 del 27/3/2019** la Regione Toscana - Direzione ambiente ed energia - Settore Valutazione Impatto Ambientale - valutazione ambientale strategica - opere pubbliche di interesse strategico regionale, stabili di escludere, ai sensi e per gli effetti dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006, il progetto relativo alla *"Straordinaria manutenzione, ristrutturazione e rifunzionalizzazione di n. 13 briglie/traverse presenti nel demanio fluviale del Fiume Arno e realizzazione di n. 12 impianti per la produzione idroelettrica"* nei Comuni di Figline e Incisa Valdarno, Reggello, Pontassieve, Rignano sull'Arno, Bagno a Ripoli, Fiesole, Firenze, Lastra a Signa e Signa (FI), proponente: ATI PAC SpA - Iniziative Bresciane SpA (Capogruppo/mandataria PAC SpA) dalla **procedura di valutazione di impatto ambientale**, subordinatamente al rispetto di una serie di prescrizioni e di raccomandazioni.

Il progetto definitivo relativo agli interventi previsti in corrispondenza della traversa di ISOLOTTO, che recepì le prescrizioni e raccomandazioni di cui sopra, venne allegato all'Istanza di rilascio dell'Autorizzazione Unica, ai sensi del D. Lgs. n. 387/2003 e della L.R. n. 39/2005, presentata in data 29.07.2019, acquisita al protocollo regionale ai numeri 293104, 293581 e 293598 del 29.07.2019. Il provvedimento finale è stato adottato con decreto dirigenziale del Responsabile di Settore, dott.ssa Caselli Renata Laura, n. 2100 del 17.02.2020.

Va poi segnalato che in data 2.08.2019 la società Iniziative Toscane srl, con sede legale in Breno, è subentrata all'ATI PAC Spa – Iniziative Bresciane Spa nella titolarità dell'istanza e negli obblighi da questa assunti, sia ai fini della concessione a derivare, che per quanto attiene all'autorizzazione unica alla costruzione e all'esercizio dell'impianto idroelettrico in esame.

Il provvedimento finale è stato adottato con decreto dirigenziale del Responsabile di Settore, dott.ssa Caselli Renata Laura, n. 2854 del 28.02.2020.

Venne quindi redatto il progetto esecutivo dell'intervento, che recepiva tutto quanto richiesto in sede di autorizzazione unica e considerava come stato di fatto della traversa quello conseguente agli interventi individuati dal Genio Civile Valdarno Superiore come urgenti e indifferibili al ripristino delle condizioni di sicurezza del manufatto parzialmente crollato nel febbraio 2021.

Successivamente, in data 21 settembre 2023, Iniziative Toscane ha provveduto a presentare via pec alla Regione Toscana istanza di proroga del decreto di non assoggettamento a VIA n. 4394 del 17.0.2019; la proroga al 3.10.2029 è stata concessa con Decreto n. 47 del 3.01.2024 del responsabile del Settore VIA della Direzione Tutela dell'Ambiente ed Energia della Regione Toscana.

In data 15.12.2023 è stato inoltre firmato il II atto aggiuntivo alla Convenzione all'interno del quale si è concordato di realizzare una seconda centrale idroelettrica in sponda destra, del tutto analoga a quella progettata e in corso di realizzazione in sponda sinistra.

Rispetto alla versione precedente, il presente elaborato contiene quanto richiesto da Regione Toscana - Direzione tutela dell'ambiente ed energia - Settore Valutazione Impatto Ambientale (prot. 0554960 del **23/10/2024**) e da ARPAT (prot. 0065510 del 19/08/2024) in merito alla valutazione del potenziale impatto generato sulla matrice aria ai ricettori individuati in termini di emissione in

atmosfera di polveri (punti 1.1, 1.3 e 1.4) a seguito della realizzazione delle opere in progetto secondo le Linee Guida del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA), Allegato 2, approvato con delibera del Consiglio Regionale n.72 del 18/07/2018.

Scopo del presente elaborato è quindi la valutazione previsionale dell'impatto connesso alla dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera relativa al progetto di fattibilità tecnica ed economica della **centrale idroelettrica** sita in Comune di Firenze (FI), denominata **Iso lotto 2**.

## 1.1 Identificazione dei proponenti

---

### Titolare dell'istanza di concessione

---

**Ditta:** Iniziative Toscane Srl

**Sede legale:** Piazza Vittoria n.19 - Breno (BS)

**Mail** [iniziativetoscane@finvalle.it](mailto:iniziativetoscane@finvalle.it)

**Mail PEC:** [iniziativetoscane srlsocietaprogetto@legalmail.it](mailto:iniziativetoscane srlsocietaprogetto@legalmail.it)

**Telefono** 0364 320012

**Partita IVA:** 04121900981

**Codice Fiscale** 04121900981

---

## 2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in esame è posta in comune di Firenze, nel rione Isolotto, nella zona occidentale del comune, lungo il fiume Arno.

Firenze si trova al centro di un'ampia conca ad anfiteatro all'estremità sud-orientale della piana di Firenze-Prato-Pistoia, circondata dalle colline argillose di Cercina, appena sopra il quartiere di Rifredi e l'ospedale di Careggi (a nord), dalle colline di Fiesole (a nord-est), di Settignano (a est), e di Arcetri, Poggio Imperiale e Bellosguardo (a sud).

La piana dove sorge la città è attraversata dall'Arno (la città stessa divide il suo corso fra Valdarno superiore e Valdarno inferiore) e da corsi d'acqua minori come il Mugnone, il Terzolle e il fiume Greve.

L'area metropolitana di Firenze, Prato e Pistoia istituita dal Consiglio Regionale della Toscana il 29 marzo 2000 comprende interamente le tre provincie, con una popolazione di circa 1520000 abitanti. Le zone pianeggianti dell'area metropolitana costituiscono un ambiente fortemente antropizzato con presenza di ampie zone industriali e commerciali, dove gli spazi naturali sono ridotti. Le zone collinari hanno da secoli una vocazione agricola e abitativa, con i boschi originari fortemente ridotti, specialmente nelle zone a sud e ad est della città. Nella piana sono presenti aree umide non urbanizzate nella zona ad ovest della città lungo il fiume Arno.

L'area è rappresentata su Carta Tecnica Regionale a scala 1:10000 Sez. n. 275030 (FIRENZE OVEST) (**Figura 1**) e su ortofoto (**Figura 2**).



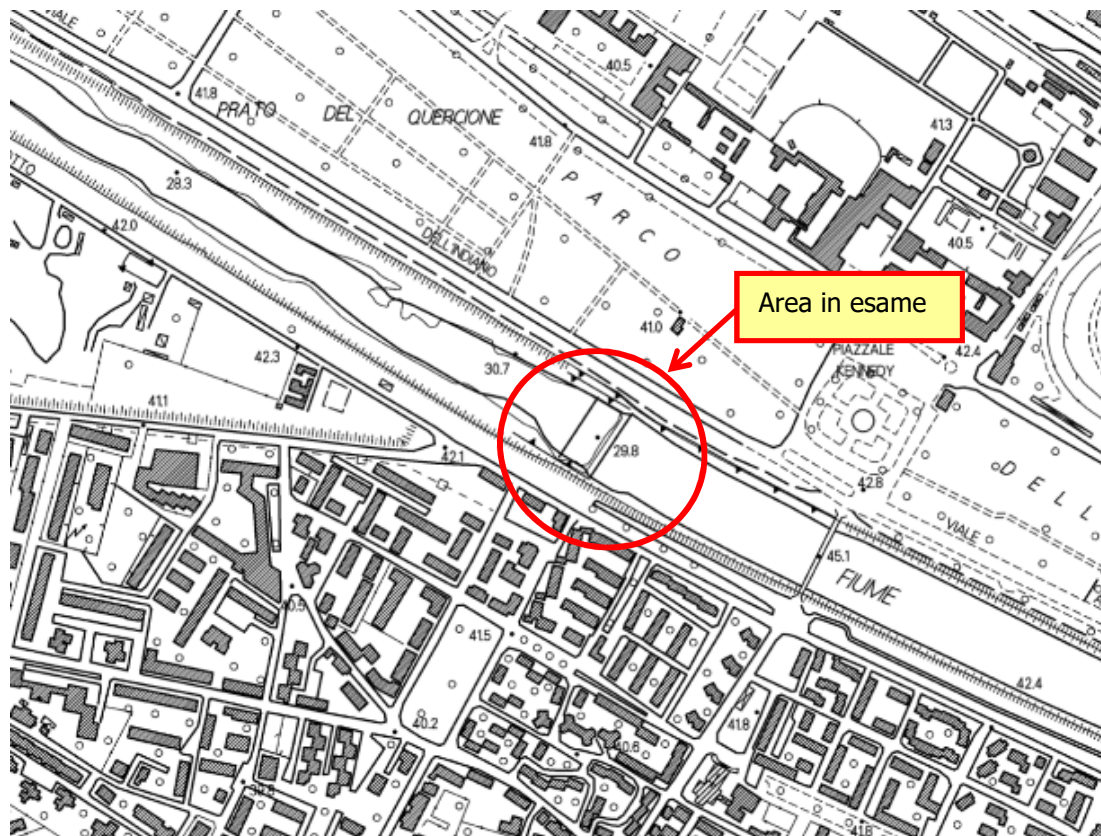


Figura 1 - Estratto CTR Regione Toscana - scala 1:10000



Figura 2 – Estratto ortofoto area in esame



### 3 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Con DC/2023/00006 del 13.03.2023 il Consiglio Comunale del comune di Firenze ha adottato il Piano Strutturale (PS) e il Piano Operativo (PO).

A partire dalla data di adozione e fino al conseguimento della sua efficacia, si applicano le misure di salvaguardia di cui all'art. 103 della LR 65/2014 con le specifiche di cui all'art.8 delle NTA del PO.

Il Regolamento Urbanistico (RU) approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 2015/C/00025 del 02.04.2015 ed efficace dal 03.06.2015 resta in vigore fino all'approvazione del PO.

Analizzando il Piano vigente, si evince che l'area oggetto della presente relazione tecnica ricade all'interno del sub-sistema del fiume Arno, Greve e del torrente Ema.

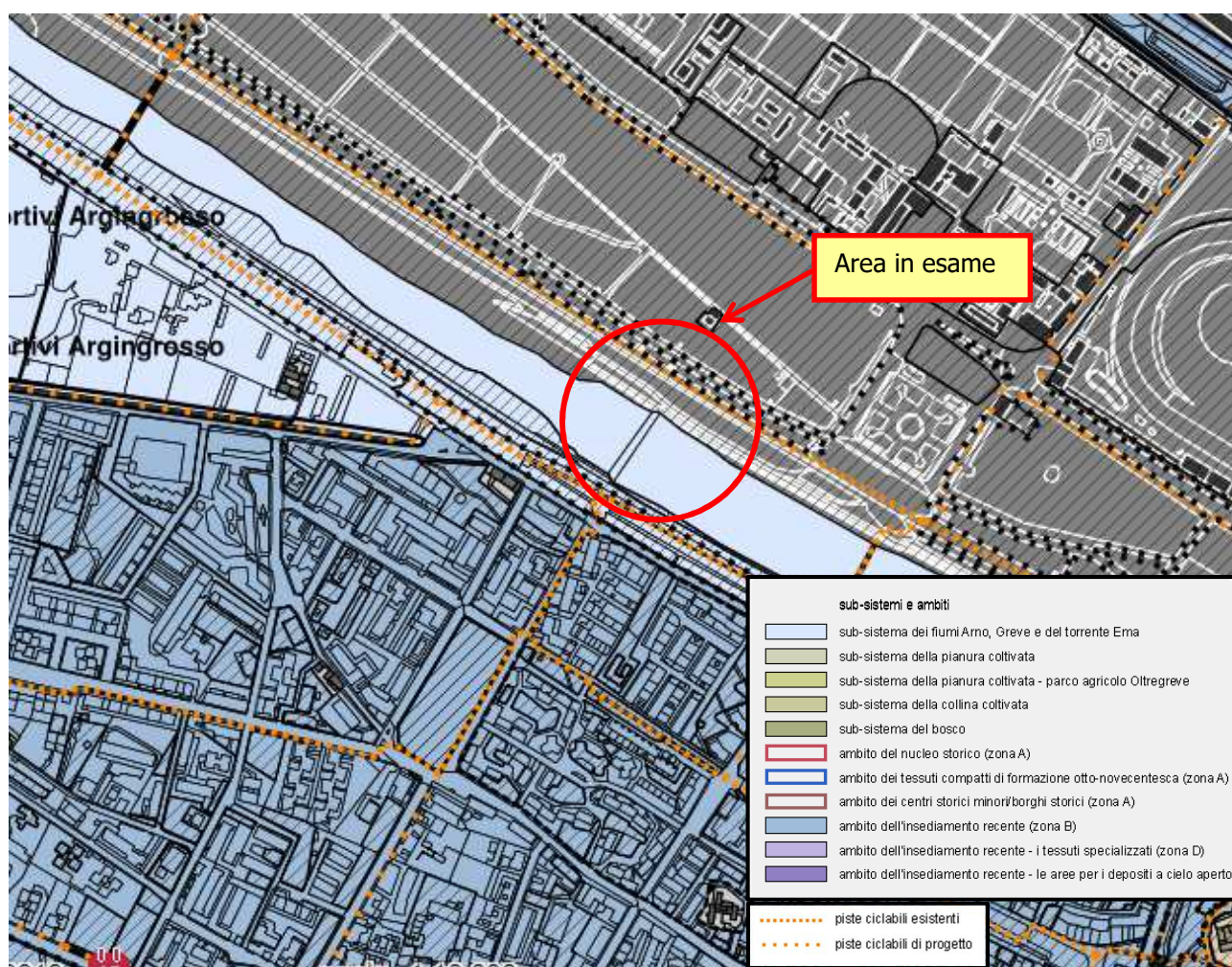


Figura 3 – Estratto Carta Uso del suolo del comune di Firenze

## 4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'emissione di polveri in atmosfera, si fa riferimento alle seguenti normative:

- D.lgs. 155 del 13/08/2010;
- D.lgs. 152 del 03/04/2006 e s.m.i.;
- DGP (Firenze) 03/11/09 - n. 213;
- Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti (par. 6, Parte Prima dell'Allegato 2 al PRQA di cui alla Delibera Consiglio Regionale n. 72/2018).

Il D.lgs. 155/2010 recepisce la direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, il decreto è finalizzato a:

- Individuare gli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- Valutare la qualità aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- Mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;
- Garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente.

Il D.lgs. 155/2010 stabilisce inoltre:

- I valori limite per la concentrazione nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;

Nella tabella successiva sono riportati i limiti di riferimento per la protezione della salute, della vegetazione e la soglia di allarme secondo quanto previsto dalla normativa Nazionale vigente.

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	TIPOLOGIA	VALORE [µg/m³]	NUMERO MAX DI SUPERAMENTI
Materiale particolato PM10	Valore limite	24 ore	50	35 per anno civile
	Valore limite	Anno civile	40	
	Soglia di valutazione superiore	24 ore	35 (70% del valore limite annuale)	35 per anno civile
	Soglia di valutazione inferiore	24 ore	25 (50% del valore limite annuale)	35 per anno civile
	Soglia di valutazione superiore	Anno civile	28 (70% del valore limite annuale)	
	Soglia di valutazione inferiore	Anno civile	20 (50% del valore limite annuale)	

*Tabella 1 - Quadro normativo nazionale relativo agli inquinanti dell'aria ambiente (D.lgs. 155/2010).*



Le Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti (par. 6, Parte Prima dell'Allegato 2 al PRQA di cui alla Delibera Consiglio Regionale n. 72/2018) introducono i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali polverulenti in genere e le azioni ed opere di mitigazione che si possono attuare, anche ai fini dell'applicazione del D. Lgs. n. 152/1006 (Allegato V alla Parte Quinta, Polveri e sostanze organiche liquide, Parte I: Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti).

Nel Capitolo 1 sono analizzate le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali polverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale. In particolare, le sorgenti di polvere diffuse individuate si riferiscono essenzialmente ad attività e lavorazioni di materiali inerti quali pietra, ghiaia, sabbia ecc. I metodi e i modelli di stima proposti possono essere utilizzati anche per valutazioni emissive di attività simili con trattamento di materiali diversi, all'interno di cicli produttivi non legati all'edilizia ed alle costruzioni in generale. Le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

1. Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale e all'attività di agglomerazione del materiale (AP-42 11.19.2)
2. Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3)
3. Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4)
4. Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5)
5. Transitio di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2)
6. Utilizzo di mine ed esplosivi (AP-42 11.9).

Nel Capitolo 2 sono presentate le soglie valutazione delle emissioni al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente.

Mediante l'impiego dei modelli di dispersione è possibile valutare gli effetti delle emissioni di polveri diffuse in termini di concentrazioni al suolo. Questi valori possono quindi essere confrontati con i limiti di qualità dell'aria per il PM10.

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

*Tabella 2 - Proposta di soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h).*

Se si utilizzano in emissione i valori  $E_T$  (d, ng) riportati in Tabella 2 all'interno di una simulazione con i dati meteorologici disponibili, si può ottenere il raggiungimento del valore limite relativo al 36° valore più elevato delle concentrazioni medie giornaliere, pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Per operare praticamente occorre definire delle situazioni che non comportino questa eventualità, ovvero condizioni di emissione per le quali si ha la ragionevole certezza che tale evento non si verifichi.

Il criterio proposto è quello di impiegare un fattore di cautela (pari a 2) per definire tali soglie effettive. In pratica quando un'emissione risulta essere inferiore alla meta delle soglie presentate in Tabella 2, tale emissione può essere considerata a priori compatibile con i limiti di legge per la qualità dell'aria (nei limiti di tutte le assunzioni effettuate che hanno determinato le soglie predette). Quando l'emissione è compresa tra la meta del valore soglia e la soglia, la possibilità del superamento dei limiti è soprattutto legata alle differenze tra le condizioni reali e quelle adottate per le simulazioni; pertanto, in tali situazioni appare preferibile una valutazione diretta dell'impatto o una valutazione modellistica specifica che dimostri con strumenti e dati adeguati la compatibilità dell'emissione. Tale procedura è esemplificata nelle successive tabelle.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di $\text{PM}_{10}$ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

*Tabella 3 - Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno.*

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> (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 (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

**Tabella 4 - 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.**

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

**Tabella 5 - Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno.**

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<83	Nessuna azione
	83 ÷ 167	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 167	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<189	Nessuna azione
	189 ÷ 378	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 378	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<418	Nessuna azione
	418 ÷ 836	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 836	Non compatibile (*)
>150	<572	Nessuna azione
	572 ÷ 1145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1145	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

*Tabella 6 - Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 200 e 150 giorni/anno.*

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<90	Nessuna azione
	90 ÷ 180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 180	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<225	Nessuna azione
	225 ÷ 449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 449	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<519	Nessuna azione
	519 ÷ 1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1038	Non compatibile (*)
>150	<711	Nessuna azione
	711 ÷ 1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1422	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

*Tabella 7 - Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 150 e 100 giorni/anno.*



Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

*Tabella 8 - Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno.*

## 5 DESCRIZIONE INTERVENTO DI PROGETTO

Gli interventi in progetto si dividono in opere riguardanti la realizzazione della centrale idroelettrica e opere complementari. Di seguito si riporta anche una breve descrizione degli interventi recentemente effettuati sulla traversa, ad oggi completamente ristrutturata.

### 5.1 Opere eseguite di ricostruzione e ristrutturazione della traversa

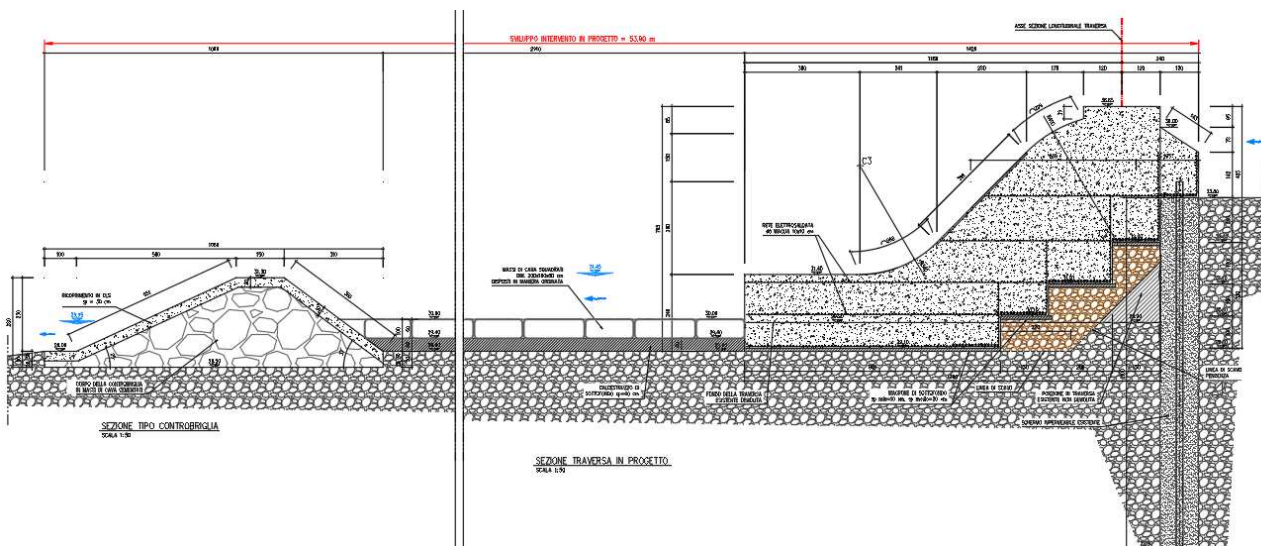
La traversa di ISOLOTTO è costituita dalla briglia e dalla controbriglia a valle: il corpo della briglia, che già presentava evidenti fenomeni di sifonamento e di cedimento del piano fondale, è stato ulteriormente danneggiato dall'evento di piena del 12 febbraio 2021 (vedi foto seguente).

La controbriglia si presentava invece in buono stato di conservazione e non manifestava segni di cedimento e sifonamento.



All'interno del progetto esecutivo della centrale in sponda sinistra erano stati inseriti gli interventi necessari per il ripristino di buona parte del manufatto (conci da 1 a 5). Sono poi state ultimate anche le opere di sistemazione della traversa per il concio 6, adiacente alla futura nuova centrale in sponda destra.

Anche l'ultimo concio è stato ricostruito con la stessa geometria della porzione di traversa già ripristinata in precedenza, come illustrato nella figura che segue.



A opere completamente ultimate, la traversa presenta una lunghezza di 83.21 m, 4 metri dei quali con un ciglio di sfioro a quota 36.00 slm, opportunamente dimensionati per un rilascio in traversa non inferiore a 500 l/s, mentre la restante parte posizionata a quote variabili fra 36.40 e 36.65 m.

## 5.2 Opere per la realizzazione della centrale idroelettrica

La centrale idroelettrica, illustrata nelle tavole ISO2-3 Planimetria di inquadramento del progetto e ISO2-C1 Centrale – Planimetria di progetto, sarà posta in destra idrografica, con le bocche di adduzione e restituzione localizzate nelle immediate vicinanze, rispettivamente, della briglia e della controbriglia. La centrale, contenente un gruppo di produzione di energia elettrica costituito da una elettroturbina a bulbo biregolante, sarà caratterizzata da una lunghezza totale di 43.50 m, al netto delle bocche di presa e di restituzione.

La camera antistante la turbina presenterà una larghezza netta interna pari a 9 m e la sua copertura sarà posta a 39.00 m slm: in tale camera sarà presente uno sgrigliatore a pettine, che scaricherà l'eventuale materiale raccolto in un apposito canale che bypasserà la turbina e lo farà defluire a valle nella bocca di restituzione. Sarà inoltre prevista la predisposizione per i gargami di panconi di esclusione.

Un cunicolo di servizio, a cui si accederà dal locale tecnico, consentirà di raggiungere, attraverso una porta a tenuta stagna posta nella parete perimetrale della centrale, un piano in grigliato ubicato a 35.20 m slm, da cui sarà possibile effettuare la manutenzione della centralina oleodinamica (necessaria per la regolazione delle pale delle turbine) o, mediante una scala metallica, accedere al fondo della struttura.

Il diffusore della turbina si troverà all'interno dell'edificio della centrale e sarà inghisato in una soletta di copertura con estradosso a quota 30.58 m slm, ricoperta con materiale proveniente dagli scavi fino a quota 33.10 m slm, successivamente rinverdata mediante posa di specie arbustive. La larghezza interna della sezione alla bocca di uscita del diffusore sarà pari a 6.00 m.



La bocca di adduzione presenterà un funzionamento a pelo libero e sarà interamente a cielo aperto; la bocca di ingresso, posta sul filo della sponda esistente, si svilupperà su una larghezza di circa 25 m e sarà dotata di una soglia di ingresso a scalino. La bocca di adduzione avrà una configurazione geometrica studiata per raccorderla, sia planimetricamente che altimetricamente, all'imbocco dell'edificio della centrale e, nel contempo, per ridurre al minimo le perdite di carico.

Anche la bocca di restituzione presenterà un funzionamento a pelo libero e sarà interamente a cielo aperto; il fondo sarà sagomato per collegare la quota di uscita del diffusore della turbina con la quota di fondo alveo a valle della traversa. La bocca presenterà un graduale allargamento, per giungere alla soglia di sbocco, posta a quota 29.20 m slm, con una larghezza di circa 21 m.

Le quote di imbocco e di sbocco in ingresso e in uscita dalla centrale sono state studiate per ottimizzare il funzionamento dell'impianto, prestando particolare attenzione all'eventuale pericolo di interrimento delle soglie a causa di deposito di materiale.

Le quote e la conformazione dei muri di contenimento delle bocche di adduzione e restituzione sono state definite in rapporto, da un lato, alle quote delle sponde e della traversa esistenti e, dall'altro, alle quote del pelo libero in fase d'esercizio dell'impianto.

Le porzioni in vista delle opere civili della centrale saranno rivestite con pietra locale, mentre per le pareti in vista dei canali di adduzione e restituzione è prevista la rasatura con malta colorata a base di cemento e resine sintetiche (di colorazione simile alla pietra).

Gli architettonici e i particolari delle opere civili sono illustrati nelle tavole ISO2-C3, mentre le tavole ISO2-C2 riportano le sezioni trasversali del manufatto e della viabilità di accesso inserite nel terreno circostante, nonché i prospetti della viabilità.

Si osserva che si è ritenuta non necessaria la presenza di dispositivi a protezione dall'acqua dei muri in calcestruzzo contro terra e di dispositivi di raccolta e smaltimento delle acque a tergo dei muri. In particolare gli elementi contro terra della struttura in progetto risultano sempre o perennemente bagnati o perennemente asciutti e non sono soggetti a particolari fenomeni legati a moti d'acqua sotterranea in grado di attaccare la durabilità dei materiali. Nel caso degli elementi perennemente bagnati le caratteristiche tecniche dei materiali impiegati garantiscono ai fini della durabilità dell'opera, lo stesso nel caso degli elementi perennemente asciutti. Per quanto riguarda lo scolo delle acque meteoriche si è scelto di non creare sistemi di collettamento e scarico puntuale tramite gronde e tubazioni, ma piuttosto di permettere un più naturale smaltimento in forma diffusa con recapito diretto nel fiume o per infiltrazione.

Le opere si completano con la realizzazione del locale tecnico, che conterrà i trasformatori, i quadri elettrici, il gruppo elettrogeno di emergenza e i locali Enel e che sarà posizionato a lato della centrale in sponda destra: avrà un'altezza netta di 3.20 m, mentre le dimensioni nette in pianta saranno pari a 23.10x5.00 m.

Sei porte a tenuta idraulica garantiranno l'accesso ai vari locali, mentre il ricambio d'aria e lo scarico delle acque piovane saranno assicurati dalla presenza di una intercapedine con fondo disperdente, dotata di griglie di aerazione, e da otto torrini di estrazione forzata dell'aria.



I muri perimetrali del locale tecnico saranno rivestiti con pietra locale.

Si rimanda alle tavole ISO2-C3.8 per tutti i dettagli del locale tecnico e alla tavola ISO2-1 per il tracciato del cavidotto di connessione alla rete elettrica.

### 5.3 Opere di completamento

Ricadono all'interno delle opere di completamento tutti quegli interventi non strettamente collegati alla ristrutturazione della traversa e alla realizzazione della centrale, ma che sono necessari per garantire l'esercizio dell'impianto in condizioni ottimali e il suo adeguato inserimento nel contesto paesaggistico e ambientale.

Sono previsti interventi di risagomatura e di adeguamento del fondo alveo a monte e a valle della traversa; analogo intervento è previsto nelle immediate vicinanze della centrale e delle bocche di ingresso e uscita.

Per garantire l'accesso all'impianto per ispezioni o manutenzioni si è prevista la realizzazione di una pista di servizio, che si svilupperà a partire dalla viabilità esistente. Come illustrato nella tavola ISO2-C2.2, la strada avrà una larghezza variabile fra 3.50 e 5.00 metri e sarà realizzata in misto granulometrico stabilizzato di spessore di 30 cm, posato sopra un tessuto non tessuto di peso non inferiore a 300 g/mq; le rampe di collegamento con i percorsi esistenti avranno lo stesso tipo di pavimentazione, ma una larghezza di 3.00 metri. Le scarpate risagomate dopo gli scavi saranno opportunamente inerbite.

Per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori, l'area sarà recintata e i punti di ingresso alla centrale saranno dotati di cancello di chiusura muniti di chiave.

Nella tavola ISO2-C4 sono infine riportati gli interventi di ripristino delle aree occupate dal cantiere, con l'illustrazione delle opere previste per il miglioramento e la sistemazione ambientale dei siti di intervento a lavori ultimati: nel caso in esame si tratta del ripristino delle superfici a prato interessate dalle postazioni fisse di cantiere, dai movimenti terra e dal transito dei mezzi operativi.

Vista la tipologia di opera in progetto (centrale idroelettrica), la valutazione delle emissioni in atmosfera verrà effettuata unicamente per la fase di **cantiere**.

## 6 CANTIERIZZAZIONE

### 6.1 Ubicazione e delimitazione del cantiere

Il cantiere fisso sarà localizzato lungo la viabilità di accesso alle aree di lavoro, in spazi privi di alberature, così come illustrato nelle figure sottostanti. La viabilità è meglio illustrata nel successivo paragrafo 6.3.

**L'area sarà segregata con recinzione in rete metallica elettrosaldata munita di pannelli antipolvere e fonoassorbenti e dotata di cancello carrabile di accesso.**

**Non sarà necessario prevedere il deposito di materiali polverulenti.**

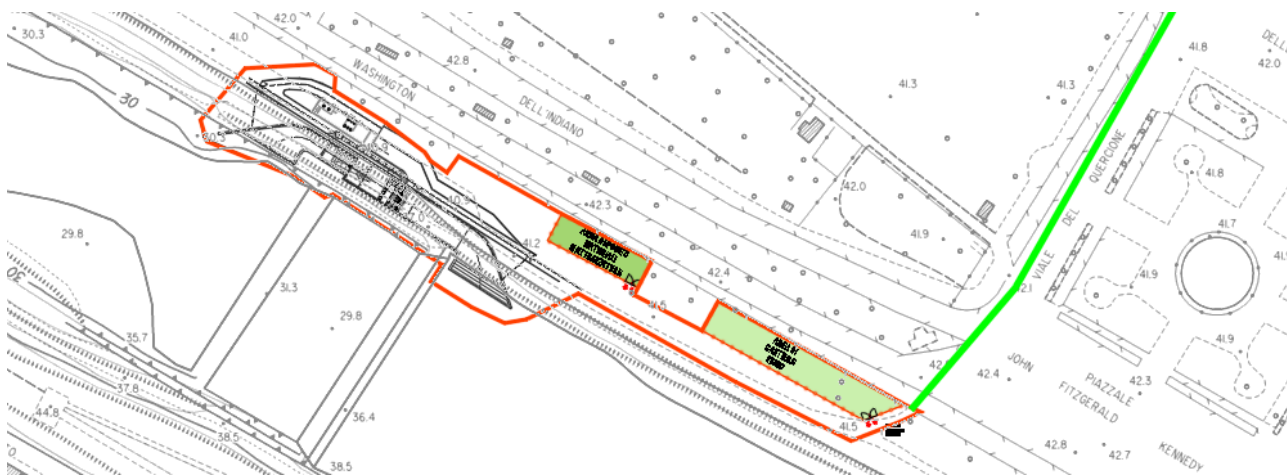


Figura 4 – Ubicazione aree di cantiere (delimitate in arancione) e viabilità di accesso (con tratto verde)

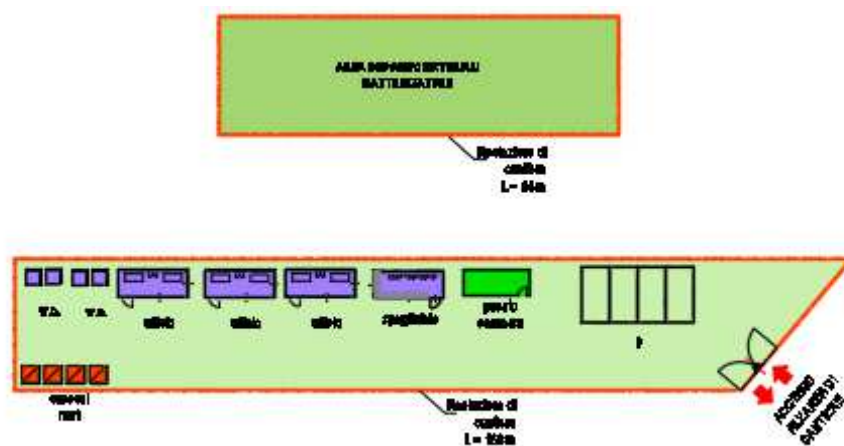


Figura 5 – Dettaglio area per postazioni fisse di cantiere

## 6.2 Fasi costruttive

Le attività in oggetto sono state suddivise in 2 fasi lavorative:

- **FASE 1 - Realizzazione tura per centrale provvisoria, costruzione canale di adduzione, centrale e canale di restituzione e scala dei pesci.**



Figura 6 – Layout di cantiere – FASE 1.

- **FASE 2 – Opere elettromeccaniche, completamento opere civili centrale e rimozione tura provvisoria.**



Figura 7 – Layout di cantiere – FASE 2.

In particolare, verranno dapprima realizzate le opere civili relative alla centrale, previa costruzione di una tura provvisoria finalizzata a consentire l'esecuzione dei lavori in condizioni di asciutta. Le opere provvisorie verranno costruite evitando i periodi riproduttivi delle specie ittiche presenti (che, nel caso in esame, si possono ricondurre ai mesi compresi fra aprile e giugno); nei periodi caratterizzati dal maggiore rischio di piene nell'Arno (indicativamente compresi fra ottobre e dicembre e fra marzo e aprile) si potranno eseguire sotto stretto monitoraggio dei livelli idrici del fiume, come da piano di emergenza allegato al POS.

Le ture provvisorie dovranno essere eseguite procedendo da monte verso valle, in modo da favorire l'indirizzamento della fauna ittica presente verso la parte di fiume in cui sarà mantenuto il deflusso delle acque e, quindi, verso le porzioni vallive dell'alveo. Le operazioni di costruzione delle ture, inoltre, dovranno essere effettuate in modo da evitare la formazione di bacini chiusi in cui possano rimanere bloccati dei pesci. Se si dovessero creare condizioni con presenza di fauna ittica la cui sopravvivenza sia messa a rischio, si dovrà attivare la procedura di recupero e trasferimento della stessa.

Terminate le ture, si eseguiranno le opere provvisorie di sostegno degli scavi e, quindi, si procederà con i movimenti terra e con la costruzione delle opere civili.

L'ultima operazione riguarderà l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche e il completamento delle opere civili.

Si riporta di seguito lo stralcio del **cronoprogramma** delle lavorazioni previste.

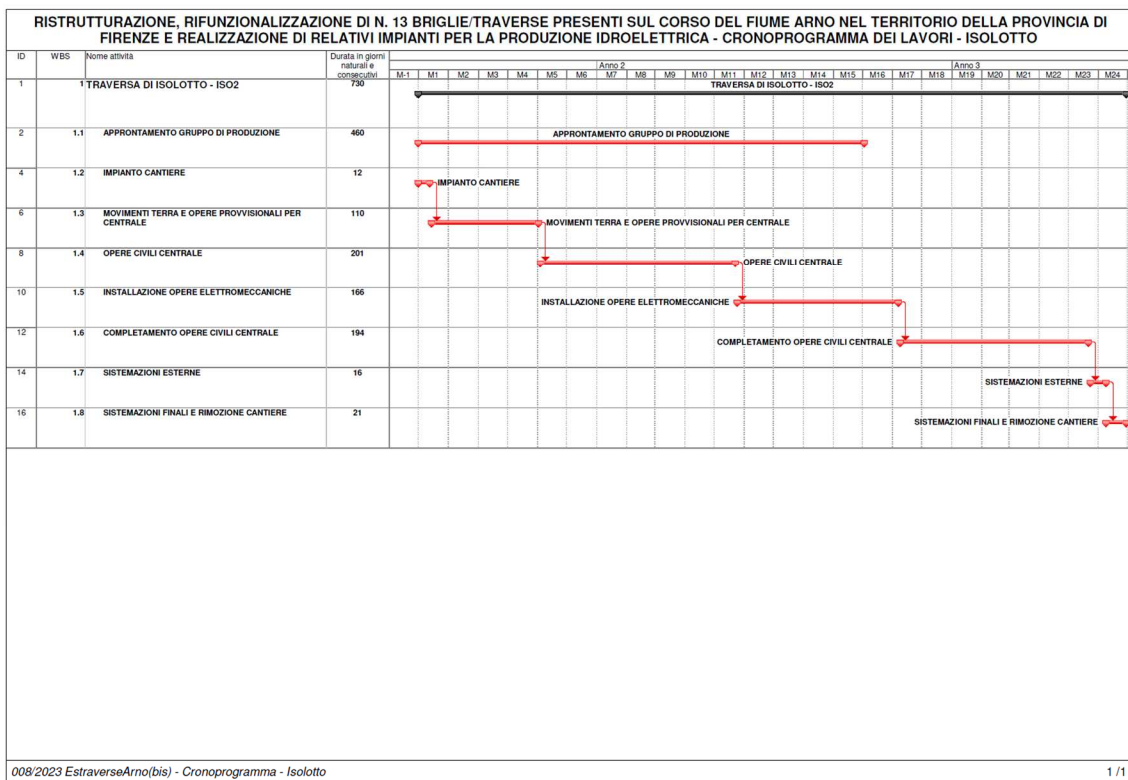
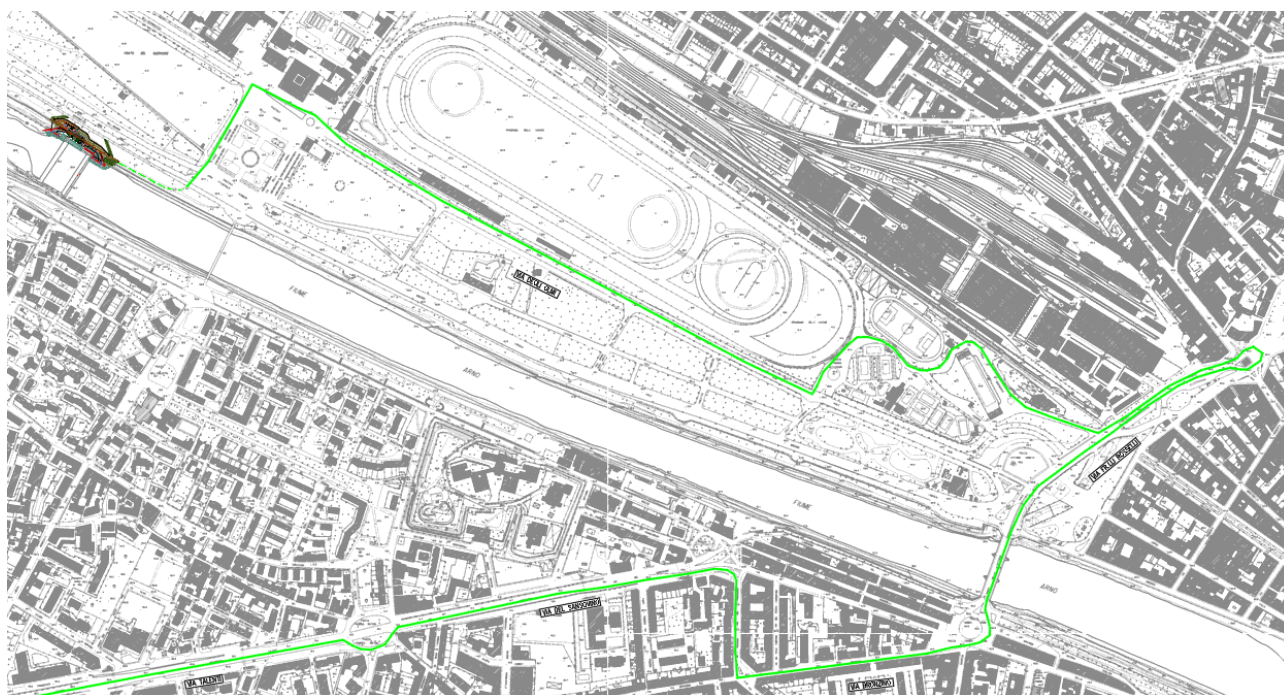


Figura 8 – Cronoprogramma.



### 6.3 Viabilità

Nella figura sottostante è riportata la viabilità di accesso alle aree di lavoro prevista.



*Figura 9 – Dettagli viabilità per l'accesso alle aree di lavoro.*

### 6.4 Area di deposito

Si specifica che all'interno del cantiere non è previsto il deposito di alcun materiale polverulento.

Il materiale di scavo sarà infatti riutilizzato immediatamente (senza aree di stoccaggio stabili per tutta la durata del cantiere) per la costruzione delle ture provvisorie finalizzate a consentire l'esecuzione dei lavori in condizioni di asciutta. Il materiale proveniente dalla rimozione finale di tali ture sarà utilizzato per gli ultimi rinterri, sempre senza depositi intermedi.

## 7 SCENARIO DI BASE ARIA E CLIMA

### 7.1 Meteorologia - generalità

Il bacino dell'Arno si presenta, dal punto di vista climatologico, con il fronte occidentale immediatamente esposto verso il mar Tirreno; il fronte orientale è invece limitato dalla catena appenninica. L'ascesa orografica, pur non immediatamente prossima alla costa, come accade più a nord sul versante ligure, ad essa si correla strettamente attraverso una piana longitudinalmente piuttosto estesa, ma trasversalmente interrotta dalle dorsali morfologiche preappenniniche.

Questa morfologia piuttosto complessa gioca evidentemente un ruolo importante nella definizione climatica di tutto il bacino: l'orientamento della catena appenninica assicura per un verso la protezione dalle correnti fredde e normalmente secche provenienti da Nord Est, per l'altro una particolare risposta alle correnti umide di sud-ovest. Nello specifico, determina un incremento dell'intensità dei sistemi di precipitazione di natura orografica, rallenta lo spostamento dei sistemi frontali e inoltre esalta, occasionalmente e soprattutto in particolari condizioni climatiche stagionali, l'innescio di sistemi temporaleschi intensi.

Volendo confrontare il regime pluviometrico che caratterizza l'area, in stretta relazione alla morfologia, con quanto accade nelle regioni circostanti, questo ambito costituisce un passaggio climatico graduale tra il clima più asciutto e con rare piogge intense dell'area laziale e quello ligure la cui specificità, come noto, è costituita da fenomeni di precipitazione intensa dovuti al rapido raffreddamento delle correnti umide provenienti dall'ampio fetch marittimo.

Il clima del territorio toscano varia da tipicamente mediterraneo a temperato caldo e freddo, seguendo principalmente i gradienti relativi alla quota, alla latitudine ed alla distanza dal mare.

Ad ogni modo, i valori termo-pluviometrici registrati, come di seguito più specificatamente dettagliati, permettono di definire nel suo complesso un clima temperato-umido per il bacino del Fiume Arno. In particolare, riferendosi alla classificazione di Koppen, esso può essere identificato più precisamente con la sigla **Cfsa**, in cui le lettere hanno il seguente significato:

**C** = clima temperato-umido;

**s** = il mese meno piovoso appartiene alla stagione estiva e presenta un totale di precipitazioni inferiori ad un terzo di quello del mese invernale più piovoso;

**f** = il periodo arido presenta in ogni caso precipitazioni > 30 mm;

**a** = la temperatura media del mese più caldo è > 22°C

### 7.2 Meteorologia - Regime termico

Riferendosi ai documenti di pianificazione di bacino che descrivono sinteticamente il regime termico dell'area, si evince che, relativamente alle **temperature massime e minime**, esiste un gradiente longitudinale della temperatura, più marcato per le temperature minime, maggiormente legate a condizioni geografiche locali e minore per quanto riguarda le temperature massime. Il mese più freddo è di solito gennaio, mentre quello più caldo risulta essere luglio.

L'andamento mensile delle temperature è nel complesso caratterizzato in tutto il bacino da un progressivo aumento da gennaio sino a luglio e da una altrettanto progressiva diminuzione da luglio a dicembre.

I valori variano per le temperature massime medie annue da un minimo di 9 gradi ad un massimo di 20 e, per quanto riguarda le minime medie annue, da 3 fino a 10 gradi.

Giocano un ruolo non secondario altri due fattori: l'effetto della vicinanza del mare e il carattere di continentalità tipico delle vallate più interne. Caratteri di continentalità sono riscontrabili soprattutto nel Casentino e nel Mugello, dove è più frequente l'accumulo di aria fredda di drenaggio, in particolare nei mesi invernali. Questo favorisce anche l'insorgenza del fenomeno della nebbia.

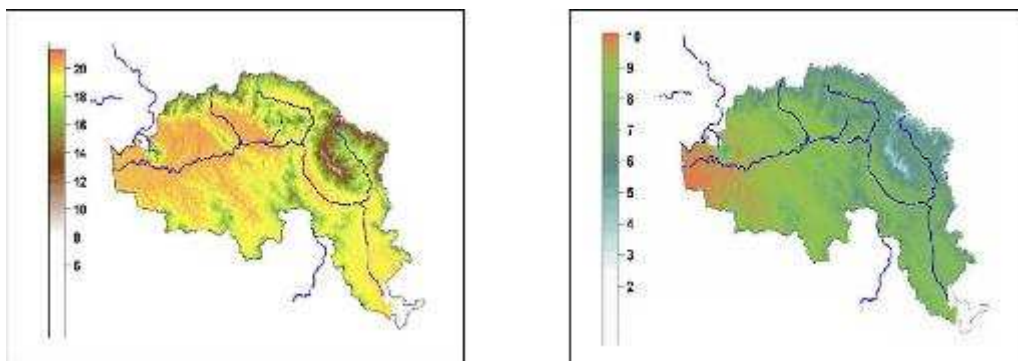


Figura 10 – Distribuzione schematica delle temperature medie annue massime (a sinistra) e minime (a destra) nel bacino dell'Arno. Fonte: CRISS, 2004.

### 7.3 Meteorologia - Il regime pluviometrico

La variabile pluviometrica è affetta da componenti ben più significative rispetto a quelle che possono incidere sulla temperatura; pertanto, è opportuno sottolineare come la discussione generale non possa che essere riferita ai caratteri medi dei fenomeni, mentre localmente è indispensabile introdurre schemi di natura stocastica.

In generale la distribuzione spaziale dei totali pluviometrici annui medi varia tra i 600 mm e i 2400 mm.

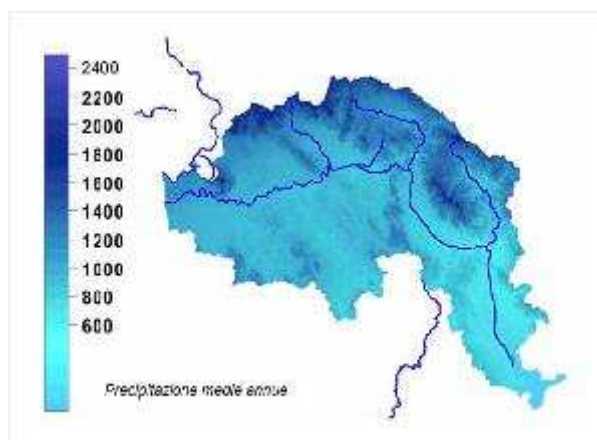


Figura 11 – Distribuzione delle precipitazioni medie annue nel bacino del Fiume Arno (Fonte: CRISS, 2004).

Le aree a maggiore piovosità sono il Mugello ed i rilievi della catena appenninica, nonché il Pratomagno. Come già implicitamente accennato, la relazione tra quota e piovosità risulta fortemente significativa, ma è ovviamente da tenere in considerazione anche l'esposizione dei versanti, in relazione all'interazione con le correnti di aria umida provenienti dal Mediterraneo centro-occidentale.

La disaggregazione a scala stagionale della pluviometria media nel bacino del Fiume Arno consente di identificare i seguenti regimi:

- sublitoraneo nelle zone più interne, con massimi in autunno e primavera e minimo estivo;
- submediterraneo o mediterraneo nelle zone più prossime alla costa, con massimo invernale e minimo estivo;

Il regime continentale, con massimo estivo e minimo invernale, è scarsamente individuabile e può presentarsi sporadicamente in qualche anno nelle parti più interne del bacino.

In termini più propriamente meteorologici, alle precipitazioni estive contribuiscono in buona parte i fenomeni a carattere convettivo (temporalesco) locale, mentre le precipitazioni autunnali e soprattutto invernali derivano in gran parte dal passaggio di sistemi frontali su scala più grande e manifestano un notevole effetto da incremento orografico.

La stagione mediamente più piovosa è l'autunno, con un massimo nei mesi di ottobre e novembre. La stagione meno piovosa è sicuramente l'estate. La stagione invernale è invece quella che mostra la maggiore variabilità spaziale degli eventi. La variabilità interannuale del regime pluviometrico caratteristico del bacino del Fiume Arno risulta più contenuta rispetto ad altre aree italiane.

La relazione con la quota, cioè con i rilievi montuosi, è evidente; ma lo sono anche la vicinanza del mare, quale sorgente di umidità e l'esposizione alle correnti meridionali e sud-occidentali.

Alla durata di 3 ore, quindi nei casi in cui gli eventi estremi derivano generalmente da intensi sistemi temporaleschi a scala più piccola, le aree soggette agli eventi più intensi risultano quelle occidentali e in misura minore le zone a ridosso dell'alto Appennino, il Pratomagno e i Monti del Chianti, evidenziando così una distinta relazione con la vicinanza del mare e in parte l'esposizione alle correnti meridionali e sud-occidentali.

Nell'intorno dell'area di studio è presente la **stazione di monitoraggio precipitazioni TOS01001215 - S. Giusto del SIR** (Servizio Idrologico Regionale), i cui dettagli sono riportati nelle figure e nella tabella sottostanti.

<b>Comune:</b>	Scandicci
<b>Provincia:</b>	Firenze
<b>Coordinate (Gauss Boaga Fuso Est)</b>	LAT 43.760 LON 11.194
<b>Quota:</b>	42 m s.l.m



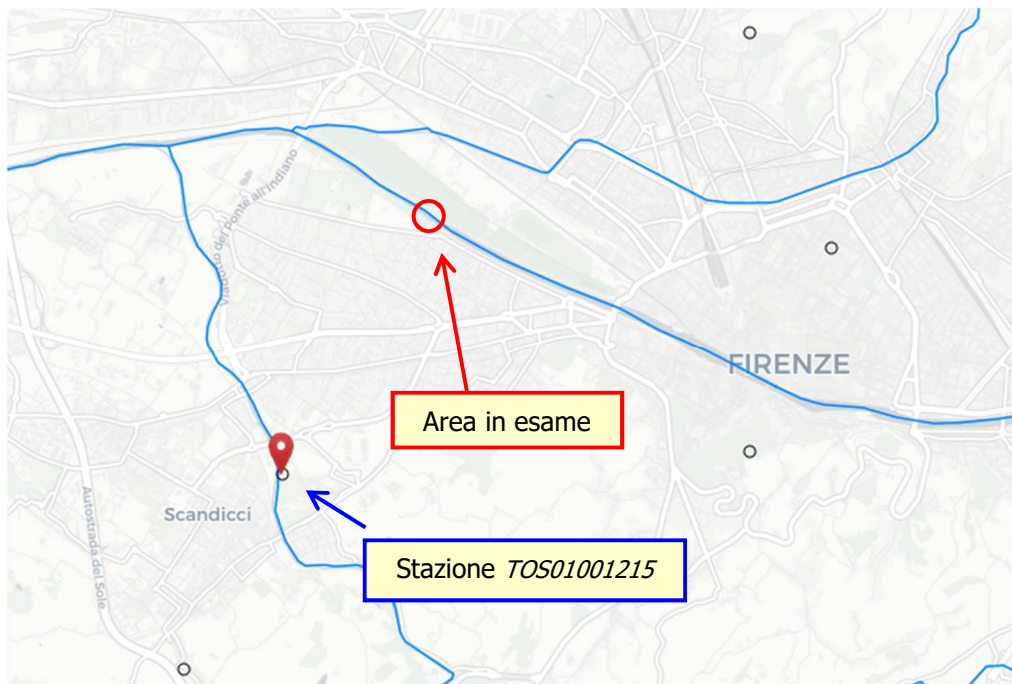


Figura 12 – Ubicazione stazione di monitoraggio TOS01001215 (fonte: [http://www.nimbus.it/liguria/Meteopercorso/rete\\_osservativa\\_Toscana.html](http://www.nimbus.it/liguria/Meteopercorso/rete_osservativa_Toscana.html))

Nella tabella sottostante sono riportati i valori di **precipitazione cumulata annuale**:

PIOGGIA CUMULATA ANNUALE [mm]									
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1189	642.4	906	711.4	827.6	986	678.2	724.4	708.8	723.6

## 7.4 Meteorologia - Il trend climatico recente

Come risulta dalla *Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana* del 2014, la tendenza verso il riscaldamento, iniziata nel 1860, ha raggiunto un massimo nel 1950. Si è poi osservata, fino al 1970, una leggera diminuzione delle temperature mentre, a partire dagli anni Ottanta, è seguito un periodo di forte crescita.

Differenze significative sono state osservate tra le diverse stagioni. In particolare, il riscaldamento che ha caratterizzato gli ultimi decenni è risultato evidente in primavera e soprattutto in estate, ma non in autunno e in inverno, stagioni nelle quali manca un trend significativo.

Per quanto riguarda le precipitazioni, a livello stagionale ed annuale queste vanno verso una lieve diminuzione, anche se raramente significativa dal punto di vista statistico. Questo fatto è dovuto principalmente alla diminuzione delle precipitazioni nel periodo invernale e primaverile.

Gli eventi precipitativi intensi hanno fatto registrare aumenti importanti e, per quanto riguarda le precipitazioni totali, è stato notato un chiaro aumento degli eventi più intensi e un calo di quelli meno intensi.

Qui di seguito una sintesi delle principali tendenze climatiche rilevate dalla metà degli anni Cinquanta al 2014 in Toscana emerse da ricerche CNR – LaMMA:

- le temperature aumentano in primavera ed in estate, nelle altre stagioni invece la tendenza appare stazionaria;
- il numero delle ondate di calore e il numero di giorni critici di caldo in estate aumenta;
- il numero delle ondate di freddo ed i giorni critici di freddo in inverno è stabile;
- le precipitazioni cumulate mostrano una lieve diminuzione a livello annuale, soprattutto nelle stagioni invernale e primaverile;
- negli ultimi 25 anni le precipitazioni cumulate (totale in mm di pioggia caduta) non mostrano tendenze particolari, ma si alternano sempre più spesso anni o periodi con forte carenza idrica ad anni o periodi con forte disponibilità idrica;
- il numero di eventi con pioggia giornaliera molto intensa è stabile (si evidenzia un aumento negli ultimi 5-6 anni, ma da confermare in futuro); aumenta però la proporzione di pioggia annua dovuta a questi eventi;
- aumenta l'irregolarità nella distribuzione temporale delle piogge sia nella stagione secca che in quella piovosa; questo favorisce l'aumento degli eventi alluvionali che hanno raggiunto il picco all'inizio degli anni Novanta.

Nelle figure che seguono sono riportati gli andamenti medi termo-pluviometrici per la stazione meteorologica di Firenze Peretola (ubicata a circa 3 km dall'area di interesse) nel periodo 1971-2000 e nel periodo 1981-2010.



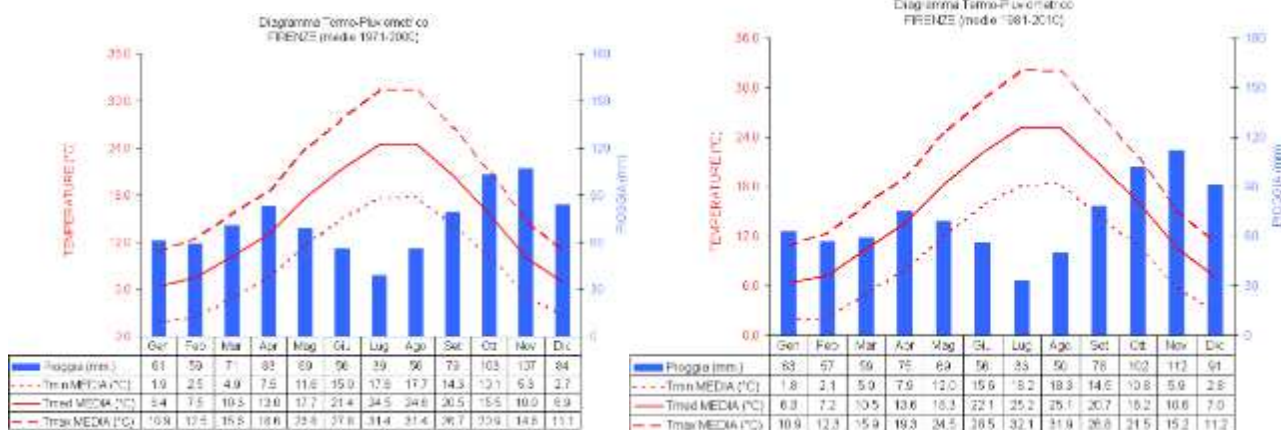


Figura 13 – Andamenti medi termo-pluviometrici per stazione meteorologica di Firenze Peretola.

## 7.5 Inquinanti atmosferici

Allo scopo di valutare la qualità dell'aria ambiente dell'area di interesse, è stata presa in considerazione la *Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria in Toscana anno 2021*, pubblicata da Arpat nel 2022.

La criticità più evidente si conferma nel rispetto dei valori obiettivo per l'ozono che, nonostante negli anni 2019-2020 siano stati registrati valori nettamente inferiori alle stagioni precedenti, non sono attualmente raggiunti in gran parte del territorio.

A partire dai dati forniti dalla Rete Regionale di monitoraggio di qualità dell'aria, dai dati forniti dalle stazioni locali e dall'analisi delle serie storiche, è stata confermata una situazione complessivamente positiva. Si segnala però che sono state riscontrate delle criticità per PM10 e NO2 per i quali il rispetto dei limiti non è ancora stato pienamente raggiunto.

In particolare, per quanto riguarda il parametro PM10, il limite di 35 giorni di superamento del valore medio giornaliero di 50 µg/m3 è stato rispettato in tutti i siti eccetto in una stazione di fondo della Zona del Valdarno Pisano e Piana Lucchese, mentre il limite di 40 µg/m3 come media annuale è rispettato in tutte le stazioni.

L'andamento annuale delle concentrazioni di PM10, al pari degli altri inquinanti, ha una marcata dipendenza stagionale, con valori più alti nel periodo invernale, a causa sia della peggiore capacità dispersiva dell'atmosfera nei mesi più freddi sia della presenza di sorgenti aggiuntive come, ad esempio, il riscaldamento domestico.



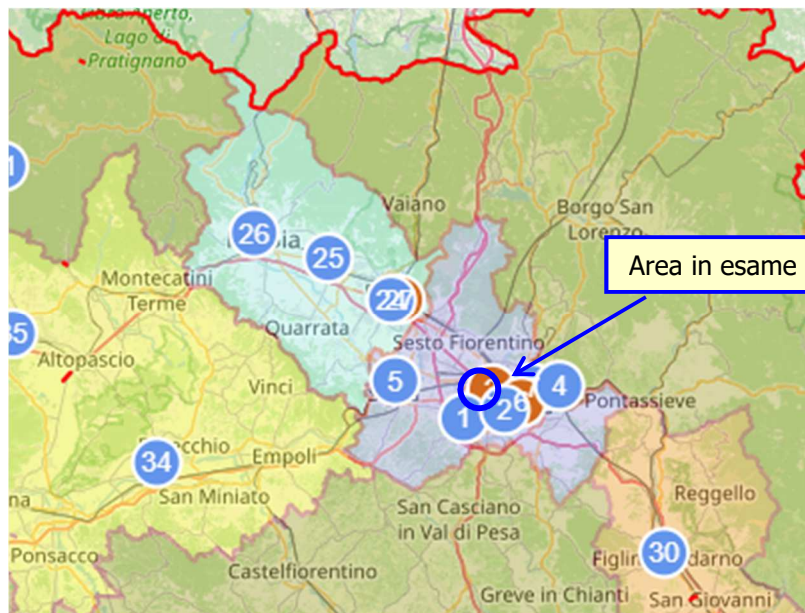


Figura 14 – Stazioni di monitoraggio ARPAT Toscana (fonte: [https://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/rete\\_monitoraggio/struttura/regionale/attive](https://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/qualita-aria/rete_monitoraggio/struttura/regionale/attive)).

In particolare, nell'intorno dell'area di studio è presente la **stazione di monitoraggio "FI-MOSSE"**, i cui dettagli sono riportati nelle figure e nella tabella sottostanti.

<b>Comune:</b>	Firenze
<b>Provincia:</b>	Firenze
<b>Coordinate (Gauss Boaga Fuso Est)</b>	N:4850406 - E:1679502

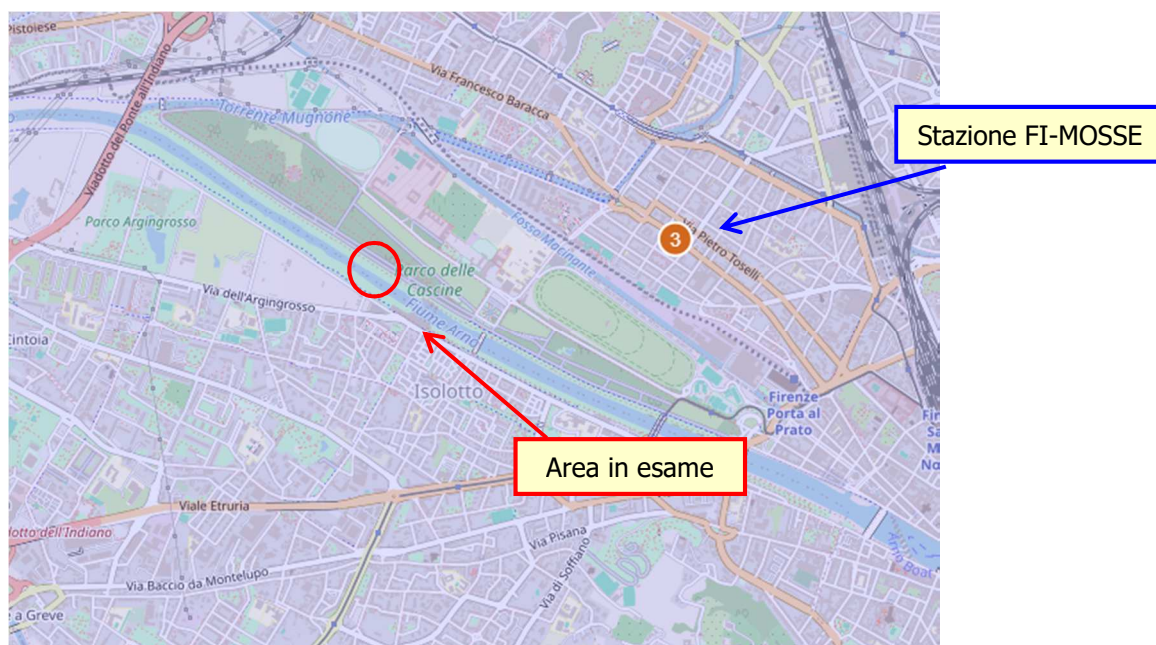


Figura 15 – Ubicazione stazione di monitoraggio FI-MOSSE.





Figura 16 – Stazione di monitoraggio FI-MOSSE.

Nella tabella e nel grafico che seguono vengono riportate le medie annuali della concentrazione di PM10 rilevata negli anni 2014-2022. Si sottolinea che in tale periodo le medie annue sono sempre state al di sotto del valore limite annuale ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

POLVERI PM10 – medie annuali [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]								
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
23	24	22	22	24	21	20	21	26

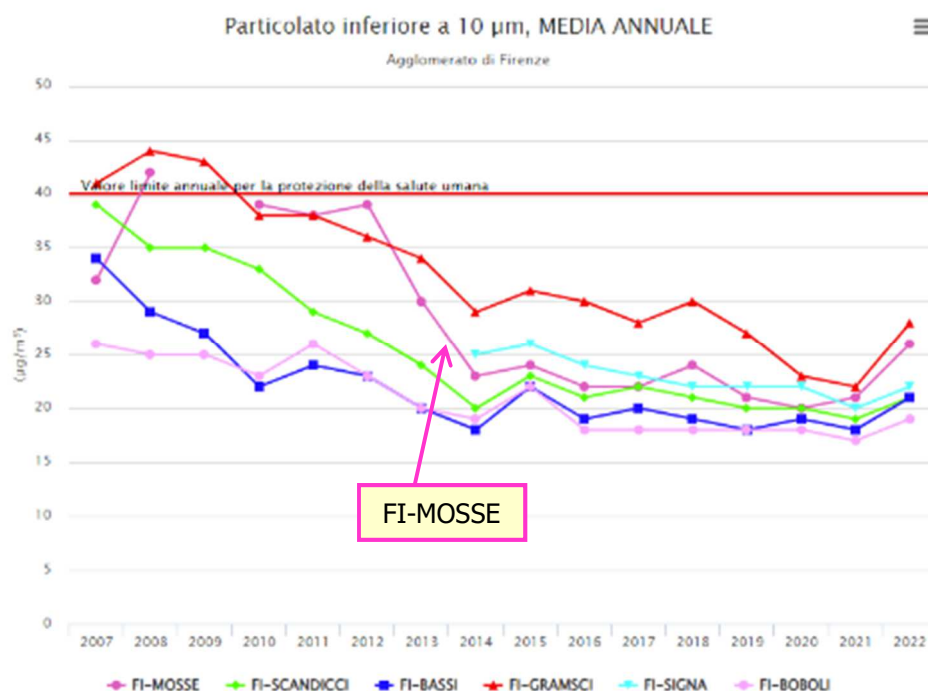


Figura 17 – Media annuale concentrazione PM10 rilevata dalla stazione di monitoraggio FI – MOSSE.

Nel grafico sottostante è riportato il numero di superamenti del valore limite giornaliero ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Come indicato nella tabella del paragrafo 4, tale limite può essere superato per un massimo di 35 volte nell'arco di un anno civile. Nel periodo antecedente l'anno 2014 sono emersi superamenti del limite di 35 gg previsti da normativa. Negli anni successivi (2014-2022) non sono stati mai raggiunti i 35 giorni previsti.

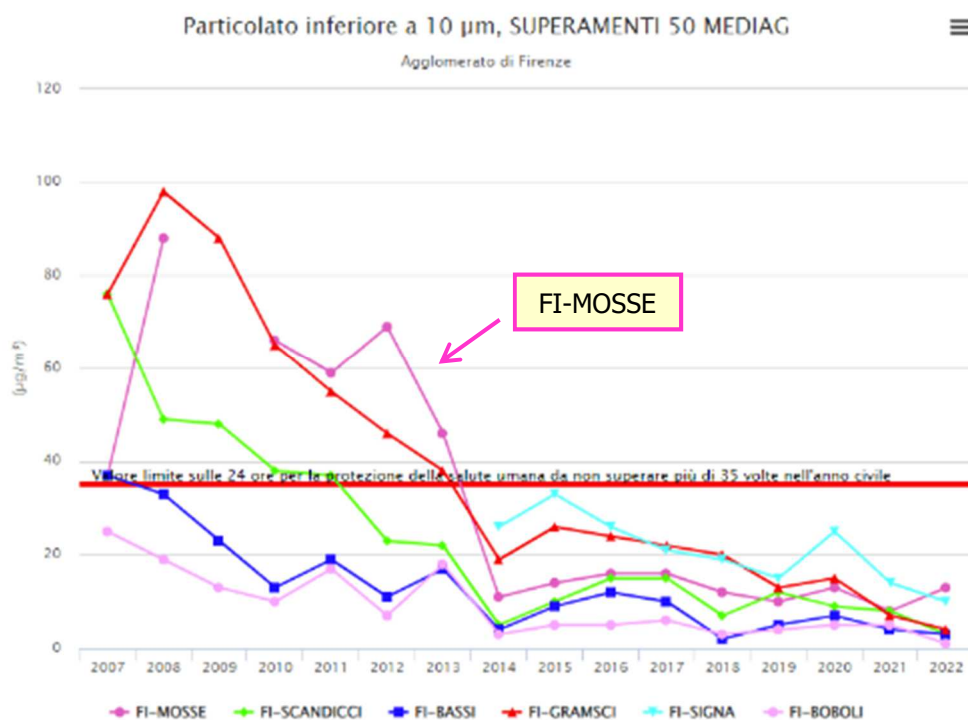


Figura 18 – Superamenti del valore medio giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  relativi alla concentrazione PM10 rilevata dalla stazione di monitoraggio FI – MOSSE.

## 8 VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO EMISSIONI IN ATMOSFERA DIFFUSE

### 8.1 Identificazione e descrizione dei recettori presenti nell'area di studio

Gli edifici limitrofi all'area oggetto di studio sono prevalentemente di tipo residenziale. Si sono ricercati i recettori sensibili in base a:

- Sensibilità del recettore.
- Distanza dal perimetro di cantiere.

Nella seguente tabella sono stati sintetizzati i recettori sensibili più prossimi individuati.

Recettore	Comune	Distanza media da cantiere	Note
R1	Firenze (FI)	100 m	Centro anziani
R2	Firenze (FI)	150 m	Edificio residenziale



Figura 19 - Stralcio ortofoto con indicazione dei recettori più prossimi individuati.



## 8.2 Impatti potenziali

L'unica fase in cui la tipologia di opera in oggetto può avere un impatto negativo sulla componente è quella di cantiere e realizzazione delle opere (**CO**). Il potenziale impatto è legato:

- alle attività di scavo, di getto e di posa delle opere elettromeccaniche, che comportano emissioni di inquinanti dagli scarichi dei mezzi pesanti e delle macchine operatrici;
- all'attività di formazione e stoccaggio dei cumuli di materiale sbancato;
- al transito dei mezzi su strade non asfaltate.

Il materiale di scavo sarà immediatamente riutilizzato per la costruzione delle ture provvisorie: l'attività di formazione e stoccaggio dei cumuli di materiale sbancato verrà comunque considerata come svolta al fine di effettuare una valutazione dell'impatto il più cautelativa possibile.

Si specifica che nell'intorno dell'area di studio **non sono presenti recettori sensibili** (ospedali, scuole).

Si è valutato che, poiché durante le fasi di cantiere sono previste attività di scavo, risollevarimento polveri, movimentazione materiale e transito di mezzi pesanti, **vi potrà essere un potenziale impatto in termini di emissioni in atmosfera di PM10.**

Si è valutato che l'attività in oggetto **non concorrerà all'innalzamento degli inquinanti CO e SO<sub>2</sub>**, anche se caratteristici del traffico veicolare. Questa valutazione è stata effettuata sulla base del fatto che il trend evolutivo delle relative concentrazioni in atmosfera ha dimostrato e continua a dimostrare come, oramai, questi inquinanti non costituiscano più una criticità in correlazione alla composizione dei nuovi carburanti e all'adozione di nuove tecnologie di combustione. Ad ogni modo, in caso di presenza di fonti continue di inquinanti che potrebbero avere un impatto sulla qualità dell'aria, andrà valutata l'opportunità di inserire ulteriori parametri da monitorare.

In fase preliminare, visto quanto riportato nei capitoli precedenti, si ritiene che l'intervento in oggetto non avrà impatti significativi sull'area in oggetto in termini di emissioni di PM10.

Si rimanda alla fase esecutiva una più specifica valutazione previsionale dell'impatto connesso alla dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera relativa all'attività in oggetto che sarà redatta secondo le Linee Guida del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA), Allegato 2, approvato con delibera del Consiglio Regionale n.72 del 18/07/2018.

Nonostante quanto sopra detto, al fine di fornire riscontro alle integrazioni richieste da Regione Toscana - Direzione tutela dell'ambiente ed energia - Settore Valutazione Impatto Ambientale (prot. 0554960 del 23/10/2024) e da ARPAT (prot. 0065510 del 19/08/2024) ai punti 1.1, 1.3 e 1.4 si procede a valutare il potenziale impatto generato sulla matrice aria ai ricettori individuati al capitolo 8.1 in termini di emissione in atmosfera di polveri (PM10) a seguito della realizzazione delle opere in progetto.



### 8.2.1 Sorgenti emissive

Ai fini della valutazione dei potenziali impatti sulla qualità dell'aria, si sono considerate le emissioni di polveri (PM10) prodotte dalle operazioni di sbancamento del terreno, dalle operazioni di formazione e stoccaggio dei cumuli di materiale sbancato e dal transito dei mezzi su strade non asfaltate (viabilità di cantiere).

Tutte le operazioni sono state valutate utilizzando i modelli US-EPA e i fattori di emissione proposti nell'AP-42, secondo le indicazioni contenute nelle Linee guida di cui all'Allegato 2 del Piano regionale per la qualità dell'aria (PRQA) approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 72 del 18/07/2018.

#### Attività di sbancamento del terreno

La fase di sbancamento si protrarrà per un periodo non superiore a 110 giorni ed interesserà l'area destinata alla realizzazione delle strutture costituenti la centrale idroelettrica.

L'attività di sbancamento del materiale, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS con un rateo di 5,7 kg/km. Per utilizzare questo fattore di emissione occorre stimare la velocità di avanzamento del mezzo d'opera utilizzato per la lavorazione, espressa in km/h.

Il volume di materiale da sbancare è pari a 19.000 m<sup>3</sup>: il mezzo d'opera rimuoverà mediamente 18 m<sup>3</sup>/h di materiale. Tale valore è calcolato rapportando il volume di materiale da rimuovere, pari a 19.000 m<sup>3</sup>, alla durata delle operazioni di sbancamento, pari ad 1.100 h (110 giorni x 10 ore/giorno). Ipotizzando che il mezzo effettui uno scavo di profondità pari a 0,52 m e che la larghezza della benna sia pari a 3,19 m, si prevede che tale mezzo abbia una velocità di avanzamento pari a 11 m/h ( $18 \text{ m}^3/\text{h} / 0,52 \text{ m} / 3,19 \text{ m} = 11 \text{ m/h}$ ).

Volume soggetto a sbancamento [m <sup>3</sup> ]	Durata [d]	Durata [h/d]	Volume da rimuovere [m <sup>3</sup> /h]	Velocità di avanzamento [m/h]	Emissioni PTS [kg/km]	Flusso PTS [g/h]
19.000	110	10	18	11	5,7	62,70

*Tabella 9 – Caratterizzazione attività di sbancamento.*

Le Linee guida di cui all'Allegato 2 del Piano regionale per la qualità dell'aria (PRQA) di cui sopra suggeriscono cautelativamente di considerare che il 60% di PTS sia costituito da PM10.

Il flusso di PM10 generato dall'attività di sbancamento del terreno risulta quindi pari a 38 g/h.

## **Formazione e stoccaggio dei cumuli di materiale sbancato**

Un'attività suscettibile di produrre l'emissione di polveri è l'operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli.

Nonostante il materiale di scavo sarà immediatamente riutilizzato per la costruzione delle ture provvisorie, si è provveduto a valutare le emissioni generate da tale attività al fine di effettuare una stima il più cautelativa possibile.

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

$$EF_i \text{ [kg/Mg]} = k_i \cdot 0,0016 \cdot \frac{\left(\frac{u}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$$

dove

$i$       particolato (PTS, PM10, PM2.5)

$k_i$ ,      coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato ed i cui valori sono indicati in Tabella 10

$u$       velocità del vento [m/s]

$M$       contenuto in percentuale di umidità [%]

Particolato	$k_i$
PTS	0,74
PM10	0,35
PM2.5	0,11

*Tabella 10 – Valori dei coefficienti  $k_i$  al variare del tipo di particolato.*

L'espressione è valida entro il dominio di valori per i quali è stata determinata, ovvero per un contenuto di umidità di 0,2% – 4,8% e per velocità del vento nell'intervallo 0,6 m/s – 6,7 m/s.

Poiché le emissioni dipendono dalle condizioni meteorologiche, esse variano nel tempo e per poter ottenere una valutazione preventiva delle emissioni di una certa attività occorre riferirsi ad uno specifico periodo di tempo, ipotizzando che in esso si verifichino mediamente le condizioni anemologiche tipiche dell'area in cui avviene l'attività. L'intervallo di tempo da considerare è di almeno un anno. Quindi, utilizzando le frequenze di intensità del vento nel periodo è possibile calcolare una emissione complessiva e anche quella media relativa ad un sottoperiodo giornaliero specificato.

A titolo di esempio, e comunque in tutte le situazioni in cui non siano disponibili o immediatamente utilizzabili dati meteo locali, si può considerare la distribuzione statistica delle medie orarie della velocità del vento della stazione meteorologica di Empoli-Riottoli.<sup>1</sup>

Tale distribuzione è rappresentata in Figura 20 e riportata nella successiva Tabella 11, distinguendo i dati relativi ai singoli periodi diurno e notturno. Si osserva così che circa l'85% delle ore diurne corrisponde a velocità del vento minori o uguali a 5 m/s e meno dell'8% delle ore diurne corrisponde a valori di velocità superiori ai 6 m/s.

Utilizzando l'espressione sopra riportata, ipotizzando attività uniformi nell'arco dell'anno e nel periodo diurno, questa distribuzione del vento comporta che all'85% di ore con velocità del vento minori o uguali a 5 m/s corrisponde una quantità di emissioni pari al 58% del totale, e che alle ore con valori di velocità del vento superiori ai 6 m/s, corrispondenti a meno dell'8% delle ore, corrisponde circa il 26% delle emissioni. La limitazione dell'attività nelle ore di vento intenso può quindi corrispondere, a fronte di una minima interferenza con le stesse attività, ad una importante riduzione, anche complessiva, delle emissioni di particolato.

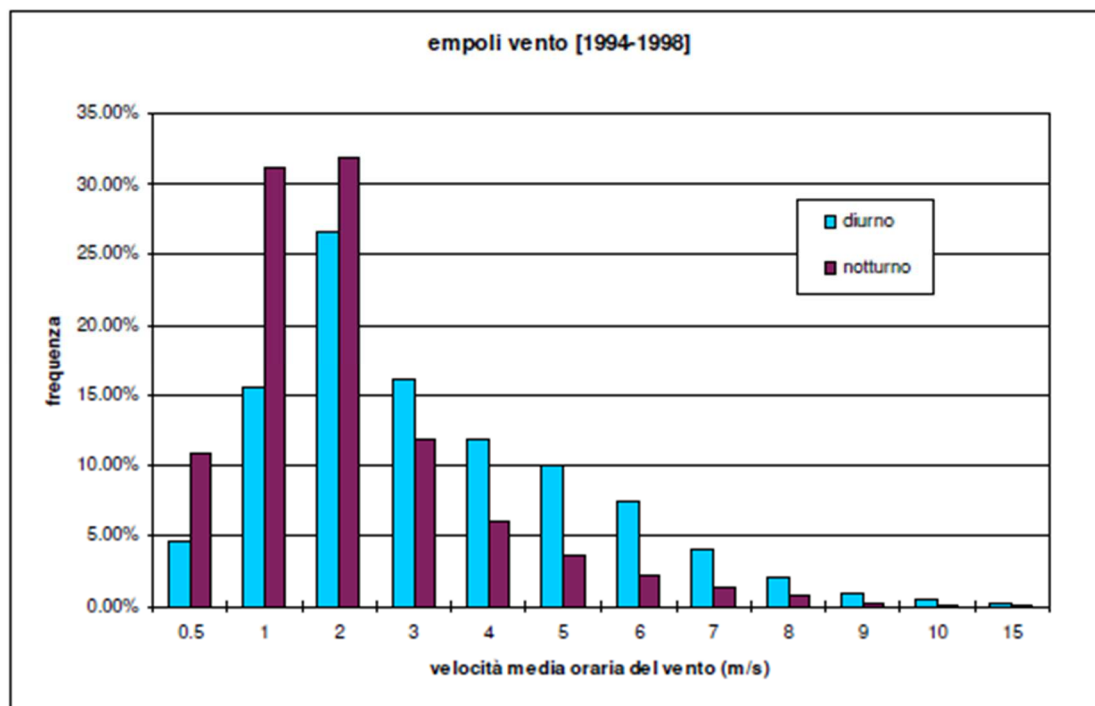


Figura 20 – Distribuzione della frequenza di velocità media oraria del vento della stazione di Empoli-Riottoli negli anni 1994-1998.

Classe di velocità del vento (m/s)	diurno	notturno
≤0.5 m/s	4.58%	10.83%
(0.5; 1]	15.57%	31.16%
(1; 2]	26.58%	31.85%
(2; 3]	16.08%	11.91%
(3; 4]	11.92%	5.99%
(4; 5]	9.97%	3.56%
(5; 6]	7.45%	2.19%
(6; 7]	4.12%	1.29%
(7; 8]	2.01%	0.68%
(8; 9]	0.99%	0.28%
(9; 10]	0.45%	0.16%
≥10	0.26%	0.09%

Tabella 11 – Distribuzione di frequenza delle medie orarie della stazione di Empoli-Riottoli negli anni 1994-1998.

In assenza di dati anemometrici specifici del sito di interesse, si ritiene che ai fini di una stima globale delle emissioni dovute a questo tipo di attività, sia utilizzabile la distribuzione di frequenze della velocità del vento della stazione di Empoli-Riottoli e quindi l'espressione per il calcolo può essere semplificata riducendosi a:

$$E_{i,\text{diurno}} [\text{kg/Mg}] = k_i \cdot 0,0058 \cdot \frac{1}{M^{1,4}}$$

$$E_{i,\text{notturno}} [\text{kg/Mg}] = k_i \cdot 0,0032 \cdot \frac{1}{M^{1,4}}$$

Ai fini della presente valutazione, si è quindi applicata la formula relativa al periodo diurno per il calcolo del fattore di emissione del PM10, ipotizzando un valore di contenuto in percentuale di umidità (M) pari a 2,5% (valore medio tra gli estremi del dominio per i quali la formula è stata determinata, ovvero 0,2% e 4,8%); tale valore di umidità è cautelativo, essendo il terreno prossimo ad un corso d'acqua e quindi caratterizzato da contenuti di umidità elevati.

Il fattore di emissione del PM10 così calcolato risulta pari a 5,63E-04 kg/t.

Il materiale sbancato, pari a 18 m<sup>3</sup>/h secondo quanto calcolato al paragrafo precedente (Attività di sbancamento del terreno), si ipotizza sia caratterizzato da una densità di 1,7 t/m<sup>3</sup>: pertanto, il materiale destinato alle operazioni di stoccaggio e formazione di cumuli risulterà pari a 30,6 t/h.



Il flusso di PM10 derivante dall'attività di formazione e stoccaggio dei cumuli di materiale sbancato, ottenuto dal prodotto tra la quantità di materiale sbancato e successivamente accumulato (30,6 t/h) ed il fattore di emissione del PM10 (5,63E-04 kg/t), risulta pari a 18 g/h.

**Transito dei mezzi su strade non asfaltate**

Al fine di valutare l'impatto generato sulla matrice aria dal transito dei mezzi su strade non asfaltate, si è provveduto a stimare il massimo volume di traffico che si avrà per la realizzazione delle opere in progetto.

Il massimo volume di traffico si verificherà per la lavorazione in cui verranno effettuati i getti di calcestruzzo, attività successiva allo svolgimento delle attività di sbancamento: tuttavia, al fine di effettuare una valutazione il più cautelativa possibile, si ipotizza che tali fasi avvengano in concomitanza tra loro.

Il calcolo dei transiti è stato effettuato ipotizzando come punta massima giornaliera di calcestruzzo posto in opera un volume pari a 150 m³: utilizzando betoniere da 8 m³ ciascuna, il picco di traffico risulterà di circa 20 viaggi in ingresso (veicolo carico) e 20 viaggi in uscita (veicolo vuoto), per un totale di 40 transiti giornalieri. Questo traffico, relativo ai getti delle solette di fondazione, avrà durata complessiva di 4 - 5 giorni.

Il calcolo del fattore di emissione legato al transito di mezzi su strade non asfaltate è stato effettuato ricorrendo al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42. Il rateo emissivo orario risulta proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm. Il fattore di emissione dell'i-esimo tipo di particolato per ciascun mezzo EF<sub>i</sub> per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area è calcolato secondo la formula:

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

dove

i        particolato (PTS, PM10, PM2.5)

s        contenuto in limo del suolo in percentuale in massa [%]

W        peso medio del veicolo in tonnellate, calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico [t]

k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub>, b<sub>i</sub>        coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono indicati in Tabella 12

Particolato	k <sub>i</sub>	a <sub>i</sub>	b <sub>i</sub>
PTS	1,38	0,7	0,45
PM10	0,423	0,9	0,45
PM2.5	0,0423	0,9	0,45

Tabella 12 – Valori dei coefficienti k<sub>i</sub>, a<sub>i</sub> e b<sub>i</sub> al variare del tipo di particolato

Le linee guida suggeriscono, in mancanza di informazioni specifiche, di considerare un valore di contenuto in limo compreso all'interno dell'intervallo 12% - 22%.

I mezzi d'opera transitanti (betoniere) saranno caratterizzati da un peso a vuoto di 25 tonnellate e da una capacità di carico pari a 8 m<sup>3</sup>: ipotizzando una densità del calcestruzzo pari a 2,2 t/m<sup>3</sup>, ogni betoniera sarà in grado di trasportare 17,6 t di materiale.

In Tabella 13 sono riassunti i valori dei parametri necessari alla determinazione del fattore di emissione secondo quanto proposto dall'AP-42.

<b>Peso veicolo a vuoto [t]</b>	<b>Peso veicolo a pieno carico [t]</b>	<b>W [t]</b>	<b>s [%]</b>
25	42,6	33,8	12

*Tabella 13 – Valori per il calcolo del coefficiente EF<sub>i</sub>*

Il fattore di emissione del PM10 risulta quindi pari a 1,258 kg/km.

Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso del mezzo riferito all'unità di tempo, sulla base della lunghezza della pista; è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno (pari a 10 h/d).

La stima del percorso effettuato dai mezzi d'opera viene indicata in Tabella 14, unitamente al flusso di PM10.

<b>Numero viaggi A/R [viaggi/d]</b>	<b>Lunghezza media percorso [m/viaggio]</b>	<b>Percorso medio [m/h]</b>	<b>Flusso PM10 [g/h]</b>
40	250	1.000	1.258

*Tabella 14 – Flussi emissivi per transito dei mezzi d'opera su strade non asfaltate*

Il flusso di PM10 generato dal transito dei mezzi su strade non asfaltate risulta pari a 1.258 g/h.

Tale valore è superiore alle soglie di valutazione delle emissioni proposte al Capitolo 2 dalle Linee guida (par. 6, Parte Prima dell'Allegato 2 al PRQA di cui alla Delibera Consiglio Regionale n. 72/2018): l'impatto generato sulla matrice aria da tale attività risulterebbe quindi incompatibile.

Per poter svolgere l'attività, si prevede l'adozione di diverse forme di mitigazione, le quali vengono meglio dettagliate al capitolo 9.2, paragrafo Aree di circolazione nei cantieri e all'esterno. Tra le varie forme di mitigazione, è prevista l'irrorazione periodica con acqua delle piste di trasporto lungo le quali transiteranno i mezzi d'opera.

Per il calcolo indicativo dell'efficienza di abbattimento, viene utilizzata la formula proposta da Cowherd et al (1998):

$$C [\%] = 100 - (0,8 \cdot P \cdot \text{trh} \cdot \tau) / I$$

dove

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

Si prevede l'applicazione di 0,2 litri per metro quadrato ad intervalli di 2 ore lungo la pista percorsa dai mezzi.

Per il parametro P, potenziale medio di evaporazione giornaliera, le linee guida suggeriscono, in assenza del dato reale, di assumere il valore di 0,34 mm/h.

Il calcolo del traffico medio orario è stato effettuato rapportando i viaggi andata e ritorno giornalieri, pari a 40, al numero di ore lavorative al giorno, pari a 10. Il trh così calcolato risulta pari a 4 h<sup>-1</sup>.

In Tabella 15 vengono indicati i valori dei parametri per la determinazione del fattore di riduzione C.

P [mm/h]	trh [1/h]	I [l/m <sup>2</sup> ]	τ [h]
0,34	4	0,2	2

Tabella 15 – Dati considerati per la determinazione del parametro C.

Il fattore di riduzione C così calcolato risulta pari a 89,12%.

Applicando tale fattore di riduzione al flusso di PM10 precedentemente calcolato, si ottiene il nuovo flusso di PM10, il quale risulta pari a 137 g/h.

### 8.2.2 Risultati dell'elaborazione

I flussi di PM10 ottenuti vengono riportati in Tabella 16.

Attività	Flusso di PM10 [g/h]
Sbancamento del terreno	38
Formazione e stoccaggio dei cumuli di materiale sbancato	18
Transito dei mezzi su strade non asfaltate – assenza di mitigazione	1.258
Transito dei mezzi su strade non asfaltate – con mitigazione	137

Tabella 16 – Flussi di PM10 per singola attività.

Il flusso di PM10 complessivo risulta quindi pari a:

- 1.314 g/h senza prevedere l'adozione di misure mitigative;
- 193 g/h a seguito dell'irrorazione periodica con acqua delle piste di trasporto lungo le quali transiteranno i mezzi d'opera.

### 8.2.3 Valutazione dei risultati

Al fine di valutare la compatibilità ambientale dei risultati ottenuti, si è fatto riferimento a quanto proposto nel Capitolo 2 dalle Linee guida (par. 6, Parte Prima dell'Allegato 2 al PRQA di cui alla Delibera Consiglio Regionale n. 72/2018). In tale capitolo sono presentate le soglie valutazione delle emissioni al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente.

In particolare, essendo la durata delle attività considerate compresa tra 150 e 100 giorni, per valutare i risultati ottenuti si è fatto riferimento alla Tabella 7 di cui al capitolo 0. Tale tabella viene riproposta anche nel seguito.



Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<90	Nessuna azione
	90 ÷ 180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 180	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<225	Nessuna azione
	225 ÷ 449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 449	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<519	Nessuna azione
	519 ÷ 1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1038	Non compatibile (*)
>150	<711	Nessuna azione
	711 ÷ 1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1422	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

*Tabella 17 - Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 150 e 100 giorni/anno.*

Essendo il ricettore più prossimo posto ad una distanza di 100 m, la soglia di emissione di PM<sub>10</sub> al di sotto della quale non è necessario adottare alcuna azione è pari a 225 g/h.

Il valore soglia viene rispettato a seguito dell'irrorazione periodica con acqua delle piste di trasporto lungo le quali transiteranno i mezzi d'opera: adottando tale misura mitigativa, l'impatto risulta quindi compatibile (193 g/h < 225 g/h).

L'impatto sulla qualità dell'aria generato dalle attività in progetto risulta quindi **NON SIGNIFICATIVO**.

## 9 PIANO AMBIENTALE DI CANTIERIZZAZIONE E OPERE DI MITIGAZIONE

### 9.1 Piano Ambientale di Cantierizzazione

Si precisa che durante le attività di cantiere verrà avviato apposito Piano di Monitoraggio Ambientale comprensivo delle valutazioni riguardanti la componente emissioni in atmosfera. Le campagne di monitoraggio verranno eseguite in corso d'opera durante le operazioni più critiche (movimentazione terra). Il Piano di Monitoraggio Ambientale si coordina con il Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), redatto secondo le indicazioni contenute nelle *Linee guida di ARPAT per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale* (edizione gennaio 2018) e sulla base del Sistema di gestione ambientale dell'impresa esecutrice, certificato ai sensi della UNI EN 14001:2015. Il PAC dovrà anche dettagliare le modalità con cui verrà effettuato il monitoraggio delle emissioni polverulente, delle emissioni sonore e dello stato ambientale del corso d'acqua, con indicazione della tipologia e del numero degli strumenti di misura, della posizione degli stessi e della frequenza di rilievo delle misurazioni. Il documento dovrà anche essere coerente con gli elaborati allegati al progetto in tema ambientale.

Al Piano di caratterizzazione ambientale dovrà essere allegato un **Registro di controllo**, in cui dovranno essere riportati gli esiti dei diversi monitoraggi e le misure di mitigazione adottate.

### 9.2 Opere di mitigazione sollevamento polveri

L'appaltatore dovrà porre la massima attenzione nell'esecuzione dei movimenti terra e durante le fasi di demolizione, in particolare in condizioni di tempo secco; se necessario il materiale depositato e da movimentare dovrà essere accuratamente umidificato in modo da minimizzare la formazione di polveri che potrebbero creare problemi o disagi nelle aree limitrofe; nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso i cumuli dovranno essere coperti con teli (per la valutazione della ventosità andrà consultato il bollettino di allerta meteorologico emesso dal centro funzionale della Regione toscana al sito [www.regione.toscana.it/allerta-meteo-rischio-vento](http://www.regione.toscana.it/allerta-meteo-rischio-vento)). Per lo stesso motivo la velocità dei mezzi d'opera dovrà risultare contenuta, con particolare riferimento a quelli in transito sulle piste sterrate.

Saranno poi da porre in essere tutti gli accorgimenti in grado di ridurre al minimo la movimentazione di mezzi e macchinari e il trasporto (carico – scarico – deposito) di materiali, al fine di ridurre le emissioni di polveri in sospensione. A tal fine saranno da limitare quanto più possibile i tagli di materiale sul posto, individuando e predisponendo preventivamente le pezzature ottimali da utilizzare che saranno così portate sul posto già dimensionate a misura.

Dove indicato negli allegati grafici dovranno essere installate recinzioni in rete metallica schermata con telo antipolvere.

I cumuli di materiale proveniente dagli scavi saranno frequentemente irrorati al fine di evitare diffusione di polveri nelle aree circostanti; per la stessa ragione si provvederà alla bagnatura delle

piste sterrate e al controllo della effettiva chiusura del telo di copertura dei cassoni degli autocarri impiegati per il trasporto di materiali presso il cantiere e per il conferimento a discarica dei rifiuti prodotti. I depositi temporanei di materiale terroso e lapideo dovranno in ogni caso essere realizzati in modo da evitare fenomeni erosivi e di ristagno delle acque, avendo cura di collocarli al di fuori di corsi d'acqua, fossi, impluvi e linee di sgrondo delle acque mantenendoli a congrua distanza da corsi d'acqua e adeguata distanza dal ciglio di scarpate.

Di seguito si riporta una sintesi delle prescrizioni da attuare durante le diverse fasi del cantiere al fine di contenere l'emissione di polveri in atmosfera.

### **Trattamento e movimentazione del materiale**

- contenimento dell'emissione e diffusione di polvere mediante umidificazione del materiale;
- irrorazione del materiale di risulta polverulento prima di procedere alla sua rimozione;
- controllo della effettiva chiusura del telo di copertura dei cassoni degli autocarri impiegati nel trasporto di materiale sciolto da e verso il cantiere;
- segregazione delle aree di lavorazione con recinzioni atte a contenere la dispersione delle polveri;
- divieto di bruciare residui di lavorazioni e/o imballaggi che provochino l'immissione nell'aria di fumi contenenti gas acidi.

### **Depositi di materiale**

- stoccaggio dei materiali da cantiere allo stato solido polverulento in cumuli compatti di modeste dimensioni, all'interno dell'area di cantiere, e loro rapido utilizzo;
- irrorazione con acqua dei materiali di pezzatura fine stoccati in cumuli;
- adozione di protezioni adeguate per i depositi di materiale sciolto.

### **Aree di circolazione nei cantieri e all'esterno**

- limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere in funzione delle condizioni in situ;
- adeguato consolidamento delle piste di trasporto molto frequentate;
- irrorazione periodica con acqua delle piste di trasporto;
- lavaggio delle ruote dei mezzi d'opera in uscita delle aree di cantiere non asfaltate;
- ottimizzazione dei carichi trasportati.

Per quanto riguarda in particolare i sistemi di bagnatura, verranno di norma utilizzate autobotti, sia per irrorare i cumuli di terreno o i siti di scavo, sia per inumidire le piste sterrate.

## 10 CONCLUSIONI

In conclusione, per quanto sopra descritto e calcolato secondo le Linee Guida del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA), Allegato 2, approvato con delibera del Consiglio Regionale n.72 del 18/07/2018, si può affermare l'impatto sulla qualità dell'aria legato a emissioni in atmosfera di PM10 generato dalle attività in progetto può ritenersi non significativo.

Si precisa ad ogni modo che durante le attività di cantiere verrà avviato apposito **Piano di Monitoraggio Ambientale** comprensivo delle valutazioni riguardanti la componente emissioni in atmosfera. Esso si coordinerà con il **Piano ambientale di cantierizzazione**, redatto secondo le Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale emanate dalla Regione Toscana. Le informazioni ottenute dalle analisi e dalle attività di monitoraggio convergeranno quindi nel Registro di cantiere, documento anche a disposizione delle autorità competenti di controllo.