

## SALUSSOLA



## PROVINCIA DI BIELLA



### IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 47,36 MWp MADAMA LIVE

Istanza di valutazione di impatto ambientale per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 23 D.lgs. n.152/2006

IMMOBILE	Comune di Salussola	Foglio 21 Mappali 17-27; Foglio 22 Mappali 14-15-16; Foglio 23 Mappali 34-148-146; Foglio 24 Mappali 11-13-14-15-21; Foglio 27 Mappale 16
PROGETTO: <b>VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	OGGETTO <b>DOC31 – PIANO DI MONITORAGGIO</b>	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 20/09/2023		
IL RICHIEDENTE	<b>MADAMA LIVE</b>	
	FIRMA _____	
I PROGETTISTI	Ing. Riccardo Valz Gris	
	FIRMA _____ 	
	Arch. Andrea Zegna	
	FIRMA _____ 	
TEAM DI PROGETTO	Land Live srl 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878	
		

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>4</b>
2.1	NORMATIVA COMUNITARIA .....	4
2.2	NORMATIVA NAZIONALE .....	4
<b>3</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....</b>	<b>7</b>
3.1	METODOLOGIA.....	7
3.2	SINTESI DEGLI IMPATTI DERIVANTI DA SIA.....	8
<b>4.</b>	<b>DEFINIZIONE DEGLI ELEMENTI DA MONITORARE .....</b>	<b>10</b>
4.1	Suolo e sottosuolo .....	12
	<i>Monitoraggio Ante Operam (AO) .....</i>	12
	<i>Monitoraggio in Corso d'opera (CO) .....</i>	12
	<i>Monitoraggio Post Operam (PO) .....</i>	12
4.2	Atmosfera .....	13
	<i>Monitoraggio Ante Operam (AO): .....</i>	15
	<i>Monitoraggio in Corso d'opera (CO): .....</i>	25
	<i>Monitoraggio Post Operam (PO): .....</i>	26
4.3	Ambiente idrico superficiale.....	26
	<i>Monitoraggio Ante Operam (AO) .....</i>	27
	<i>Monitoraggio in Corso d'opera (CO) .....</i>	28
	<i>Monitoraggio Post Operam (PO) .....</i>	29
4.4	Ambiente idrico sotterraneo.....	29
	<i>Monitoraggio Ante Operam (AO) .....</i>	30
	<i>Monitoraggio in Corso d'opera (CO) .....</i>	30
	<i>Monitoraggio Post Operam (PO): .....</i>	31
	<i>Risparmio idrico .....</i>	31
4.5	Biodiversità (vegetazione, flora, fauna) .....	31
	<i>Monitoraggio della continuità dell'attività agricola .....</i>	32
	<i>Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo .....</i>	32
	<i>Monitoraggio vegetazione .....</i>	32
	<i>Monitoraggio Post Operam (PO) .....</i>	32
	<i>Monitoraggio agro-ambientale tramite sistemi IOT agritech 4.0.....</i>	32
	<i>Agritech 4.0 applicata all'attività delle produzioni vegetali.....</i>	32
	<i>Agritech 4.0 nell'attività di pascolo.....</i>	33
	<i>Piano di monitoraggio agro-ambientale e delle specie esotiche .....</i>	33
	<i>Monitoraggio e requisiti minimi ai fini dell'attività "agrivoltaica" .....</i>	34
4.6	Agenti fisici (rumore, vibrazioni) .....	35
	<i>Rumore 35</i>	
	<i>Monitoraggio Ante Operam (AO) .....</i>	35
	<i>Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) .....</i>	39
	<i>Monitoraggio Post Operam (PO).....</i>	39
	<i>Vibrazioni 39</i>	
	<i>Monitoraggio Post Operam (PO).....</i>	40



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA  
47,36 MWp  
MADAMA LIVE  
Comune di Salussola  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Pag 2 di 48

4.7 Paesaggio e patrimonio culturale ..... 41

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta il Progetto di Monitoraggio Ambientale strutturato sulle *“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) Rev.1 del 16/06/2014”*

Le attività di controllo e monitoraggio degli impatti ambientali significativi di un’opera sull’ambiente, previsto dall’art. 28 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale della medesima, hanno come finalità quella di “... individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisi e di consentire all’autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive”.

Il livello progettuale di riferimento ed il conseguente livello di approfondimento dei contenuti del PMA è relativo al progetto definitivo così come individuato all’art.5, lettera h) del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

Per le opere sottoposte a VIA in sede statale (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.), nelle more della definizione di nuove norme tecniche per la predisposizione degli Studi di Impatto Ambientale, il PMA sarà incluso nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) predisposto ai sensi del DPCM 27.12.1988.

Gli obiettivi del monitoraggio sono i seguenti:

- verifica della conformità alle previsioni di impatto in relazione ai limiti di ammissibilità individuati nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e definiti/approvati dal provvedimento di valutazione di impatto ambientale;
- valutazione dell’evoluzione della situazione ambientale, correlando gli stati ante opera, in corso d’opera e post opera;
- individuazione di impatti negativi non previsti ed adozione di opportune misure correttive;
- assicurare il controllo, ovvero l’accertamento dell’adempimento delle prescrizioni espresse nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il percorso metodologico del documento prevede:

1. identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (ante operam, in corso d’opera, post operam), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonte: progetto, SIA e relative indagini specialistiche); per ciascuna azione di progetto sarà inoltre necessario evidenziare e quantificare i parametri progettuali che caratterizzano l’attività (es. per le attività di cantiere il numero e la tipologia dei mezzi operativi impiegati, numero dei viaggi giornaliero/totale mezzi di trasporto materiali da/per il cantiere, ecc.) in quanto tale dettaglio permette di orientare l’eventuale monitoraggio ambientale alla specifica tipologia di sorgente emissiva (es. emissioni di motori diesel) ed ai relativi parametri ambientali potenzialmente critici (es. PM10, NOx, CO, IPA)
2. identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonte: progetto, SIA e relative indagini specialistiche); sulla base dell’attività di cui al punto 1 vengono selezionate le componenti/fattori ambientali che dovranno essere trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

Per monitoraggio si intende l’insieme delle misure, effettuate periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall’esercizio delle opere.

L’attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) è in carico al proponente dell’opera.

Il coordinamento e la responsabilità tecnica dell’esecuzione delle misure e rilevazioni da eseguirsi, nonché la rendicontazione periodica dei risultati ottenuti è in carico al Responsabile del Monitoraggio Ambientale nominato dal Proponente.

## **2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

---

### **2.1 NORMATIVA COMUNITARIA**

---

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art.10 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.), per prima la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali) e successivamente la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi, hanno introdotto il MA rispettivamente come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio di un impianto e di controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi.

Con la direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento sono stati introdotti i principi generali del monitoraggio ambientale definiti nel Best Reference Document "General Principles of Monitoring" per assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

La direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi e alla adozione di opportune misure correttive. La direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali.
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Anche i contenuti dello SIA (Allegato IV alla direttiva 2014/52/UE) devono essere integrati con la descrizione delle eventuali misure di monitoraggio degli effetti ambientali negativi significativi identificati, ad esempio attraverso un'analisi ex post del progetto.

Come già consolidato a livello tecnico-scientifico, il monitoraggio ambientale nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale (EIA follow-up) finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale. Il follow-up comprende le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

1. **Monitoraggio** – l'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
2. **Valutazione** – la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
3. **Gestione** – la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
4. **Comunicazione** – l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

### **2.2 NORMATIVA NAZIONALE**

---

#### **D.Lgs.152/2006 e s.m.i.**

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche,

prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

Il D.Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti".

In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate,
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera,
- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisi per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate,
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

#### **D.Lgs.163/2006 e s.m.i.**

Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D.Lgs.163/2006 e s.m.i.:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g),
- la relazione generale del progetto definitivo "...riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse" (art.9, comma 2, lettera i),
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):

a) il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;

b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di
- progettazione;
- definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e
- bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree da monitorare;
- strutturazione delle informazioni;



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA  
47,36 MWp  
MADAMA LIVE  
Comune di Salussola  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Pag 6 di 48

- programmazione delle attività.

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l'allora "Commissione Speciale VIA" ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006" che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti (art.185 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).



### **3 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il PMA rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Al pari degli altri momenti salienti del processo di VIA (consultazione, decisione), anche le attività e gli esiti del monitoraggio ambientale sono oggetto di condivisione con il pubblico; per garantire tale finalità le Linee Guida stabiliscono requisiti per i formati con cui le informazioni ed i dati contenuti nel PMA e per quelli derivanti dalla sua attuazione dovranno essere forniti dal proponente per la comunicazione e per l'informazione ai diversi soggetti interessati (autorità competenti, comunità scientifica, imprese, pubblico) e per il riutilizzo degli stessi per altri processi di VIA o come patrimonio conoscitivo comune sullo stato dell'ambiente e delle sue evoluzioni.

#### **3.1 METODOLOGIA**

Il PMA ha per oggetto la **programmazione del monitoraggio** delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera;

Il PMA deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA, conseguentemente, l'attività di MA da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.;

Il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;

Il PMA rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale che discendono da dati, analisi e valutazione già contenute nel Progetto e nello SIA: pertanto i suoi contenuti devono essere efficaci, chiari e sintetici e non dovranno essere duplicati, ovvero dovranno essere ridotte al minimo, le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA.

### 3.2 SINTESI DEGLI IMPATTI DERIVANTI DA SIA

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva del capitolo “Analisi quantitativa degli impatti potenziali” tratta dal SIA.

#### Livelli di impatto complessivo

Scala di valori (punti)		Condizioni
Presente, ma temporanea	<b>Pt +0,5</b>	Gli inserimenti di fattori* conducono solo a modeste e circoscritte variazioni temporanee degli elementi osservati, con interazioni non presenti nel lungo periodo.
Presente, ma non significativa	<b>Pns +1</b>	Gli inserimenti di fattori* producono variazioni non significative degli elementi osservati, con interazioni che non determinano alterazioni a livello trofico, nella composizione delle associazioni e nell’assetto ecologico del sito.
Presente	<b>P +2</b>	Gli inserimenti di fattori* producono complessive variazioni significative degli elementi osservati, con interazioni che determinano alterazioni a livello trofico, nella composizione delle associazioni e nell’assetto ecologico del sito.
Significativa - critica	<b>SC +3</b>	I fattori* introdotti determinano significative e stabilizzate interferenze degli elementi osservati, con alterazioni negative che condizioneranno i livelli, la composizione e l’assetto generale dell’ecosistema.
Non presente	<b>NP -1</b>	Non sono presenti inserimenti che inducano variazioni nello stato attualmente presente degli elementi osservati all’interno del sito.
Favorevole	<b>F -2</b>	I fattori* introdotti determinano favorevoli e stabilizzate interferenze degli elementi osservati, con alterazioni positive che condizioneranno i livelli, la composizione e l’assetto generale dell’ecosistema.
Significativa – favorevole	<b>SF -3</b>	I fattori* introdotti determinano significative e stabilizzate interferenze degli elementi osservati, con alterazioni molto positive che condizioneranno i livelli, la composizione e l’assetto generale dell’ecosistema.

Non emergono impatti significativi in nessun ambito ambientale come si evince dalla sintesi di seguito riportata:

<b>Fattori ambientali</b>	<b>Livelli di impatto complessivo</b>						
	Pt	Pns	P	SC	NP	F	SF
Punteggi assegnati	+0,5	+1	+2	+3	-1	-2	-3
Suolo e sottosuolo		+1 +1					
Acqua					-1	-2	
Aria	+0,5					-2	
Fattori climatici					-1 -1		

<i>Fattori ambientali</i>	<i>Livelli di impatto complessivo</i>						
	Pt	Pns	P	SC	NP	F	SF
Punteggi assegnati	+0,5	+1	+2	+3	-1	-2	-3
Emissioni elettromagnetiche/ vibrazioni					-1		
Aspetti acustici		+1					
Traffico e viabilità	+0,5	+1					
Attività produttive	+0,5					-2	
Popolazione	+0,5					-2	
Flora							-3
Fauna					-1		-3
Biodiversità					-1		-3
Paesaggio			+2		-1		
Patrimonio archeologico e culturale	+0,5						
Interrelazione tra i fattori	+0,5					-2	
			<b>+10</b>			<b>-27</b>	
Valutazione complessiva	<b>-17</b>						

Scala livelli	Punteggi relativi	Punteggi complessivi	Descrizione delle risultanze complessive
SC	+3	+45	Impatti negativi estremamente significativi; l'azione di piano necessita di una rivalutazione al fine di tutelare l'ambiente, il territorio e la popolazione
P	+2	+30	Impatto presente ma non significativo l'azione dovrà essere soggetta a monitoraggio al fine di valutare potenziali aggravamenti di livello
Pns	+1	+15	Impatto poco significativo; l'azione deve essere monitorata nel tempo e dovranno essere valutate eventuali misure correttive
Pt	+0,5	+7,5	
NP	-1	-15	Impatto favorevole l'azione non necessita di ulteriori interventi di mitigazione
F	-2	-30	
SF	-3	-45	Impatto significativamente positivo l'azione non necessita di ulteriori interventi di mitigazione

Sulla base dei risultati del SIA non vi sono impatti rilevanti, si ritiene comunque di intervenire sulle componenti i cui impatti sono comunque presenti anche se non significativi.

#### **4. DEFINIZIONE DEGLI ELEMENTI DA MONITORARE**

A seguito della sintesi analizzata nel paragrafo precedente si ritiene di poter facilmente indentificare le componenti/fattori ambientali da monitorare, ovvero tutte quelle componenti o fattori, che anche se solo nella breve fase di cantiere determinano degli impatti ambientali significativi.

L'area di indagine dei diversi fattori che si andranno ad analizzare nei capitoli successivi includono le reti di monitoraggio ambientale esistenti e le relative stazioni individuate come significative per le finalità del MA dell'opera e necessarie per la caratterizzazione dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale in area vasta. Oltre alla definizione delle aree di intervento, devono essere opportunamente individuati i **recettori** definiti come "bersagli sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali ovvero, in termini tipologici, un'area densamente abitata, un edificio, una scuola, un fiume, un'area archeologica, ecc.

La "sensibilità" del ricettore può essere definita in relazione a:

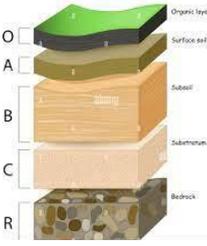
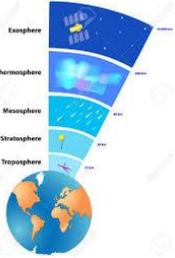
- 1 - **tipologia di pressione cui è esposto il ricettore:** per le emissioni sonore sarà ricettore sensibile una scuola mentre non sarà ricettore sensibile una cascina rurale ad uso agricolo frequentata saltuariamente;
- 2 - **valore sociale, economico, ambientale, culturale:** un'area naturale protetta avrà un valore superiore rispetto ad un agro-ecosistema caratterizzato da elementi di naturalità residua;
- 3 - **vulnerabilità:** è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale; può essere assimilata alla funzione che lega le pressioni (es. sversamento accidentale di contaminanti sul suolo) agli impatti effettivamente riscontrabili (es. aumento delle concentrazioni di idrocarburi nella falda superficiale) ed è pertanto connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore (es. permeabilità dei suoli di copertura); negli esempi riportati una falda superficiale con suoli di copertura ridotti e permeabili (acquifero vulnerabile) rappresenta un ricettore sensibile;
- 4 - **resilienza:** è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità (es. la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua dopo aver subito l'impatto determinato dallo scarico di sostanze organiche di origine antropica) ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore.

Nel piano di monitoraggio si intendono trattare le seguenti componenti/fattori, in quanto impattati dal progetto:

- Suolo e sottosuolo;
- Atmosfera (qualità dell'aria);
- Ambiente idrico (acque sotterranee, acque superficiali);
- Biodiversità (flora e vegetazione);
- Agenti fisici (rumore, vibrazioni);
- Paesaggio.

La seguente tabella sintetizza le questioni trattate in forma estesa nei paragrafi seguenti:

**SINTESI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO**

Paragrafo	Categoria	Ante Operam	Fase di cantiere	Fase di esercizio
4.1	<p><b>Suolo e sottosuolo</b> Soil horizon</p> 	Caratterizzazione effettuata.	In fase di cantiere/esecutiva non vi sono specifiche analisi che possono interessare la componente suolo, in quanto le opere sono superficiali, e gli scavi sono al massimo ad 1 m di profondità pertanto non comportano possibili impatti significativi per cui risulta necessario effettuare rilevazioni.	In fase di esercizio, il monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento.
4.2	<p><b>Atmosfera</b></p> 	La zona litoranea, di cui fanno parte le stazioni di rilevamento più vicine al progetto (Aprilia e Latina), non presenta particolari criticità.	Il monitoraggio sarà effettuato raccogliendo i dati almeno al dettaglio del valore medio orario attraverso i quali è possibile calcolare i valori medi giornalieri e il valore medio annuale per effettuare il confronto con i rispettivi valori limite; il dettaglio orario consente di analizzare l'evoluzione giornaliera dei livelli di PM10 da relazionare all'evoluzione delle condizioni emissive e meteorologiche (micrometeorologiche).	Saranno effettuate misurazioni necessarie al completamento delle indagini legate alla fertilità dei suoli.
4.3 4.4	<p><b>Ambiente idrico</b></p> 	Lo stato chimico dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo dai dati rilevati da Arpa Lazio risulta mediamente scarso.	Per il monitoraggio dello stato chimico delle acque superficiali i campioni d'acqua saranno prelevati dai punti di prelievo monte(M) – valle(V) del canale della Ficocchia: Per il monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee si effettueranno analisi da campioni prelevate dai pozzi esistenti per quello sotterraneo.	La campionatura sarà effettuata solo nell'arco dei lavori di cantiere, in quanto è l'unica fase dei lavori che potenzialmente potrebbe produrre impatti sul sistema idrico superficiale e sotterraneo, nella malaugurata ipotesi di sversamenti accidentali da parte dei mezzi di lavoro.

SINTESI ATTIVITA' DI MONITORAGGIO				
Paragrafo	Categoria	Ante Operam	Fase di cantiere	Fase di esercizio
4.5	Biodiversità 	-coltura ante operam: seminativo con prato avvicendato; -calcolo della PLV/ettaro: applicabile mediante stima.		-colture post operam: seminativo a foraggiere con prevalenza di erba medica; -calcolo della PLV/ettaro: applicabile mediante stima; -monitoraggio specie esotiche.
4.6	Agenti fisici			
	Rumore e vibrazioni 	Come da relazione acustica	Le modalità di monitoraggio saranno costituite da sopralluoghi e da misure dei livelli vibrazionali e sonori su quei ricettori prossimi alle attività di costruzione.	Si prevedono dei monitoraggi eseguiti nelle vicinanze dei ricettori maggiormente esposti per almeno 2 cicli di 24.
4.7	Paesaggio e patrimonio culturale 	Paesaggio agrario privo di elementi di rilievo architettonico-rurali, a margine di zona residenziale periferica a bassa densità insediativa, connotata da abitazioni principalmente private o al più a 2 piani.	Apprestamenti di cantiere di colori mimetici, installazione di mitigazioni vegetali già ad una altezza minima di 2,5 m.	Monitoraggio stagionale attraverso analisi visiva delle opere di mitigazione affinché le stesse abbiano una crescita congrua al compito di schermatura e vi sia il repentino rimpiazzo delle essenze morte.

#### 4.1 Suolo e sottosuolo

##### Monitoraggio Ante Operam (AO)

Lo stato ante operam è analizzato nella relazione geologica e pedologica e riportato nel SIA.

Al fine di verificare nel corso del tempo gli effetti specifici dell'installazione dei pannelli sul suolo, si intende intraprendere un'azione di monitoraggio. Seppure la realizzazione di pannelli su tracker, non sono paragonabili agli impianti a terra, si intenda replicare la medesima metodologia in quanto consolidata. In particolare, si fa riferimento alla Regione Piemonte che ha realizzato uno studio specifico già a partire dal 2009.

Ovvero, su incarico della Direzione Agricoltura, L'Istituto per le piante da legno e l'ambiente (IPLA S.p.A.) ha predisposto le "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra", che sono state approvate con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00, pertanto si terrà conto di tali linee guida per la corretta esecuzione dei monitoraggi anche se i pannelli non sono posizionati a terra ma su tracker a rotazione mono-assiale.

In fase di progettuale lo studio del sito e delle sue componenti determina una caratterizzazione pedologica ed acustica effettuata *ante operam* sui terreni destinati all'impianto, i cui risultati sono riportati all'interno delle relazioni specialistiche.

##### Monitoraggio in Corso d'opera (CO)

In fase di cantiere non si evidenziano, allo scopo del presente monitoraggio, dati da rilevare.

##### Monitoraggio Post Operam (PO)

In fase di esercizio, il monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.

In questa fase del monitoraggio sarà effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. Saranno descritti tutti i caratteri della stazione e del profilo richiesti dalla metodologia.

In particolare, in questa fase saranno valutate solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

Caratteri stazionali:

- Presenza di fenomeni erosivi.
- Dati meteo e umidità del suolo (le stazioni meteo saranno dotate di sensoristica pedologica).

Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:

- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)
- Densità apparente

Sarà inoltre valutato anche l'Indice di **Fertilità Biologica del suolo (IBF)** che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, darà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo.

I dati raccolti sui parametri meteorologici stazionali e nel suolo, abbinati alle variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli permetteranno una valutazione complessiva di questo monitoraggio che sarà in grado di fornire risultati sugli effetti al suolo.

Sarà particolarmente interessante la verifica dei parametri relativi alla qualità del suolo: l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS) e l'Indice di Fertilità Biologica (IBF).

La quantificazione di questi indici in corrispondenza dei quattro periodi stagionali, caratterizzati da massima e minima piovosità e temperatura sia fuori che sotto pannello costituisce un'importante informazione per determinare l'effettivo effetto della presenza dei pannelli sul suolo agricolo.

Ogni intervallo di monitoraggio (a cadenza di 1-3-5-10-15-20 anni), sarà concluso da un **Report** e trasmesso agli Enti competenti.

## 4.2 Atmosfera

Le attività di controllo delle emissioni di inquinanti da impianti industriali sono finalizzate a verificare che da parte dei gestori siano rispettati i valori limite di emissione di sostanze inquinanti in atmosfera fissati in sede di autorizzazione alla realizzazione dell'impianto. Alle attività programmate si aggiungono gli interventi di controllo effettuati su richieste specifiche avanzate da soggetti istituzionali, dall'autorità giudiziaria e a seguito di esposti.

Il complesso panorama delle attività si articola secondo i diversi settori di attività (energia, termovalorizzatori, chimica) e secondo le diverse categorie dimensionali e, quindi, emissive degli impianti.

La qualità dell'aria sul territorio regionale dipende sia dalle emissioni in aria di sostanze inquinanti da sorgenti presenti sia dalle emissioni extra-regionali. La concentrazione in aria che si riscontra nel territorio regionale viene determinata non solo dalla quantità delle sostanze emesse ma anche dalla capacità disperdente dell'atmosfera, capacità variabile nel tempo. Pertanto, per poter ricostruire e prevedere la qualità dell'aria è per prima cosa necessario disporre di informazioni attendibili sulla tipologia, localizzazione ed entità delle varie emissioni regionali. La normativa (D.Lgs. 155/2010 s.m.i.) prescrive che le Regioni debbano possedere e tenere costantemente aggiornato un Inventario delle Emissioni relativo alla propria regione, che costituisce uno strumento di conoscenza delle pressioni e di supporto decisionale per la pianificazione delle politiche ambientali sia su scala regionale che locale.

L'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA) fornisce, ad un livello di dettaglio comunale, la **stima delle quantità di inquinanti introdotte in atmosfera da sorgenti naturali e/o attività antropiche**.

La sua realizzazione e aggiornamento periodico comporta non solo la ripetizione dei dati di base - parametri e dati sulle emissioni - ma anche quelli istituzionali che privati, ma anche l'applicazione di metodi di calcolo in continua evoluzione. Insomma, con l'IREA è possibile raccogliere in modo sistematico e dati relativi ai principali inquinanti, emessi in un anno in una determinata area geografica. Si tratta di uno degli strumenti di fondamentale importanza per la gestione della qualità del settore.

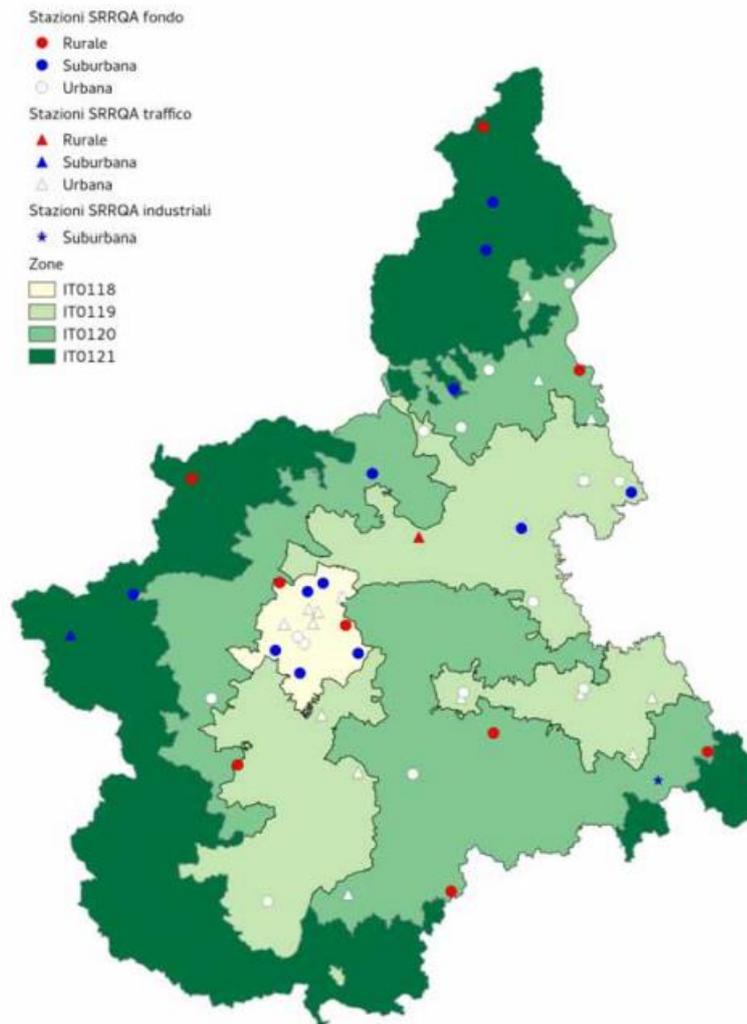
Il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA) rappresenta il **sistema di stazioni di misurazione degli inquinanti atmosferici** da utilizzare, insieme ad altri strumenti qui citati, per valutare la qualità dell'aria.

La rete piemontese è attualmente composta da 58 stazioni. In questo caso alcuni sono di proprietà privata e situati nelle vicinanze di insediamenti industriali di cui occorre valutare l'impatto: un inceneritore, una centrale termoelettrica a metano e un'azienda chimica. Presse le stazioni da installare con **analizzatori automatici** - che forniscono dati in continuo ad intervalli regolati da tutti i parametri e monitorati, con cadenza generalmente orale - da **campionatori**. Solo per il particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> si possono utilizzare gli analizzatori automatici se i campionatori per la gravimetria: e prima producono dati orari o giornalieri, mentre e secondi solo giornalieri. I campionatori raccolgono il PM su dei filtri che sono poi analizzati in laboratorio. I dati di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e Metalli pesanti, sono ottenuti in laboratorio dopo l'analisi del particolato depositato e sono forniti con catena mensile utilizzando però il filtro PM<sub>10</sub> campionato giornaliero.

Gli inquinanti monitorati sono:



I punti di misura sono dislocati sul territorio regionale in funzione della zonizzazione del territorio • effettuata ai sensi dell'art. 3 del decreto 155/2010 • della densità abitativa e altri parametri, in modo da garantire una valutazione della qualità dell'aria rappresentativa per ciascuna zona (Agglomerato torinese IT0118, Zona di Pianura IT0119, Zona di Collina IT0120, Zona di Montagna IT0121 e Zona regionale - escluso l'Agglomerato - per l'ozono IT0122)



L'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA) è uno strumento conoscitivo di fondamentale importanza per la gestione della qualità dell'aria, in quanto fornisce, ad un livello di dettaglio comunale, la stima delle quantità di inquinanti introdotte in atmosfera da sorgenti naturali e/o attività antropiche; la sua realizzazione e il suo

aggiornamento periodico comportano non solo il reperimento dei dati di base - parametri e fattori di emissione – da molteplici fonti, sia istituzionali che private, ma anche l'applicazione di metodologie di calcolo in continua evoluzione.

Monitoraggio Ante Operam (AO):

La fonte delle informazioni relative ai valori di inquinamento dell'aria di seguito esposti è il Piano Regionale di Qualità dell'aria Regione Piemonte. Le stazioni di monitoraggio dell'area Biellese sono a Biella-Lamarmora e Cossato-Pace PM10

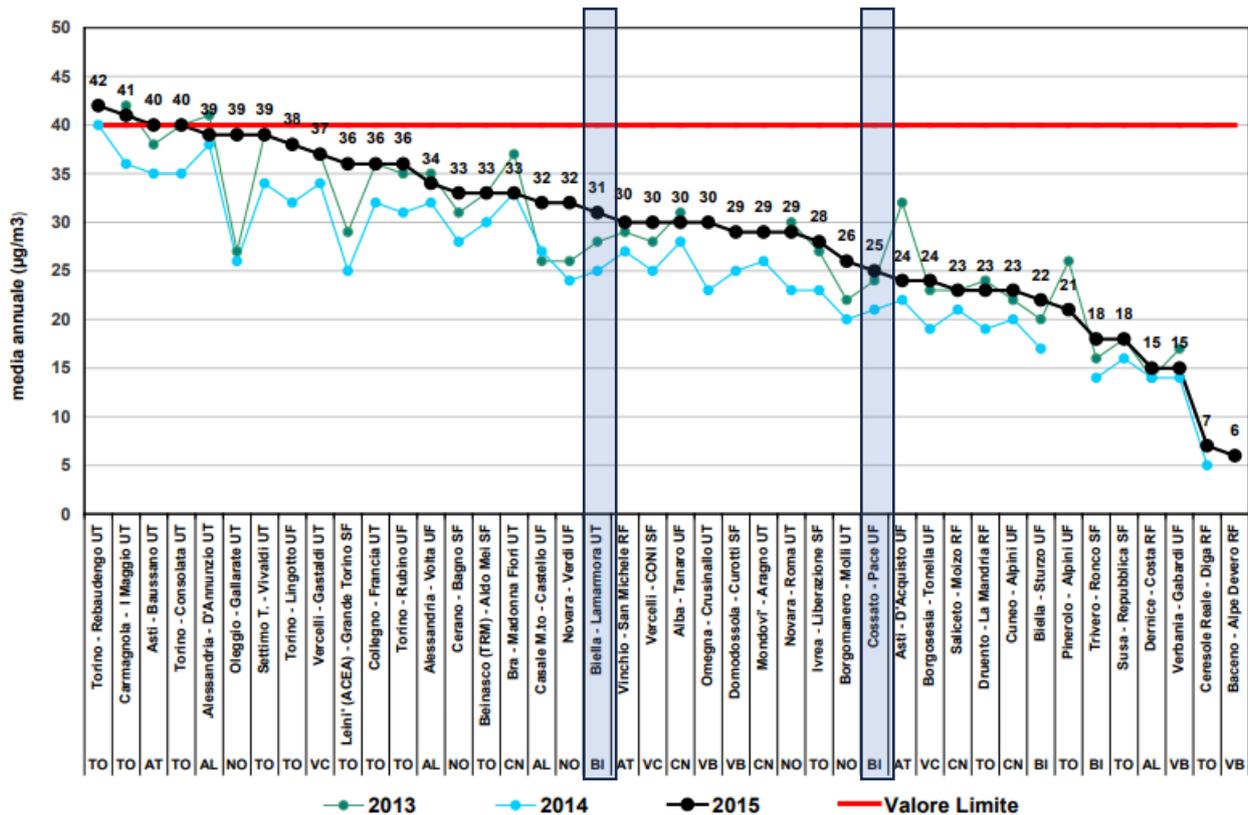


Figura 5.6.1.5 - Particolato PM<sub>10</sub>: concentrazioni medie annuali in ordine decrescente nelle stazioni della rete regionale per gli anni 2013, 2014 e 2015

I livelli delle stazioni di riferimento rimangono sotto il valore limite. Ma bisogna ricordare che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) consiglia come soglia per la protezione della salute umana un valore medio annuo pari a 20 µg/m³ : solo 6 stazioni sulle 42 piemontesi presentano una media inferiore o uguale a tale soglia.

Le medie dei superamenti del valore limite giornaliero, calcolate per tipo di zona (rurale, suburbana e urbana), confermano come la situazione regionale, nonostante le oscillazioni tra i diversi anni, stia progressivamente e complessivamente tendendo al miglioramento.

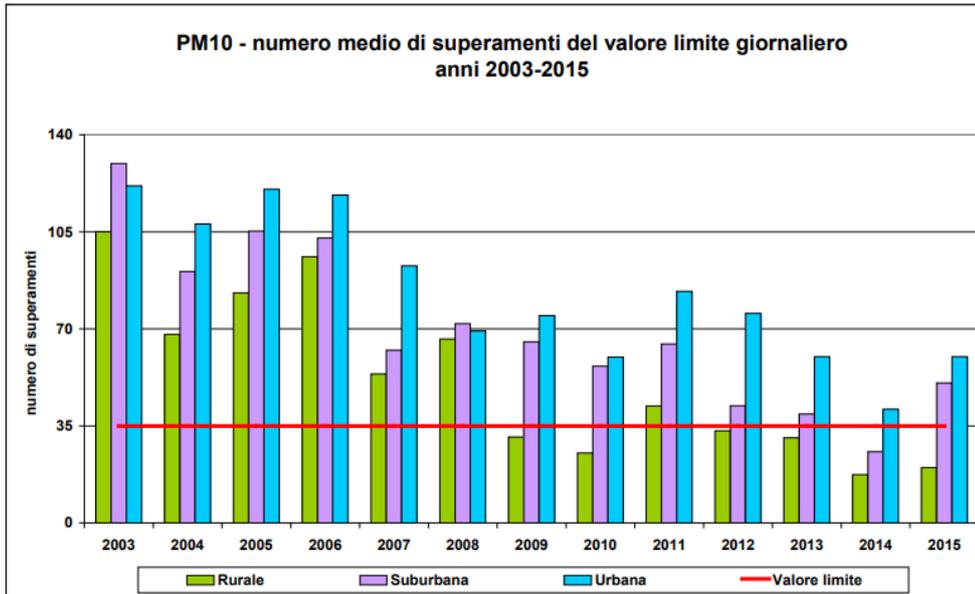


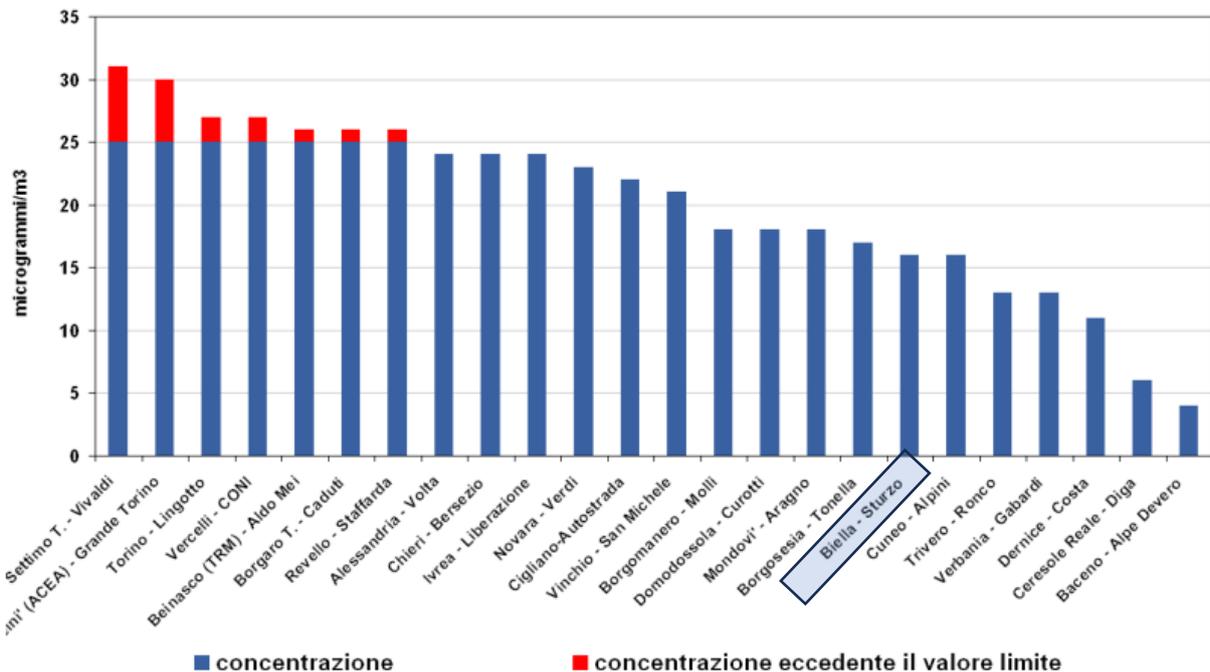
Figura 5.6.1.10 - Particolato PM<sub>10</sub>; Trend del numero di superamenti del valore limite giornaliero per tipo di zona

**PM2,5**

Per il particolato PM2,5 - che rappresenta la frazione aerodinamica del PM10 denominata particolato fine, nella quale generalmente sono presenti i composti più tossici – il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 prevede un valore limite per la protezione della salute umana che evidenzia la potenziale criticità di tale inquinante, in grado di penetrare profondamente nei polmoni, giungendo sino ai bronchi secondari. Gli indicatori relativi al particolato PM2.5 sono calcolati sulle stazioni della rete regionale che presentano una percentuale di dati validi superiore al 90%; il valore di Torino – Consolata nel 2015 è stato inserito eccezionalmente pur avendo 85% di dati validi.

Anche se la maggioranza dei valori medi annuali registrati nelle stazioni della rete di monitoraggio si attesta al di sotto dei 25 µg/m<sup>3</sup>, bisogna ricordare che, in analogia con quanto già scritto per il PM10, il valore consigliato dall’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) - come soglia per la protezione della salute umana - è 10 µg/m<sup>3</sup>: nel territorio piemontese solo una stazione in quota presenta una media inferiore a tale valore:

**PM2,5 - media annuale - anno 2015**

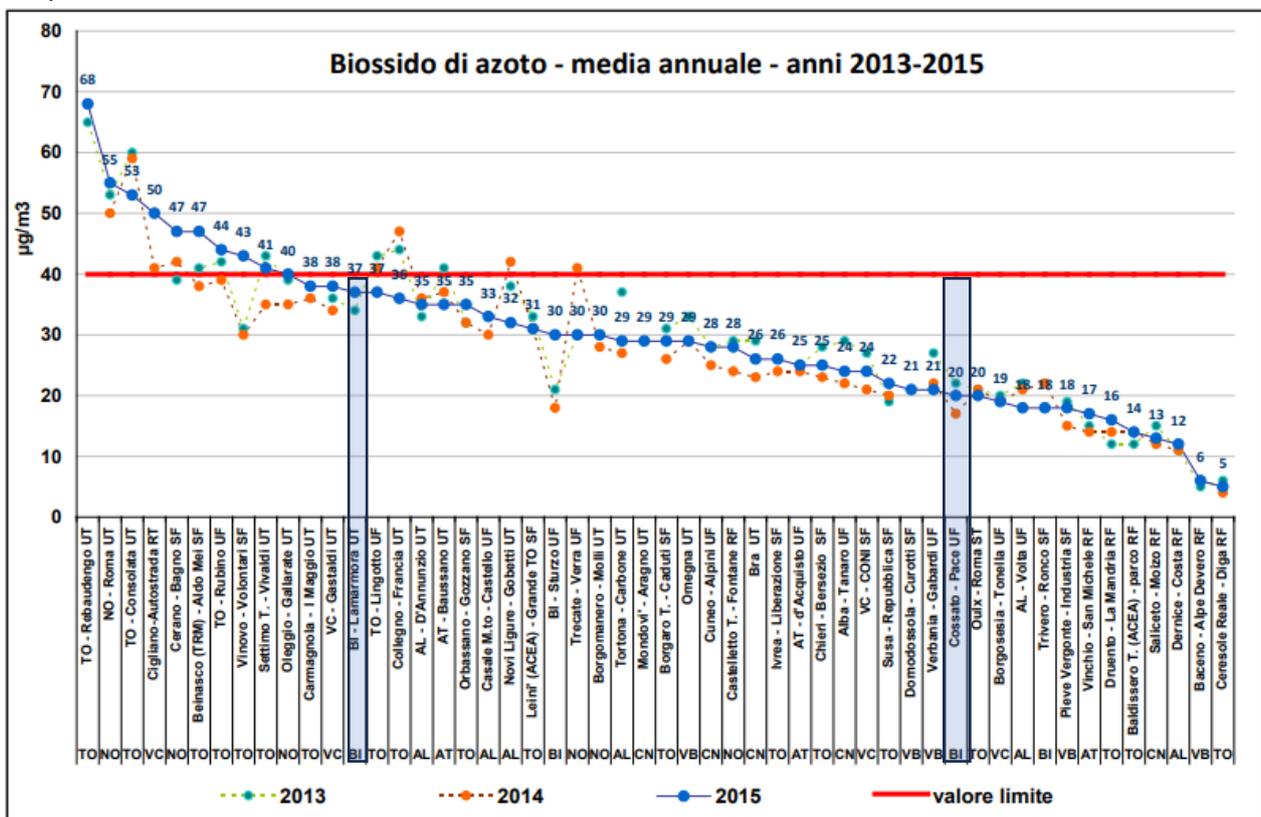


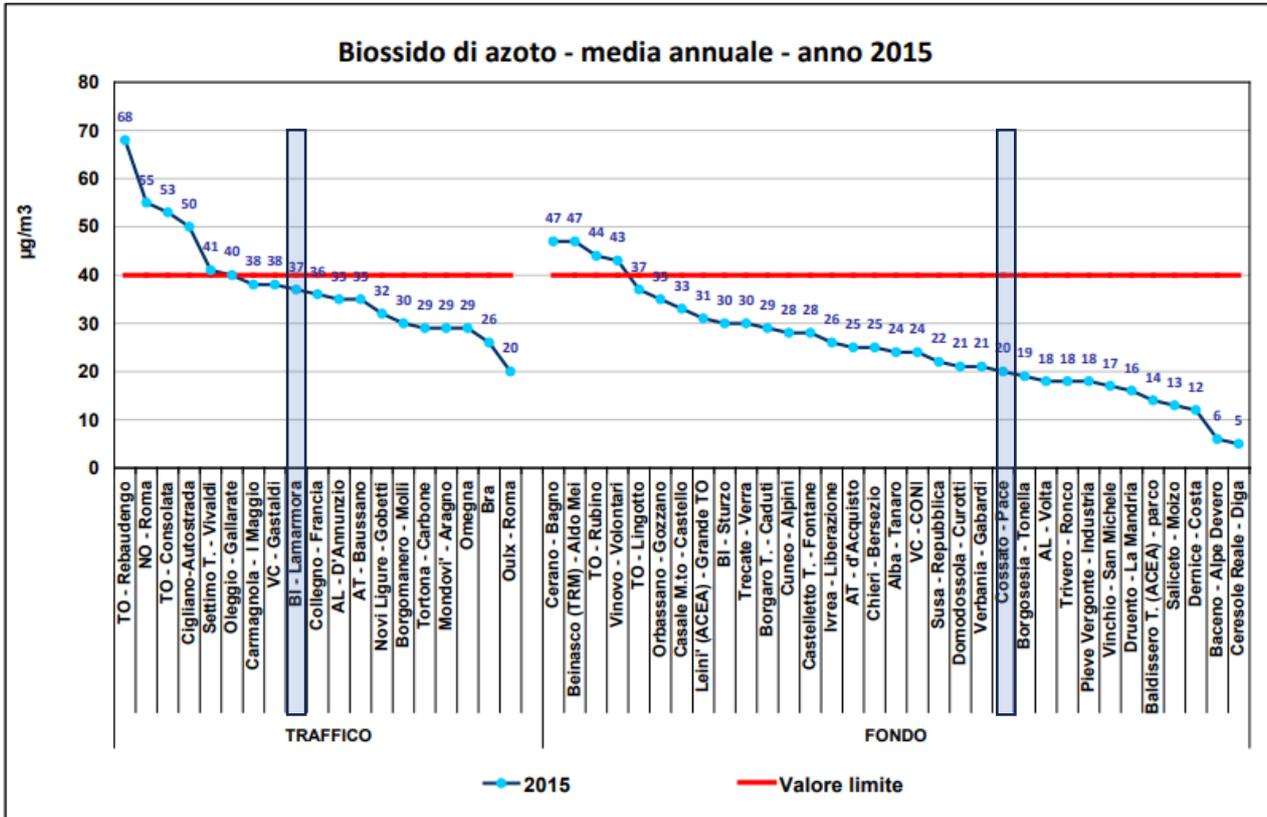
**Biossido di azoto**

Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) è un inquinante che si genera a seguito di processi di combustione, qualsiasi sia il combustibile utilizzato. Fra le sorgenti emissive, il traffico veicolare è stato individuato come il maggior responsabile dell’aumento dei livelli di biossido d’azoto nell’aria ambiente. Le altre fonti sono i processi di combustione industriale

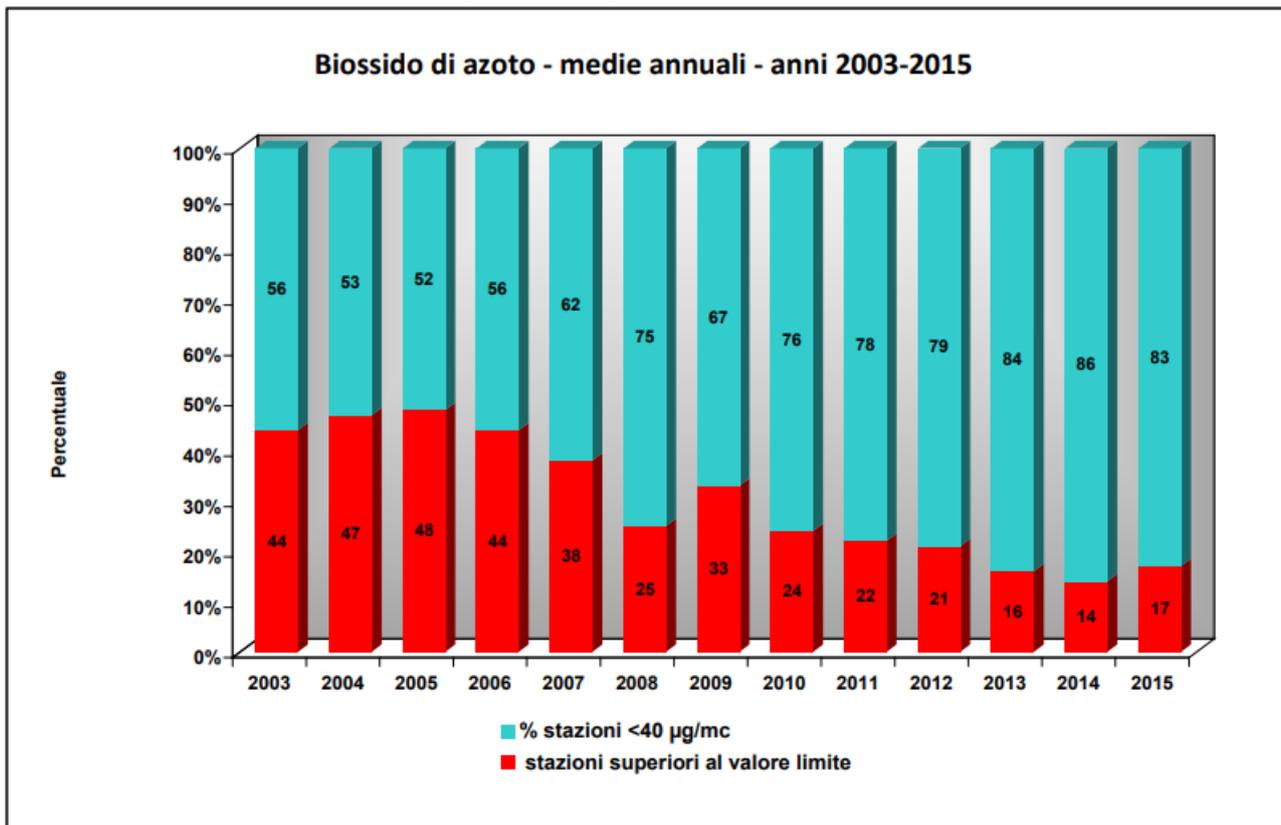
e gli impianti di riscaldamento. Essendo un inquinante per lo più secondario - intermedio alla base dei processi di formazione di una serie di inquinanti pericolosi, come ad esempio l'ozono e l'acido nitrico - svolge un ruolo fondamentale nella generazione di smog fotochimico; contribuisce inoltre, insieme al biossido di zolfo, alla formazione delle piogge acide ed è inoltre tra i precursori del particolato. Ad elevata concentrazione il biossido d'azoto si presenta sotto forma di un gas di colore rossastro dall'odore forte e pungente, con grande potere irritante per le mucose: può infatti contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni respiratorie (bronchiti croniche, asma ed enfisema polmonare). Lunghe esposizioni al biossido di azoto, anche a bassa concentrazione, provocano una drastica diminuzione delle difese polmonari, con conseguente aumento del rischio di affezioni alle vie respiratorie. Le concentrazioni di biossido d'azoto presentano, al pari di quelle del particolato, un'elevata stagionalità, con valori elevati nei periodi invernali - caratterizzati da stabilità atmosferica - e valori contenuti nei periodi estivi, nei quali l'attività fotochimica risulta elevata. Le concentrazioni giornaliere mostrano valori massimi in prossimità delle sorgenti di emissione (ad esempio le grandi arterie stradali) ed in corrispondenza delle ore in cui il traffico è più intenso, per poi scendere nelle ore notturne.

A livello regionale, superamenti del valore limite annuale sono stati misurati nelle stazioni di Novara-Roma, Cerano (NO), Beinasco (TO), Settimo (TO), Vinovo (TO), Cigliano (VC) e in gran parte delle stazioni della città di Torino. Tali punti sono collocati generalmente in contesti caratterizzati da intenso traffico veicolare e/o da un'intensa antropizzazione del territorio.





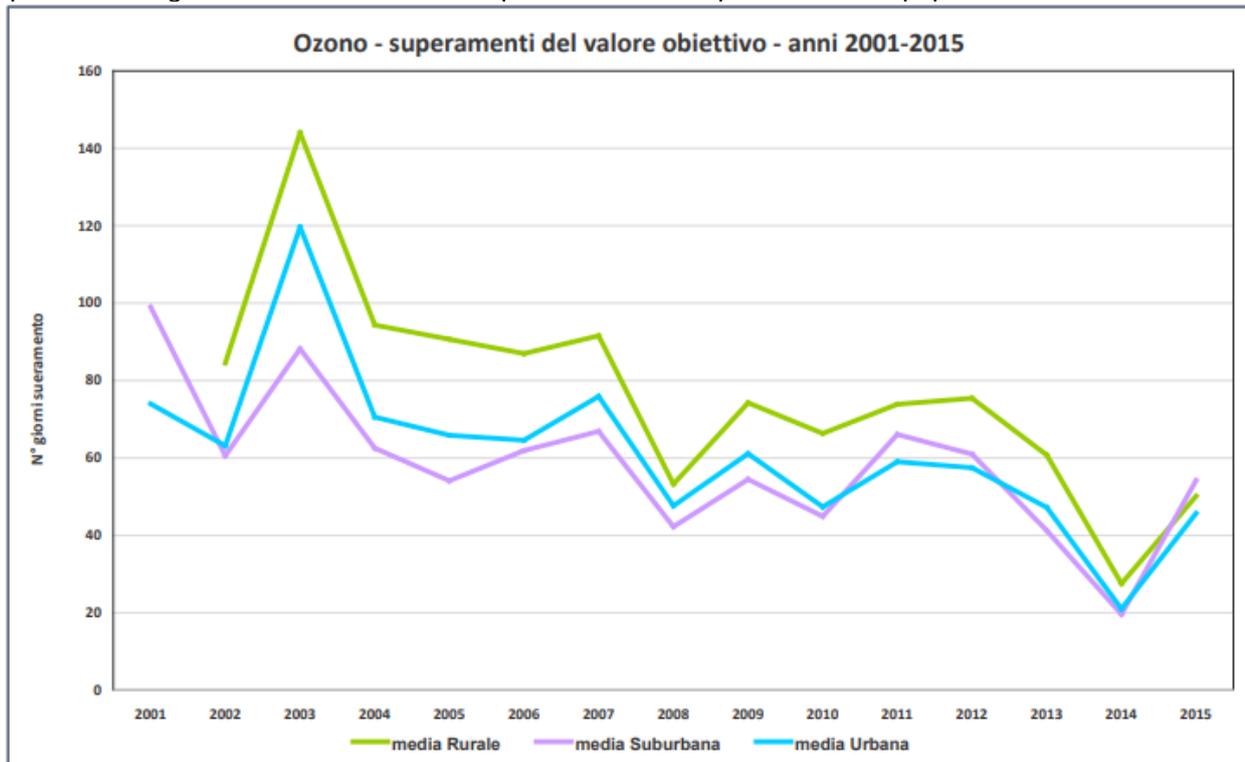
Le stazioni di riferimento del sito di progetto non sono caratterizzate da livelli di emissioni che superano i valori limite. In generale la situazione regionale di inquinamento da biossido di azoto sta lentamente migliorando come dimostra il trend di decrescita rappresentato nel grafico di seguito:



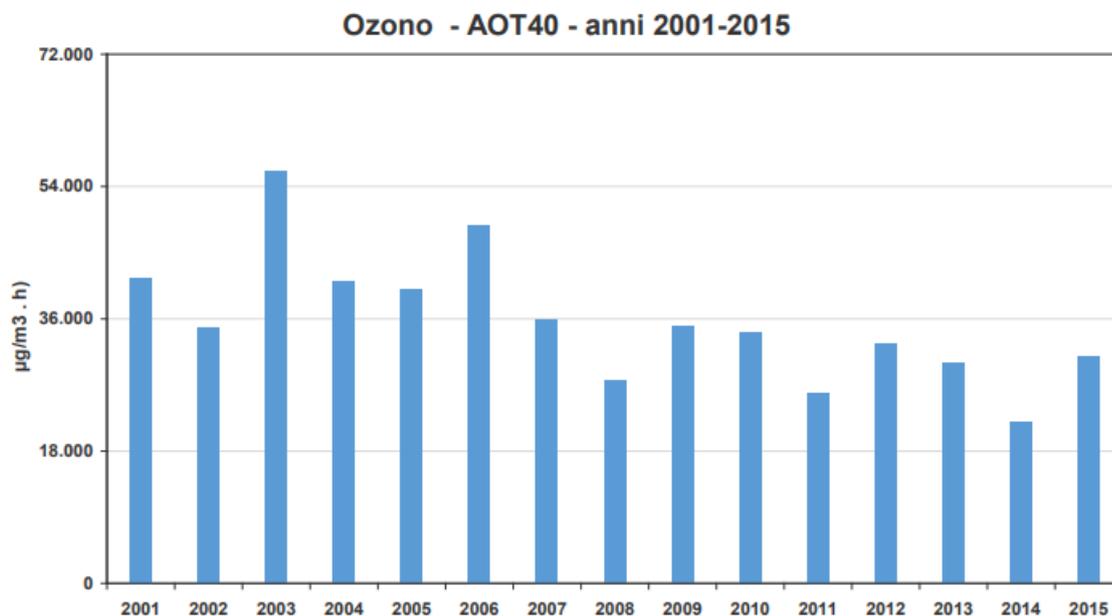
### Ozono

L'ozono (O<sub>3</sub>) - tipico inquinante secondario, la cui presenza deriva dalla trasformazione di altri composti, di origine antropica o naturale, presenti in atmosfera - a differenza degli altri inquinanti raggiunge le concentrazioni più elevate generalmente nelle aree rurali e nelle zone in quota, nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare. Gli indicatori relativi all'ozono sono calcolati sulle stazioni della rete regionale che presentano una percentuale di dati validi superiore al 90%.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, tra i valori di riferimento definiti dalla normativa, è quello che meglio descrive situazioni di inquinamento e di esposizione della popolazione mediate nel tempo.



Per quanto riguarda l'AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb) - che valuta l'inquinamento da ozono attraverso la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> rilevate da maggio a luglio - la tendenza rivela una lieve diminuzione dei valori, anche se nel 2015 i valori misurati in tutte le stazioni di fondo rurale sono superiori al valore obiettivo.



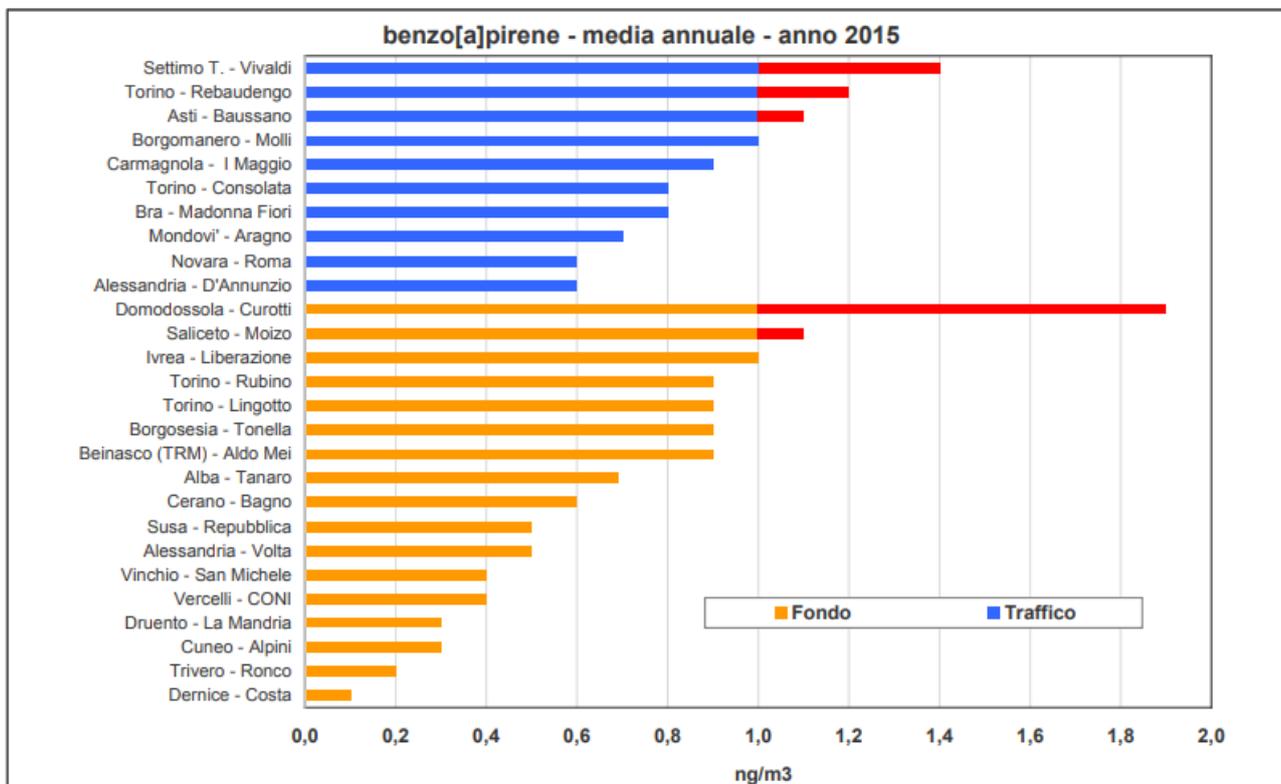
### Benzo[a]pirene

Il benzo[a]pirene (B[a]P) è un Idrocarburo Policiclico Aromatico (IPA) con struttura a cinque anelli aromatici condensati, l'unico per il quale la normativa ha stabilito un valore obiettivo. Gli IPA si formano durante le combustioni incomplete, in particolare dei combustibili fossili; le principali sorgenti sono individuabili quindi nel fumo di sigaretta, nei motori diesel e benzina, nelle centrali termiche alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti (nafta, cherosene, carbone, olio combustibile, biomassa legnosa).

Il benzo[a]pirene è stata una delle prime sostanze di cui la IARC (International Agency for Research on Cancer) ha accertato la cancerogenicità, a seguito delle reazioni metaboliche che la molecola subisce nell'organismo nel tentativo di essere resa idrosolubile e quindi eliminabile.

L'indicatore relativo al benzo[a]pirene è calcolato sulle stazioni della rete regionale che presentano una percentuale di dati validi superiore al 90%; la misura dell'inquinante è attivata nella maggior parte delle stazioni nelle quali è installato un misuratore/campionatore di particolato PM10.

Nel 2015 il valore obiettivo è stato superato nel 19% delle stazioni (5 stazioni su 27)



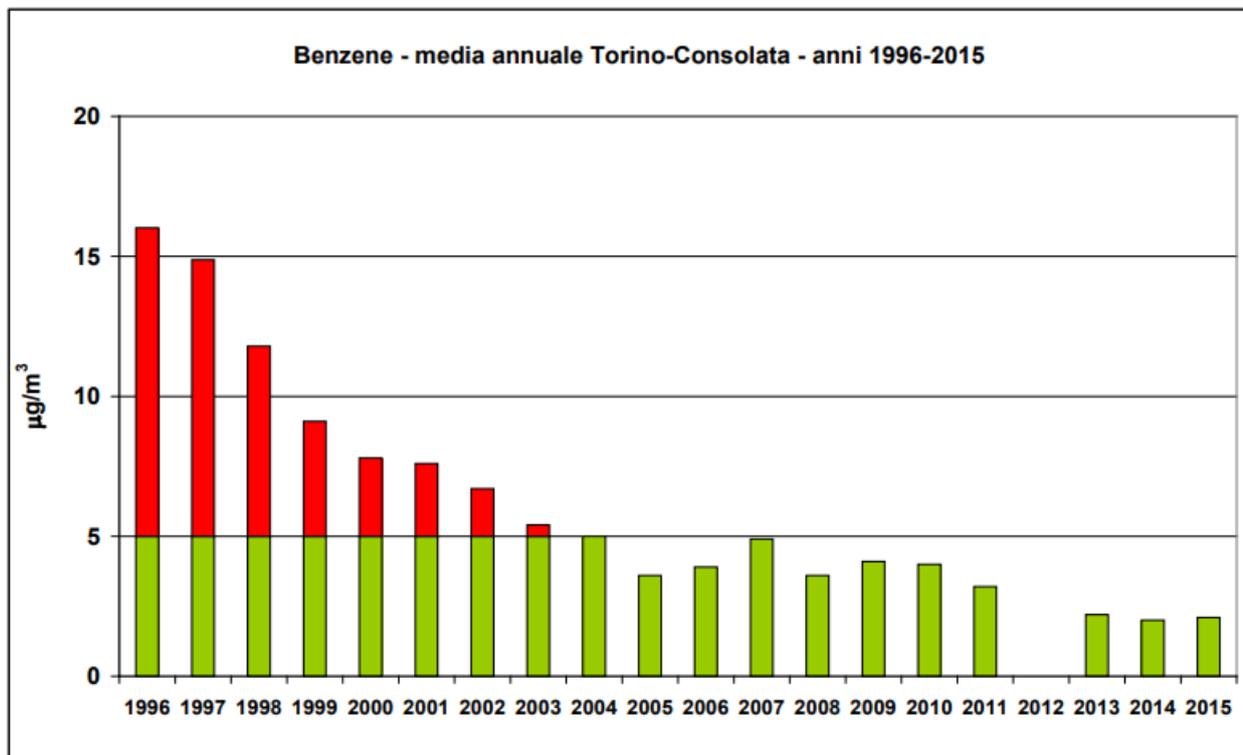
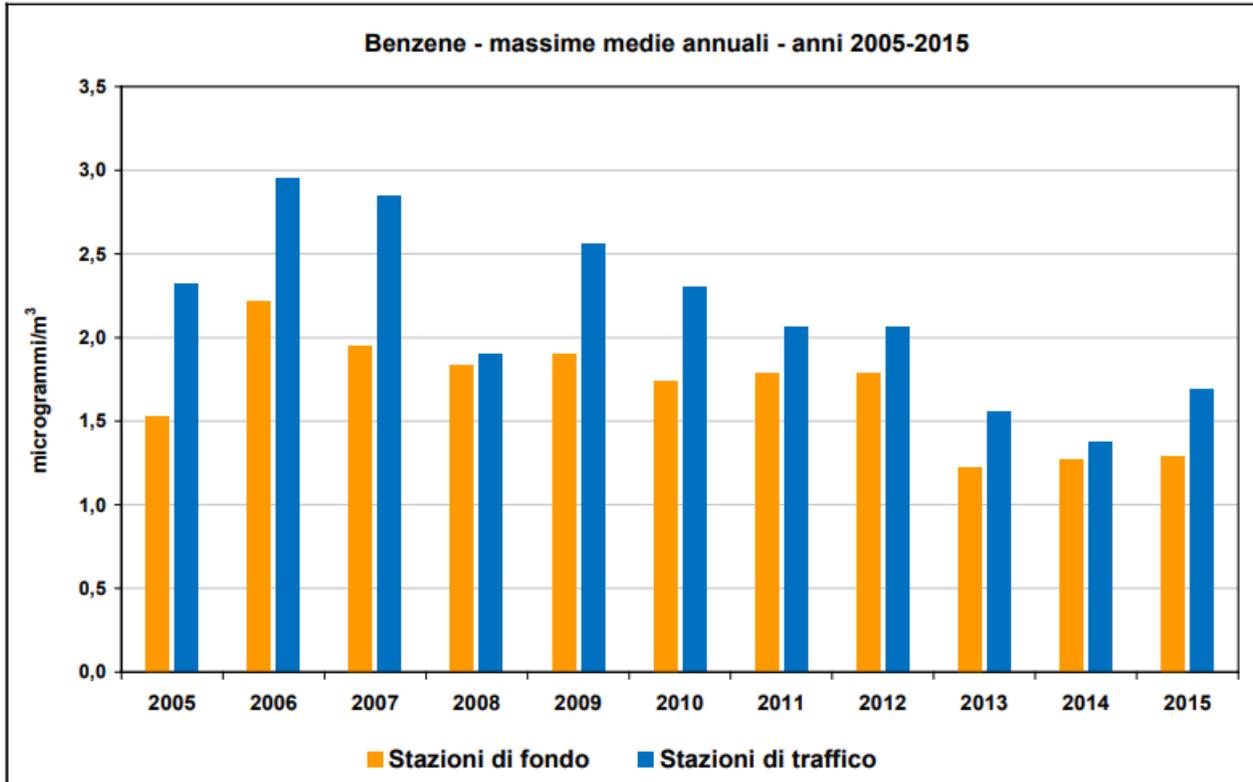
La media annuale più elevata - 1,9 ng/m3 - è stata misurata nel punto di misura di Domodossola-Curotti (stazione suburbana di fondo); gli altri superamenti si sono verificati presso le stazioni di Saliceto-Moizo (rurale di fondo), Asti-Baussano (urbana di traffico), Settimo Torinese-Vivaldi (urbana di traffico) e Torino-Rebaudengo (urbana di traffico). Anche altri punti di misura hanno avuto valori prossimi o uguali al valore obiettivo (Borgomanero-Molli e Ivrea-Liberazione). La presenza di superamenti del valore obiettivo in differenti tipologie di stazione conferma la diversificazione delle sorgenti emissive del benzo[a]pirene - e più in generale degli idrocarburi policiclici aromatici - legate all'utilizzo dei combustibili fossili (traffico veicolare, riscaldamento a biomassa, industria).

Su scala regionale i valori del 2015 risultano incrementati rispetto a quelli misurati negli anni precedenti, in particolare rispetto a quelli del 2014.

### Benzene

Il benzene (C6 H6) è l'idrocarburo monociclico capostipite della famiglia di composti organici che vengono definiti aromatici; possiede notevoli proprietà solventi e si presenta come un liquido volatile, incolore e facilmente infiammabile. Viene prodotto per combustione incompleta di composti ricchi di carbonio; è un costituente naturale del petrolio e dei suoi derivati di raffinazione e da tempo viene impiegato come antidetonante nelle benzine (in sostituzione del piombo tetraetile). In atmosfera la sorgente più rilevante è rappresentata infatti dal traffico veicolare, in particolare dai gas di scarico dei motori alimentati a benzina; proviene inoltre dalle emissioni legate ai cicli di raffinazione, stoccaggio e distribuzione delle benzine, nonché al suo impiego nell'industria come solvente (industria manifatturiera) o come materia prima (industria chimica). Solo in minima parte si forma per cause naturali (incendi boschivi, abbruciamento residui agricoli, eruzioni vulcaniche); è presente invece in quantità significative nel fumo di sigaretta. E' stata accertata la capacità cancerogena del benzene, classificato dalla IARC (International Agency for

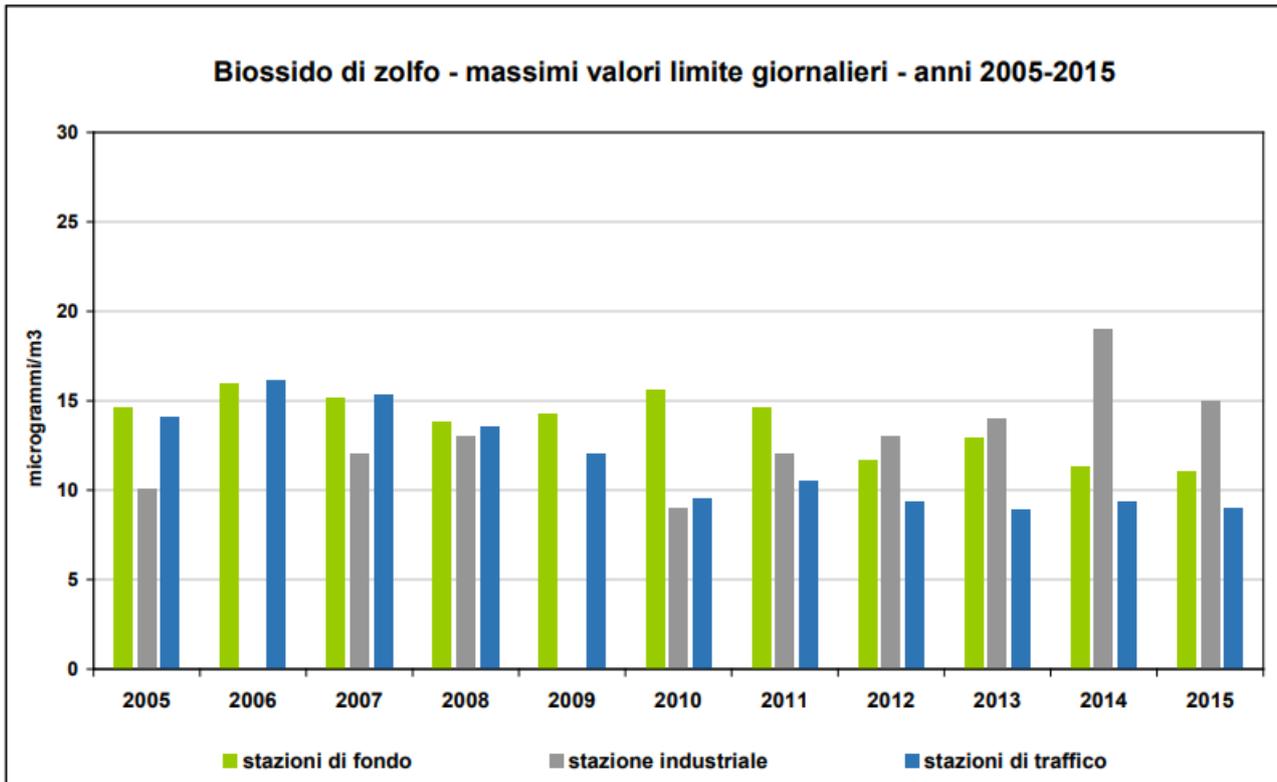
Research on Cancer) in classe 1 (= cancerogeno certo per l'uomo) e il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 ne ha stabilito il valore limite annuale. L'indicatore relativo al benzene è calcolato sulle stazioni della rete regionale che presentano una percentuale di dati validi superiore al 90%. Nel periodo di misurazione il limite annuale è rispettato in tutto il territorio regionale, anche nelle stazioni di traffico storicamente caratterizzate dai valori più elevati.



*Biossido di zolfo*

Il biossido di zolfo (o anidride solforosa) è un gas molto solubile in acqua e che tende a stratificarsi nelle zone più basse dell'atmosfera in quanto più pesante dell'aria. Deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di

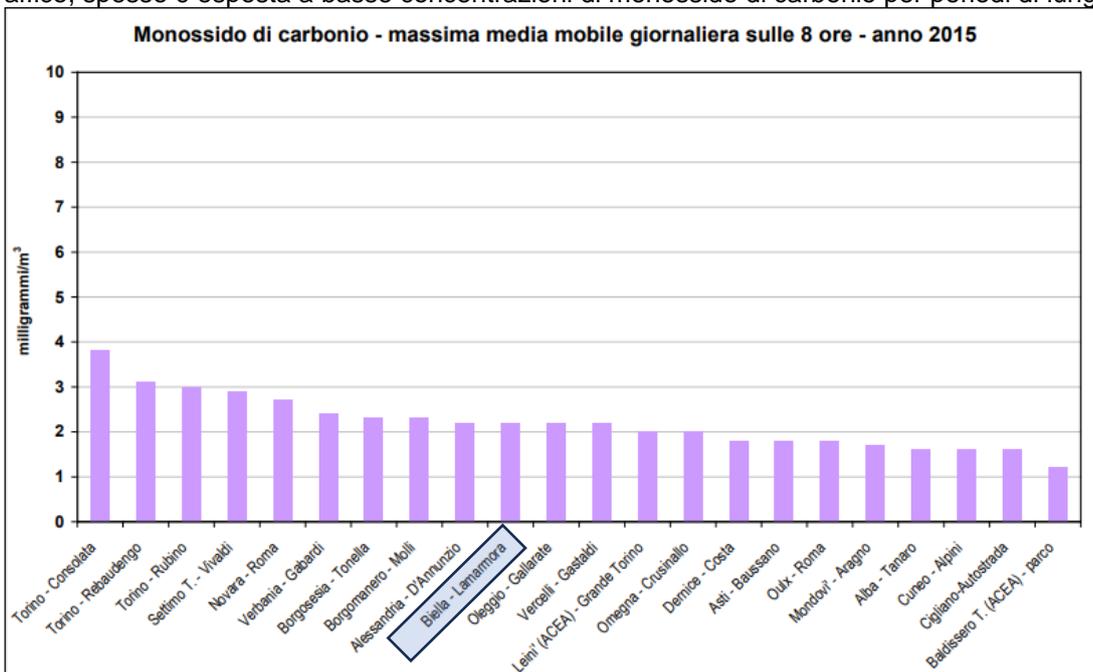
combustione che utilizzano sostanze che lo contengono (ad esempio i combustibili fossili). Il biossido di zolfo, reagendo con l'acqua, si ossida ad acido solforico, responsabile in gran parte del fenomeno delle piogge acide.

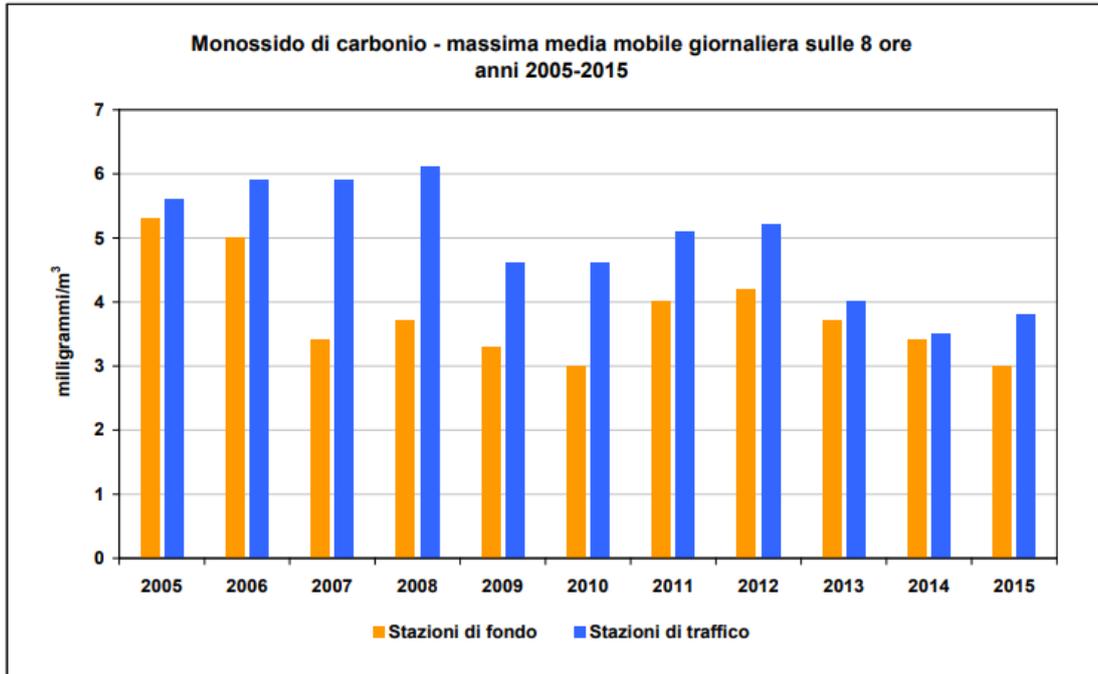


Le misure della concentrazione del biossido di zolfo non hanno rilevato alcun superamento dei valori limite, i valori della media dei massimi orari giornalieri, calcolati sull'ultimo decennio e aggregati per tipologia di stazione (fondo, traffico e industriale) presentano un trend di crescita solo nella stazione industriale.

*Monossido di carbonio*

Il monossido di carbonio (CO) è un gas particolarmente insidioso, in quanto incolore, inodore, non irritante, e, soprattutto, con un'affinità per l'emoglobina 220 volte superiore a quella dell'ossigeno, che dà origine ad un composto - chiamato carbossiemoglobina - inattivo fisiologicamente. La popolazione urbana, nelle aree congestionate dal traffico, spesso è esposta a basse concentrazioni di monossido di carbonio per periodi di lunga durata.

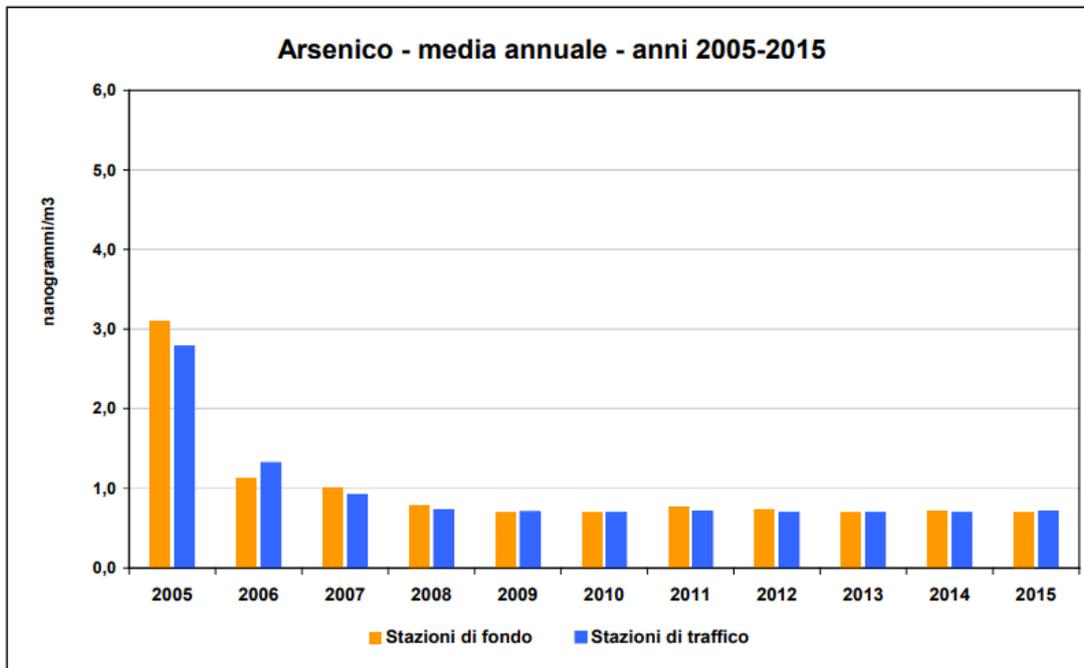




Il valore nel decennio è in decrescita.

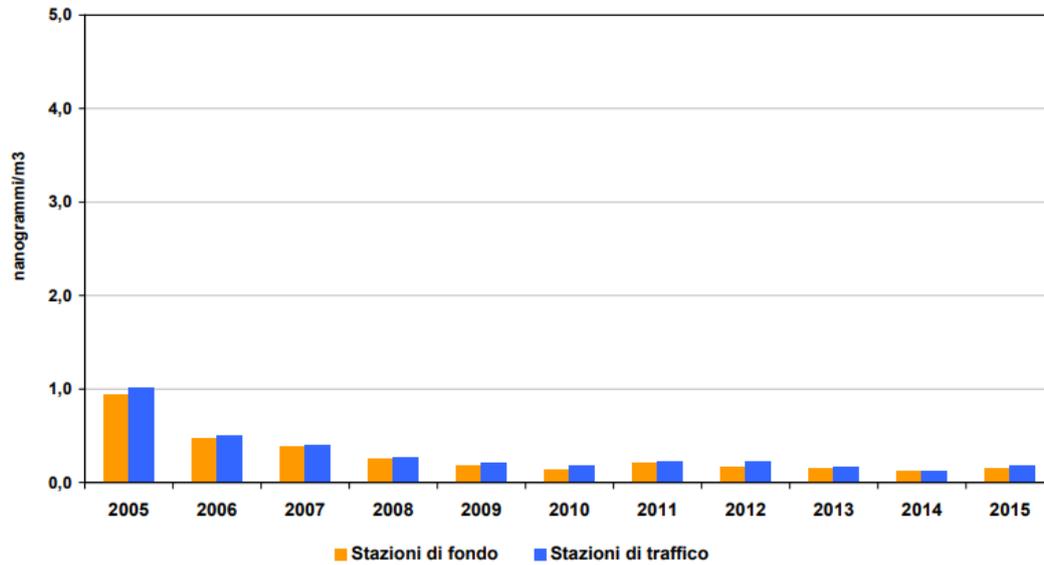
*Metalli Tossici*

Nell'ambito delle attività del Sistema Regionale di Rilevamento di Qualità dell'Aria (SSRQA) sono monitorate le concentrazioni dei metalli tossici, presenti nel particolato PM10, per i quali il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 ha stabilito un valore limite (piombo) o un valore obiettivo (arsenico, cadmio e nichel).

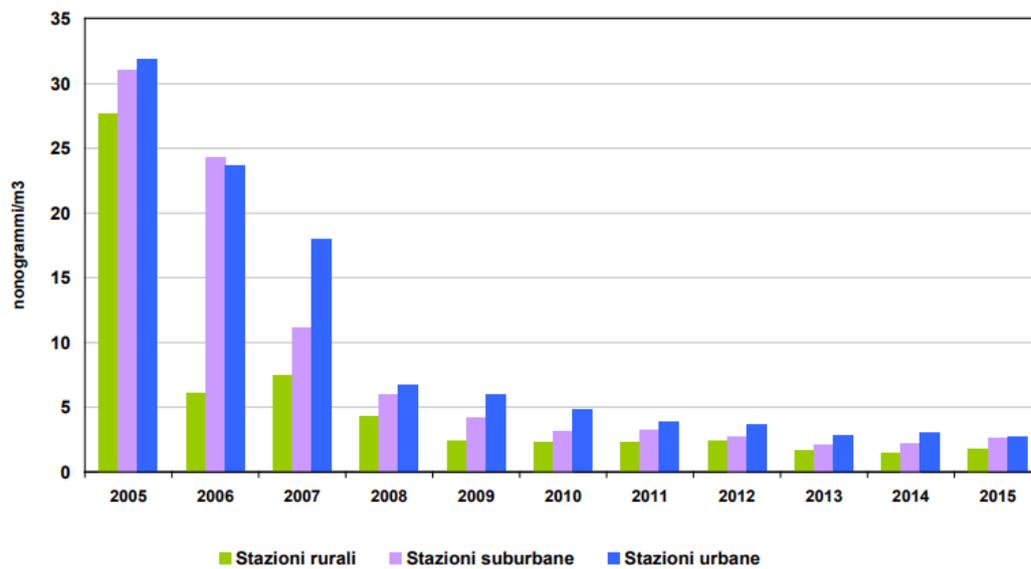


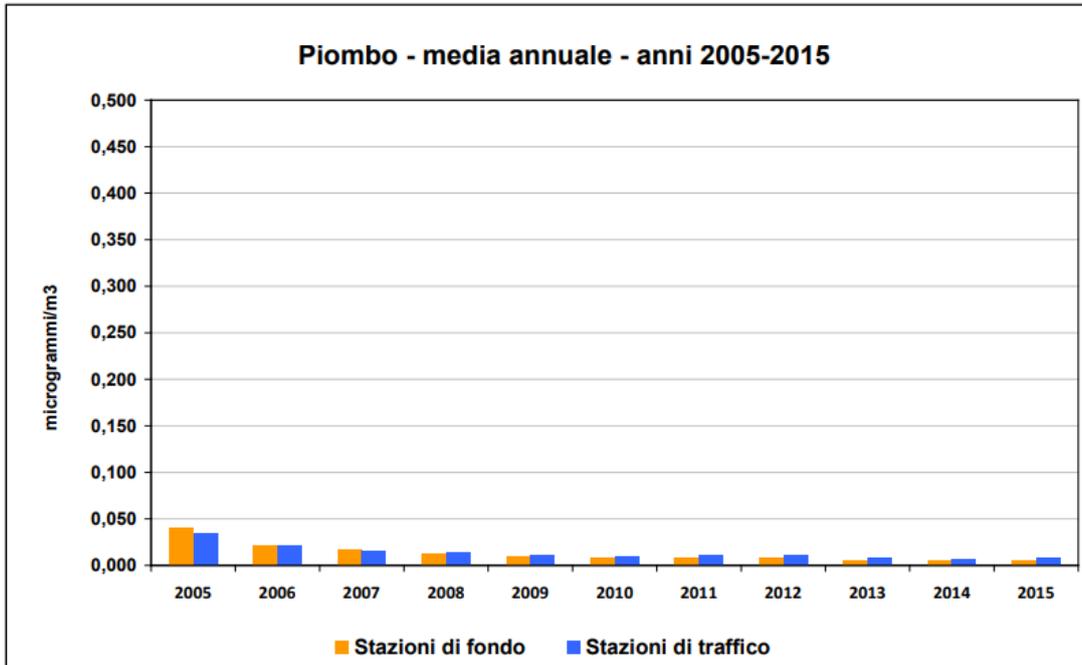
La situazione in tutti i punti di misura della rete regionale appare decisamente confortante, in quanto le concentrazioni di tali metalli per l'anno 2015 risultano decisamente inferiori non solo ai valori di riferimento - limite o obiettivo - ma anche alle rispettive soglie di valutazione inferiore.

**Cadmio - media annuale - anni 2005-2015**



**Nichel - media annuale - anni 2005-2015**





Anche la presenza di metalli è inferiore ai livelli e in trend di diminuzione.

Monitoraggio in Corso d'opera (CO):

Il monitoraggio in tale fase dovrà essere connesso all'avanzamento dei lavori di cantierizzazione ed è pertanto fondamentale che il PMA sia elaborato coerentemente alle informazioni contenute nel piano di cantierizzazione dell'opera, con particolare riferimento alla distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere ed alle specifiche modalità operative (tecniche e gestionali) di realizzazione dell'opera. Definite su tali basi le aree di indagine e le fasi di cantiere maggiormente critiche per la qualità dell'aria, il monitoraggio sarà effettuato secondo il cronoprogramma connesso alle attività di realizzazione dell'opera. In particolare, il PMA dovrà prevedere:

- l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;
- il monitoraggio delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici (unitamente ai parametri meteorologici) tipicamente connessi alle attività di cantiere ed alle attività indotte (es. movimentazione mezzi e materiali, traffico veicolare, etc.);

Il D.Lgs.155/2010 e s.m.i (Allegato I) riporta gli obiettivi di qualità per i dati di monitoraggio. Tali obiettivi di qualità possono essere utilizzati come riferimento per le attività di monitoraggio previste nel PMA, qualora compatibili con le modalità (frequenza e durata) con cui effettuare le rilevazioni nelle diverse fasi.

Nel citato Allegato I è previsto che il monitoraggio della qualità dell'aria possa essere effettuato attraverso misurazioni in siti fissi o indicative, con le diverse modalità di campionamento, continuo o discontinuo, in funzione delle quali sono richiesti specifici obiettivi di qualità dei dati (raccolta minima dei dati e periodo minimo di copertura) e livelli di incertezza per i diversi inquinanti.

Il monitoraggio deve essere in continuo in quanto ci troviamo nel caso di:

*lo stato della qualità dell'aria ante operam è caratterizzato da superamenti dei valori limite di legge, o da condizioni critiche prossime al superamento, per un determinato inquinante e le attività di realizzazione/esercizio dell'opera generano contributi emissivi non trascurabili;*

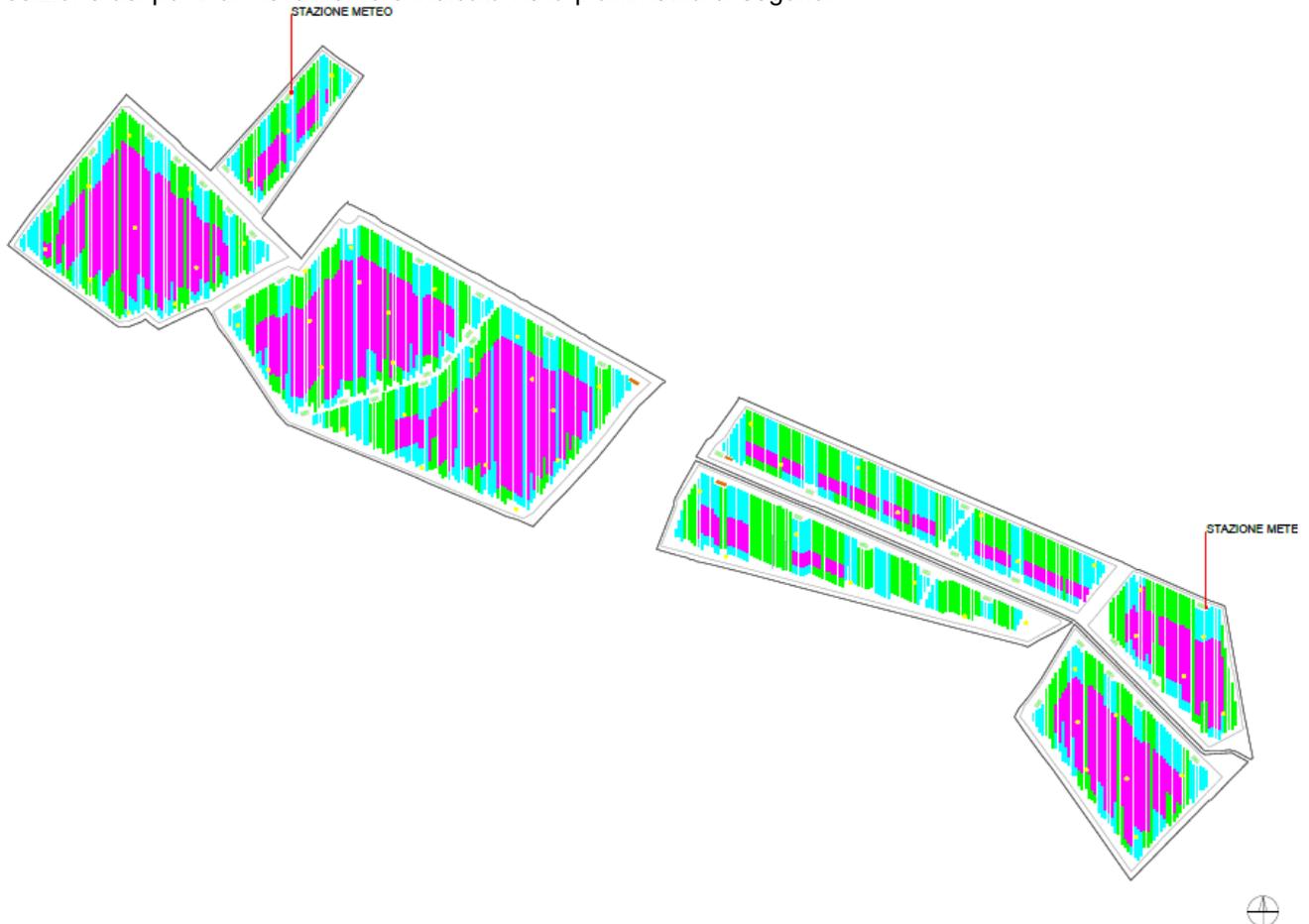
Il monitoraggio potrebbe essere svolto più convenientemente raccogliendo i dati almeno al dettaglio del valore medio orario attraverso i quali è possibile calcolare i valori medi giornalieri e il valore medio annuale per effettuare il confronto con i rispettivi valori limite; il dettaglio orario consente di analizzare l'evoluzione giornaliera dei livelli di PM10 da relazionare all'evoluzione delle condizioni emissive e meteorologiche (micrometeorologiche).

Il monitoraggio potrà essere finalizzato alla valutazione del livello medio annuale, escludendo la raccolta di dati di dettaglio maggiore (orari/giornalieri) in quanto è stato verificato che l'area è interessata dal superamento del solo valore limite annuale (assenza di fenomeni di inquinamento acuti).

Si tratterà pertanto di utilizzare le due stazioni anemometriche complete che dovranno essere implementate dei rilevamenti di tutti gli elementi che interessano l'inquinamento dell'aria.

Inoltre, i dati rilevati sono fondamentali anche per i sistemi di sicurezza legata a fenomeni meteorologici estremi: la stazione meteorologica; infatti, fa intervenire i tracker in funzione della velocità del vento, con i tracker perimetrali a 30° o -30° e quelli centrali a 0°. Le lunghe file di tracker hanno delle interruzioni con elementi inclinati ogni tanto.

La posizione dei punti di rilevamento è indicata nella planimetria di seguito:



**Figura 1 Individuazione delle Stazioni Meteo**

Monitoraggio Post Operam (PO):

**Seppure la fase di esercizio non presenti alcun impatto sull'atmosfera, anzi, come ampiamente dimostrato nei paragrafi precedenti, costituisce un mezzo per il risparmio di inquinanti, saranno monitorati piovosità e temperatura sia fuori che sotto pannello, perché necessari alla realizzazione dei Report relativi allo stato del SUOLO.**

### **4.3 Ambiente idrico superficiale**

Il progetto si sviluppa nell'area pianeggiante che si sviluppa tra il torrente Edda (definito anche l'Odda) e il Riale Garene o di Rolei. La distanza minima dai due torrenti è di circa 370 m dall'Edda e di circa 200 m dal Riale di Garene o di Rolei. Lo sviluppo della connessione invece si avvicina al torrente Elvo nella zona in cui si immette nella Riserva della Garzaia di Carisio, ad una distanza minima di circa 160-180 m.

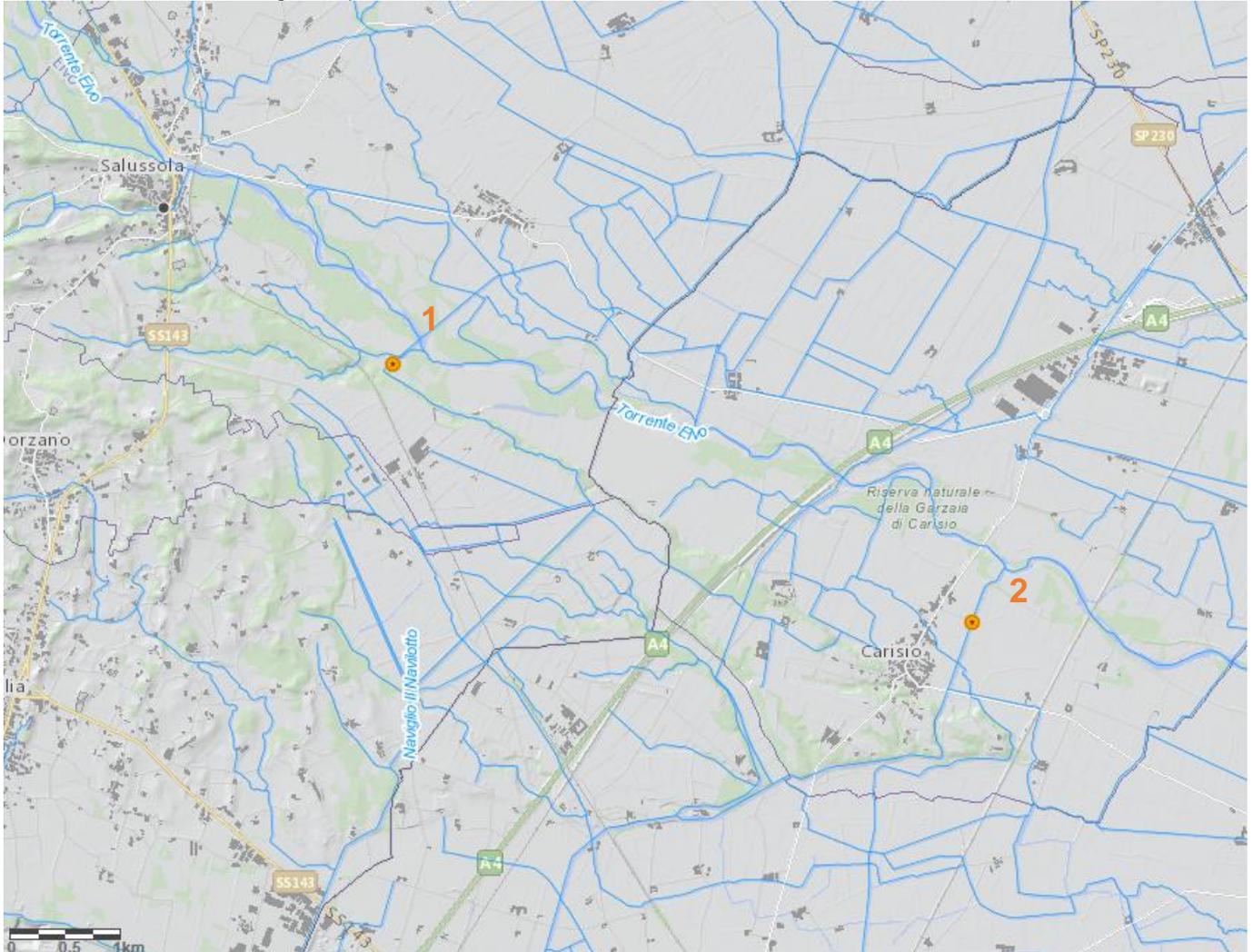
Lo stato ecologico dei corpi idrici fluviali è definito dalla valutazione integrata degli indici STAR\_ICMi, ICMi, IBMR, ISECI, LIMeco e dalla verifica degli Standard di Qualità Ambientali (SQA) per gli inquinanti specifici. E' prevista la conferma dello Stato Elevato attraverso i parametri idromorfologici. Sono previste cinque classi: Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo.

La rete di monitoraggio qualitativo dei corsi d'acqua è costituita in totale da **597 corpi idrici** tipizzati. Tra questi si distinguono:

- una **Rete Base fissa** composta da **208 corpi idrici**,

- 11 potenziali **Siti di Riferimento**
- una **Rete Aggiuntiva variabile** nel tempo.

Tra Salussola e Carisio, si trovano due punti di monitoraggio come da estratto della mappa del Portale Web Gis dell'Arpa Piemonte<sup>1</sup> di seguito riportata:



- 1) Nome stazione: **IL NAVILOTTO – Salussola** - Codice stazione: **804010**
- 2) Nome stazione: **CANALE DI CIGLIANO – Carisio** - Codice stazione: **721010**

Monitoraggio Ante Operam (AO)

Lo stato chimico dei fiumi monitorati nei punti di rilievo sopra indicati risultano Buoni:  
Stato Chimico Punto di monitoraggio - anni 2009-2021

Codice Stazione	Codice Corpo Idrico	Nome Fiume	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
06SS2N 993PI	804010	IL NAVILOTTO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	NON BUONO	BUONO							
06SS3N 983PI	721010	CANALE DI CIGLIANO	BUONO	BUONO	NON BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

Pertanto, si può definire che lo stato delle acque superficiali sia buono per tutta l'area di intervento.

<sup>1</sup> [https://webgis.arpa.piemonte.it/monitoraggio\\_qualita\\_acque\\_mapseries/monitoraggio\\_qualita\\_acque\\_webapp/](https://webgis.arpa.piemonte.it/monitoraggio_qualita_acque_mapseries/monitoraggio_qualita_acque_webapp/)

Monitoraggio in Corso d'opera (CO)

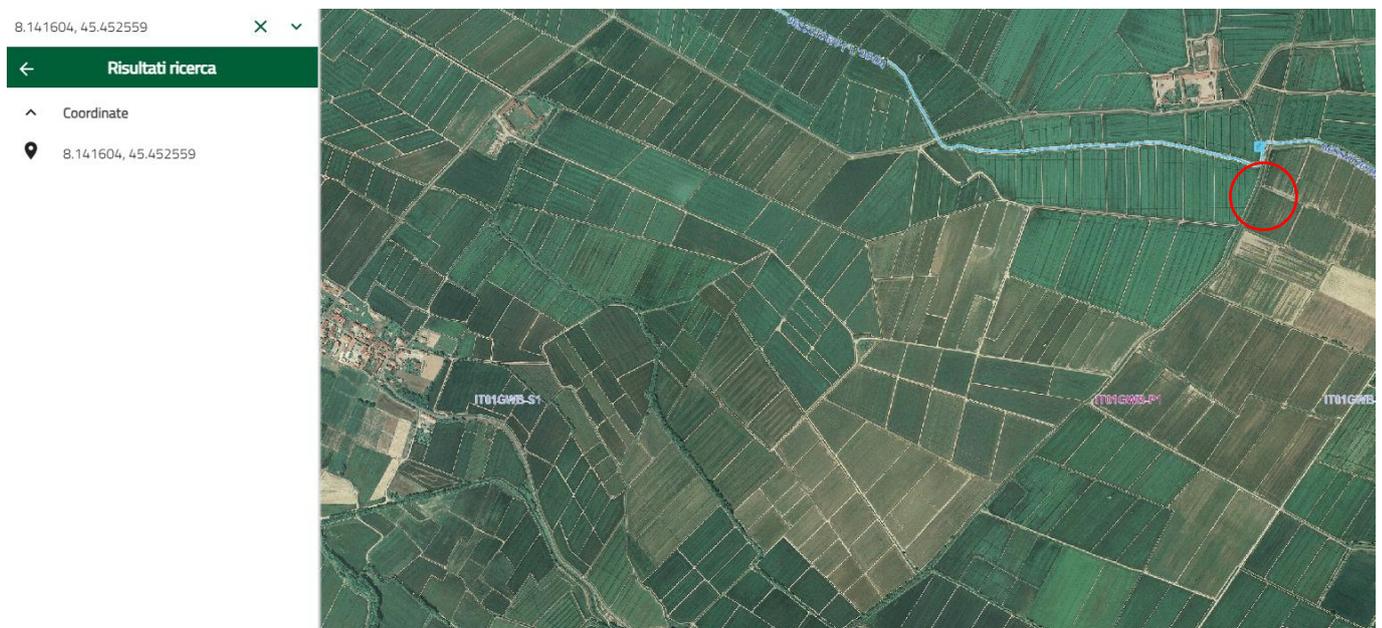
Al fine di valutare se e come il sistema di acque superficiali sia interferito dalle opere di progetto in esame, si intende effettuare un piano di monitoraggio del Riale Garene, perché è il corpo idrico superficiale che risulta più vicino al cantiere.

Punti di prelievo che si ipotizzano sono indicati nelle ortofoto di seguito.

In generale si intende seguire il criterio idrologico "Monte (M) - Valle (V)" pertanto si intendono effettuare due prelievi con la finalità di valutare, in tutte le fasi del monitoraggio, la variazione dello stesso parametro/indicatore tra i due punti di misura M-V, al fine di poter individuare eventuali impatti determinati dalle azioni di progetto.



**Individuazione del punto di misura a monte**



**Individuazione del punto di misura a valle**

I parametri che si ritiene siano influenzabili e quindi da monitorare, sono solo di tipo qualitativo e non quantitativo. Pertanto, si eseguiranno solo prelievi per le analisi chimico fisiche delle acque prima, durante e a fine lavori. L'affidabilità e la precisione dei risultati dovranno essere assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano le attività di campionamento ed analisi e, quindi, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio dovranno essere accreditati ed operare in modo conforme a quanto richiesto dalla norma UNI CEN EN ISO 17025.

Le normative di riferimento (D.Lgs. 152/2006, D.M. 56/2009) definiscono i valori di Standard di Qualità Ambientale per la qualità delle acque superficiali (fiumi e laghi) riportati nella seguente scheda di sintesi. Ove per alcuni parametri non siano già disponibili valori limite e valori standard di riferimento in base a normative o protocolli standardizzati, tali valori vanno identificati in base ai dati disponibili per l'area di monitoraggio ovvero, in loro assenza, in base ai dati acquisiti ad hoc nella fase ante operam per la caratterizzazione "sito specifica".

Definita la localizzazione del monitoraggio di seguito si sintetizza in forma tabellare il programma:

Obiettivo del PMA	Ambito oggetto del PMA	Tipologia Parametro	Parametro indicatore	Unità di Misura	Frequenza
<b>CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DELLA RISORSA IDRICA</b>		Chimico-Fisico	Livello di inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco)	Valore numerico, a cui Associare giudizio di Qualità (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso, Cattivo)	AO: campagna trimestrale per un anno CO: durante le diverse fasi di realizzazione dell'opera in base alla tipologie di impatto (SIA) PO: trimestrali da ripetersi fino al ripristino delle condizioni iniziali
			Stato chimico concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), le sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc.	Come sopra	Come sopra

Monitoraggio Post Operam (PO)

Il monitoraggio in tale fase non sarà effettuato in quanto, fatta eccezione per la breve fase di cantiere, non si ritiene che l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, come evidenziato anche nel SIA, alteri negativamente l'ambiente idrico superficiale.

**4.4 Ambiente idrico sotterraneo**

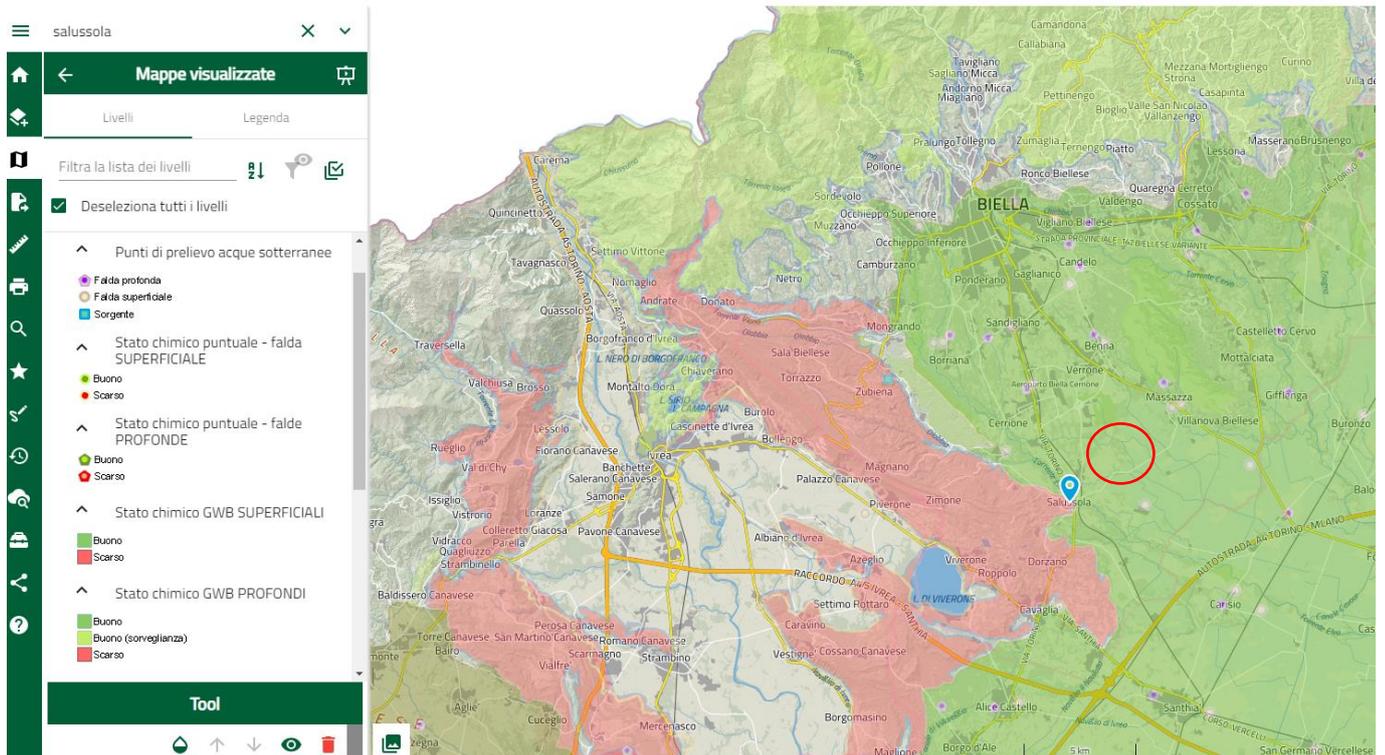
Il PMA dell'ambiente idrico sotterraneo e delle risorse idriche ad esso connesse deve essere progettato e sviluppato in modo continuo in ogni fase dello sviluppo dell'opera in progetto, allo scopo di ottenere sufficienti dati per verificare nel tempo lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto.

Il monitoraggio deve essere riferito agli ambiti di maggiore sensibilità e vulnerabilità della risorsa idrica, sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo, individuati nell'ambito dello SIA, riguardo all'ubicazione/tipologia delle azioni di progetto ed alla natura ed entità dei fattori di pressione/impatto.

Monitoraggio Ante Operam (AO)

Lo stato delle acque sotterranee è verificabile dal Geoportale Piemonte che contiene i dati della rete di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee annovera dati relativi a: il sistema idrico sotterraneo superficiale di pianura; il sistema idrico sotterraneo superficiale dei fondovalle; i complessi idrogeologici collinare e montano; il sistema idrico sotterraneo profondo. Lo Stato di Qualità è definito annualmente sulla base dello Stato Quantitativo e dello Stato Chimico. In entrambi i casi si assegnano due giudizi: BUONO e SCARSO. Il giudizio finale sullo stato complessivo è definito sulla base del valore peggiore tra lo stato quantitativo e lo stato chimico.

Regione Piemonte



L'area di progetto rientra in un'area in cui lo stato chimico risulta Buono.

Monitoraggio in Corso d'opera (CO)

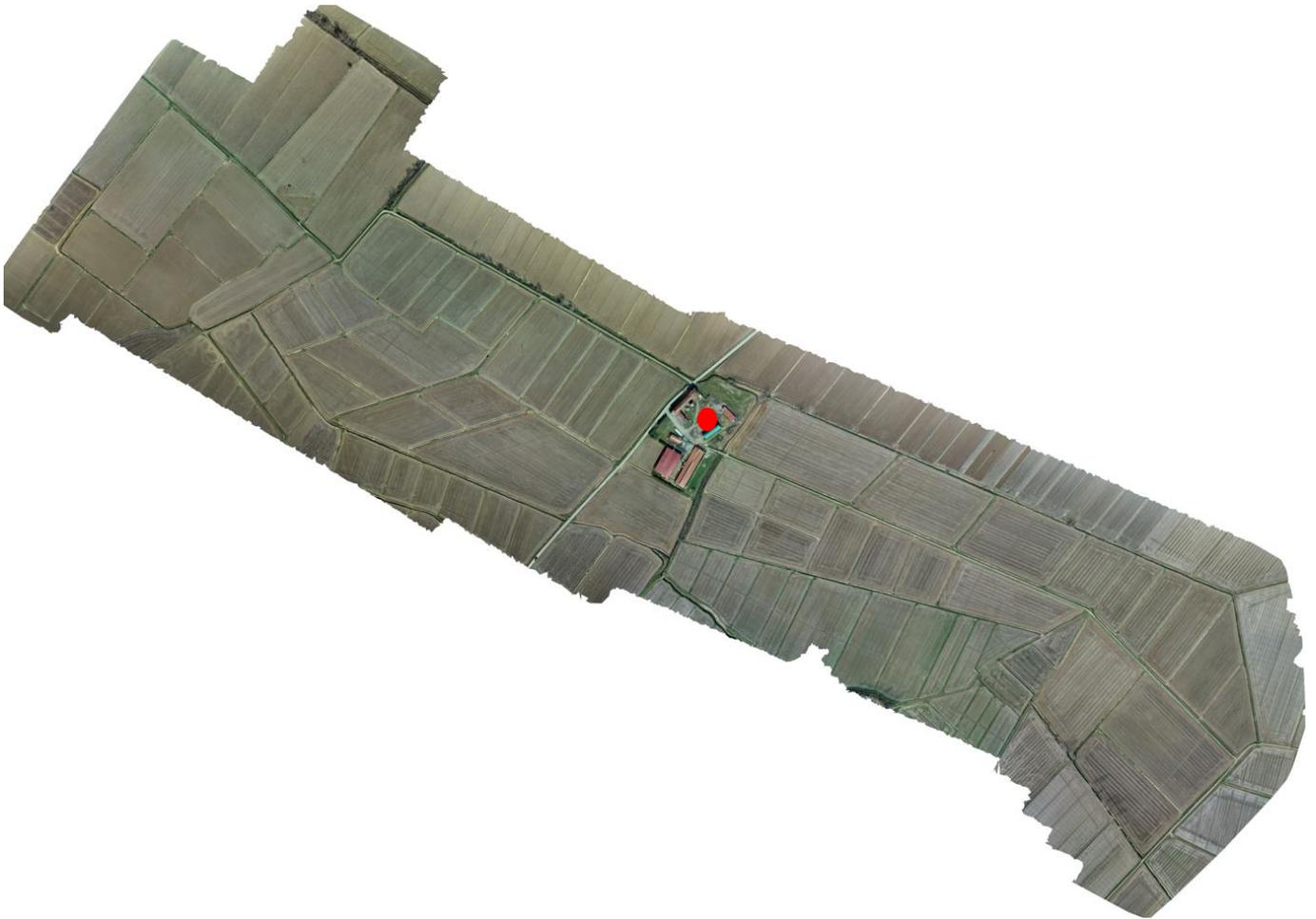
Per ciò che riguarda lo specifico progetto, i principali parametri necessari al **monitoraggio quantitativo** dei corpi idrici sotterranei e ad essi connessi sono:

- livello piezometrico della falda nei pozzi o fori di sondaggi attrezzati con piezometri.

I principali parametri necessari al monitoraggio qualitativo dovranno comprendere, come set minimo, i seguenti parametri:

- Temperatura aria;
- Temperatura acqua;
- Tenore di Ossigeno;
- pH;
- Conducibilità specifica;
- Nitrati;
- Ione Ammonio;
- Torbidità.

**I campioni d'acqua saranno prelevati dal pozzo esistente:**



**Figura 2 - Posizione del Pozzo di prelievo**

**La campionatura sarà effettuata solo nell'arco dei lavori di cantiere, in quanto è l'unica fase dei lavori che potenzialmente potrebbe produrre impatti sul sistema idrico sotterraneo, nella malaugurata ipotesi di sversamenti accidentali da parte dei mezzi di lavoro.**

La frequenza dei rilievi e del campionamento per la caratterizzazione qualitativa sarà effettuata con cadenza di quattro volte all'anno (trimestrale), al fine di consentire una completa definizione della variabilità stagionale dei parametri.

Per il monitoraggio delle caratteristiche quantitative, nel caso specifico in cui il pozzo di monitoraggio non è attrezzato con strumentazione di monitoraggio in continuo, il livello della falda sarà misurato inizialmente trimestralmente per stabilire le variazioni stagionali, successivamente la frequenza delle misure sarà semestrale o annuale una volta definiti le tendenze stagionali del regime delle acque sotterranee.

Monitoraggio Post Operam (PO):

Il monitoraggio in tale fase non sarà effettuato in quanto, fatta eccezione per la breve fase di cantiere, non si ritiene che l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, come evidenziato anche nel SIA, alteri negativamente l'ambiente idrico sotterraneo.

Risparmio idrico

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo; sono previste pertanto attività di misurazione diretta o indiretta volte a monitorare l'andamento dell'impiego della risorsa idrica che potrà essere riassunta in **una relazione triennale a cura del Proponente.**

#### **4.5 Biodiversità (vegetazione, flora, fauna)**

Il progetto interferisce con la flora e la fauna naturale in maniera positiva trattandosi di un campo "Agrivoltaico". Dal punto di vista della fauna, non interferendo con zone protette o di riproduzione di animali, non si ritiene di sviluppare interventi di monitoraggio specifici (vedi conclusioni Screening di incidenza VINCA). La realizzazione delle



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA  
47,36 MWp  
MADAMA LIVE  
Comune di Salussola  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Pag 32 di 48

mitigazioni costituendo dei corridoi ecologici, genererà sicuramente un incremento della piccola fauna locale tipica delle aree periurbane ed agricole, inoltre la presenza di una recinzione sollevata dal terreno, permetterà lo spostamento della piccola fauna terrestre.

Pertanto, non si prevedono monitoraggi in fase ante e in corso d'opera.

Eventualmente **il monitoraggio in fase di esercizio della fauna** potrà essere effettuato utilizzando i sistemi di videosorveglianza installati lungo le recinzioni del campo, soprattutto al fine di monitorare l'ingresso di animali di media-grossa taglia, che potrebbero recare danno alle strutture dell'impianto.

#### Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

L'attività di monitoraggio dovrà riguardare anche i parametri riguardanti la resa e il mantenimento dell'indirizzo produttivo; in questo caso, sulla base dei dati contenuti nel fascicolo aziendale, dell'analisi del piano colturale annuale e dei dati tecnico economici provenienti dalla rilevazione secondo metodologia RICA e l'elaborazione degli stessi da parte del CREA, verrà redatta una relazione di sintesi a firma di un agronomo con requisiti di terzietà. Segue capitolo di approfondimento dell'aspetto.

#### Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Riguarda il recupero dei terreni non coltivati che vengono restituiti all'attività agricola grazie alla conversione a sistemi agrivoltaici; nel caso di specie non è applicabile in quanto il caso non rientra nella fattispecie.

Monitoraggio del microclima: l'interazione fra la struttura tecnologica dell'impianto agrivoltaico, il suolo e le piante coltivate può conseguire modificazioni del microclima puntuale dovuto all'ombreggiamento generato dai pannelli che possono così concorrere alla riduzione della temperatura e dell'umidità dell'aria e la modificazione della ventosità; detti parametri opportunamente misurati all'esterno dei moduli e sul retro degli stessi consentono di ricostruire tale dinamica e di poterla studiare. Questo progetto prevede l'installazione di sistemi di rilevazione basati su sensoristica e software di memorizzazione ed elaborazione di dati. Anche in questo caso l'attività di monitoraggio sarà oggetto di sintesi in una relazione triennale redatta dal proponente.

#### Monitoraggio vegetazione

Di seguito si riporta quanto espressamente definito nella relazione tecnica agronomica in merito al **"monitoraggio e requisiti minimi ai fini dell'attività agrivoltaica"** redatta dal professionista incaricato Per. Ag. Giovanni Cattaruzzi. Le considerazioni seguenti sono estratte dal documento "RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA"

#### Monitoraggio Post Operam (PO)

A seguito della realizzazione dell'impianto e delle opere correlate si prevede l'avvio di un'attività di monitoraggio, preferibilmente in collaborazione con enti di ricerca specializzati, al fine di poter valutare gli effetti nel lungo periodo di questa sostanziale rinaturalizzazione di ampie porzioni di territorio agrario sia rispetto a parametri biologici (censimento e frequenza delle specie di insetti pronubi, presenza di frequenza di altre specie animali come microfauna e avifauna) che chimico-fisico (tasso di SO nel suolo, capacità di ritenzione idrica, fertilità del suolo generale)

#### Monitoraggio agro-ambientale tramite sistemi IOT agritech 4.0

Le attività agricole svolte all'interno del campo fotovoltaico avranno un ruolo sia produttivo che ecosistemico grazie ad un'adeguata gestione delle stesse nel lungo periodo. Data la complessità del progetto e l'interazione fra diversi soggetti nell'ambito della conduzione dell'impianto (fra i quali i manutentori delle attrezzature fotovoltaiche ed i partner agricoli) si ravvisa l'utilità di favorire in modo innovativo la raccolta e l'elaborazione di informazioni provenienti "dal campo". Ciò al fine di facilitare la formulazione di decisioni funzionali all'organizzazione del lavoro e della produzione nonché al monitoraggio di parametri ambientali. A questo proposito si intende ricorrere ai sistemi IOT (Internet of things) applicati attraverso tecnologie 4.0 ovvero installazione di sensoristica a controllo remoto.

Nel settore agricolo sono ormai molteplici le cosiddette applicazioni "agritech 4.0" che concorrono all'ottimizzazione dei processi produttivi mediante il rilevamento di informazioni con tecnologie elettroniche, la trasmissione a distanza attraverso la rete informatica e la produzione di reportistica decisiva per avviare/modificare/migliorare l'operatività lungo le filiere. Basti pensare ai processori installati su trattrici agricole o macchine da esse portate o trainate con cui è possibile effettuare lavorazioni del terreno o distribuzione di concimi e fitofarmaci con una precisione puntuale secondo i fabbisogni dei diversi tipi di terreno o delle colture.

Nel caso specifico le attività da monitorare sono quella foraggera, la coltivazione di nocciolo e mirtillo ed il pascolo di ovini.

#### Agritech 4.0 applicata all'attività delle produzioni vegetali

Le produzioni vegetali dell'impianto agrivoltaico possono essere monitorate con tecnologia hardware e software ormai consolidata attraverso centraline IOT agrometeorologiche. Quelle più evolute consentono di misurare ed

archiviare dati relativi a precipitazioni piovose, umidità e temperatura dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare, bagnatura fogliare, temperatura e umidità del suolo. Ad esempio, la misurazione della bagnatura fogliare abbinata all'umidità dell'aria, applicata al caso specifico, consente di valutare a distanza il preciso momento in cui effettuare (nel caso delle foraggere) lo sfalcio o la ranghiantura del fieno durante l'essiccazione; una fase importantissima della fienagione che, se svolta al momento giusto, evita il distacco delle foglioline dagli steli e la relativa dispersione; esse infatti rappresentano la parte più ricca di nutrienti per il bestiame a cui verrà destinato il foraggio. Le centraline dedicate a questo genere di monitoraggio dovranno essere installate sia in campo aperto, libero dall'ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici sia in luoghi ombreggiati con lo scopo di valutare gli effetti sulle specie coltivate (velocità di accrescimento e produttività per unità di superficie). Risulta di notevole interesse capire in quale modo incida l'ombreggiamento dei pannelli sul suolo e sulle colture specialmente per mitigare l'intenso irraggiamento e l'aumento delle temperature medie indotte dai cambiamenti climatici ormai abbondantemente dimostrati.

#### Agritech 4.0 nell'attività di pascolo

Negli ultimi anni si è assistito ad un crescente interesse da parte del mondo della ricerca nello sviluppo e sperimentazione di sistemi di controllo del movimento dei capi tramite sensori GPS applicati direttamente sugli animali attraverso collari. Inoltre, lo sviluppo di tale tecnologia associata a dispositivi atti a "guidare" gli animali durante il pascolamento, attraverso stimoli sonori ed elettrici, ha permesso di realizzare sistemi di gestione denominati Virtual Fencing. Tali strumenti permettono di conoscere la posizione di ciascun capo in tempo reale e di controllarne il movimento senza la necessità di posizionare/spostare recinzioni fisse, attraverso la delimitazione di precisi confini, aventi forme anche irregolari, generati in remoto mediante opportuni software GIS da tablet e/o smartphone.

I dispositivi tecnologici per la Precision Livestock Farming sono inoltre in grado di monitorare lo stato di salute dell'animale, la condizione corporea (es.: temperatura, attività locomotoria, attività di ruminazione e i cicli riproduttivi). I sensori impiegati sono integrati in collari o in marche auricolari capaci di trasmettere i dati raccolti via wireless ad un software centrale che li elabora inviandoli all'allevatore.

I sensori nei collari sono alimentati da una batteria, possiedono un sistema di segnalazione acustica e uno di impulsi elettrici. Gli impulsi elettrici emessi dal collare sono paragonabili a quelli delle normali recinzioni elettrificate (pastore elettrico).

I collari comunicano con un software ed un'interfaccia grafica per smartphone e pc che registrano le posizioni degli animali e su cui è possibile tracciare recinti virtuali che vengono trasmessi ai collari. Sul desktop è inoltre possibile generare una mappa di densità che mostra, per ciascun animale, dove ha sostato maggiormente all'interno del pascolo. L'animale può liberamente pascolare all'interno dell'area del recinto virtuale e, se si avvicina al confine riceve una segnalazione acustica. Se l'animale continua a procedere verso il confine virtuale, il collare emette altri segnali acustici, se l'animale supera il confine il collare emette una piccola scossa che infastidisce l'animale inducendolo a rientrare all'interno del recinto virtuale.

Dopo alcuni giorni di training, gli animali riescono ad associare il segnale acustico allo stimolo negativo (scossa) e a rispondere al solo segnale acustico cambiando direzione e rientrando nel pascolo virtuale.

L'applicazione di questa tecnologia per la gestione in remoto del gregge descritto in questo progetto consentirà di spostare gli animali con una grande flessibilità e frequenza, impossibile da ottenere con le recinzioni fisiche.

#### Piano di monitoraggio agro-ambientale e delle specie esotiche

Nella tabella "Allegato 1" vengono riassunte le modalità di controllo dell'interazione fra l'impianto agrivoltaico e le colture agrarie laddove si provvederà a misurare e rivalutare lo stato dei parametri monitorati con un'adeguata periodicità. Peraltro, non si prevedono effetti apprezzabili nell'immediato (ante operam e fase di cantiere) bensì post operam. Il monitoraggio potrà contare sulle osservazioni dirette da parte di tecnici abilitati, sulle misurazioni svolte mediante le tecnologie sopra descritte e tramite analisi di laboratorio nel caso dei parametri legati alla fertilità del suolo.

Per quanto riguarda il monitoraggio volto al controllo delle specie esotiche di cui alle D.G.R. 46-50100 del 18 dicembre 2012, 24-9076 del 27 maggio 2019, 23-2975 del 29 febbraio 2016 e delle Linee Guida – Allegato B si prevede l'attuazione di una serie di azioni nell'ambito delle attività legate all'avvio delle colture foraggere come di seguito descritto:

- 1) caratterizzazione ante operam della vegetazione da parte di un tecnico abilitato;
- 2) valutazione delle risultanze e pianificazione di eventuali attività di contenimento secondo le Linee Guida e le schede monografiche regionali di cui al sito: [www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela\\_amb/esoticheInvasive.htm](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/esoticheInvasive.htm);
- 3) effettuazione delle lavorazioni agronomiche e semina del miscuglio di foraggere sull'intera superficie recintata dell'impianto fotovoltaico evitando spazi vuoti; a questi fini non sono previste importazioni di massa terrosa da altri siti;
- 4) monitoraggio della vegetazione post operam da parte di un tecnico abilitato entro 6 mesi dalla semina delle foraggere e successivamente ogni 6 mesi per 3 anni;

5) valutazione delle risultanze e pianificazione di eventuali attività di contenimento secondo le Linee Guida e le schede monografiche regionali di cui al sito: [www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela\\_amb/esoticheInvasive.htm](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/esoticheInvasive.htm)

In linea di principio il miscuglio di essenze foraggere consentirà una fitta colonizzazione del suolo con l'eliminazione naturale di spazi utili per la proliferazione di infestanti e fra queste di quelle esotiche. In ogni caso il rilevamento periodico dello spettro floristico locale consentirà un'adeguata azione di prevenzione e di rapido intervento per il controllo delle stesse.

Monitoraggio e requisiti minimi ai fini dell'attività "agrivoltaica"

Con la pubblicazione delle Linee Guida redatte dal Ministero della Transizione Ecologica in data 27 giugno 2022 sono stati definite le caratteristiche ed i requisiti minimi che un impianto deve possedere per essere definito "agrivoltaico" ovvero una forma standardizzata di integrazione fra l'attività di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e quella di produzione agricola. Ciò al fine di consentire semplificazioni dal punto di vista autorizzativo e/o concorrere al percepimento di contributi ed incentivi pubblici sulla realizzazione e l'esercizio dell'impianto:

- Requisito B.1 Continuità dell'attività agricola (Paragrafo 2.4 delle LLGG): prevede la verifica della continuità dello svolgimento dell'attività agricola nel sito fotovoltaico e si suddivide in due punti controllo:

a) esistenza e resa della coltivazione; vengono verificati a fini statistici gli effetti dell'attività fotovoltaica sulla produttività agricola; *"tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo"*.

Tenendo conto che le Linee Guida sono tutt'oggi oggetto di approfondimento interpretativo si propone di seguito una simulazione riguardante il caso di interesse:

- coltura ante operam: seminativo a risaia;  
calcolo della PLV/ettaro: applicabile mediante stima
- coltura post operam: seminativo a foraggere, mirtillo, corileto, apicoltura e pascolo turnato di ovini  
calcolo della PLV/ettaro: applicabile mediante stima

b) mantenimento dell'indirizzo produttivo; *"Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate."*

Di difficile applicazione in quanto viene richiesto che il calcolo venga attuato sull'intera azienda che coltiverà la superficie interessata dall'impianto confrontando lo stato (valore della produzione aziendale) ante e post operam; il rischio è quello di diluire il valore della produzione di quel segmento di attività ancorché di un possibile aumento della stessa, nelle pieghe della dinamica economica dell'impresa agricola; in ogni caso si propone una simulazione riguardante il caso di interesse tenuto conto che non varia l'indirizzo produttivo (che rimane seminativo ante operam e post operam) a cui si aggiunge l'allevamento al pascolo e piccole attività frutticole:

<b>Colture ante operam</b>	<b>Fonte</b>	<b>PLV/ha</b>	<b>Sup. util./ha</b>	<b>PLV totale</b>
Riso	CREA	3.025,00	66,29	<b>200.527,25</b>
<b>Colture/attività post operam</b>	<b>Fonte</b>	<b>PLV/ha</b>	<b>Sup. util./ha</b>	<b>PLV totale</b>
Foraggere prev. di erba medica	CREA	550,00	66,29	36.459,50
Mirtillito	CREA	19.252,00	1,99	38.311,48
Corileto	CREA	5.213,00	1,69	8.809,97
Attività apistica	Stima			2.250,00
Pascolo turnato di ovini	Stima			60.214,46
<b>Totale</b>				<b>146.045,41</b>

Esito della verifica: non cambia l'indirizzo produttivo prevalente che rimane la coltivazione di seminativi e nello specifico di foraggere a cui va aggiunto l'avvio dell'attività zootecnica di allevamento al pascolo di ovini che costituisce un'attività addizionale rispetto l'indirizzo produttivo di origine; inoltre, il valore della produzione è del tutto apprezzabile anche alla luce delle coltivazioni di mirtillo, di nocciolo e dell'attività apistica. Pertanto, si ritiene che, in linea di principio, il requisito possa essere rispettato.

- Requisito D ed E (Paragrafo 2.6 delle LLGG): i sistemi di monitoraggio; le Linee Guida stabiliscono inoltre la verifica periodica dell'effettiva sussistenza dei citati requisiti nell'arco del tempo.

D.2 – Monitoraggio della continuità dell'attività agricola; come già descritto nei paragrafi precedenti, l'attività di monitoraggio dovrà riguardare anche i parametri riguardanti la resa e il mantenimento dell'indirizzo produttivo; in questo caso, sulla base dei dati contenuti nel fascicolo aziendale, dell'analisi del piano culturale annuale e dei dati tecnico economici provenienti dalla rilevazione secondo metodologia RICA e l'elaborazione degli stessi da parte del CREA, verrà redatta una relazione di sintesi a firma di un tecnico con competenze agronomiche e requisiti di terzietà.

#### **4.6 Agenti fisici (rumore, vibrazioni)**

##### Rumore

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali (infrastrutture stradali, ferrovie, aeroporti) e attività produttive (industriali e artigianali).

Per quanto riguarda gli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie ad oggi non sono disponibili specifiche disposizioni normative, sebbene per alcuni contesti sono disponibili studi ed esperienze operative condotte in base agli obblighi previsti da Accordi e Convenzioni internazionali dedicati all'analisi degli effetti del rumore sulle specie sensibili (ad esempio del rumore subacqueo sui cetacei) e che forniscono elementi utili anche per le attività di monitoraggio.

##### Monitoraggio Ante Operam (AO)

Il monitoraggio Ante Operam (AO) ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

La relazione acustica allegata al progetto contiene le informazioni relative a quanto richiesto dal monitoraggio Ante Operam.

##### Modalità di monitoraggio:

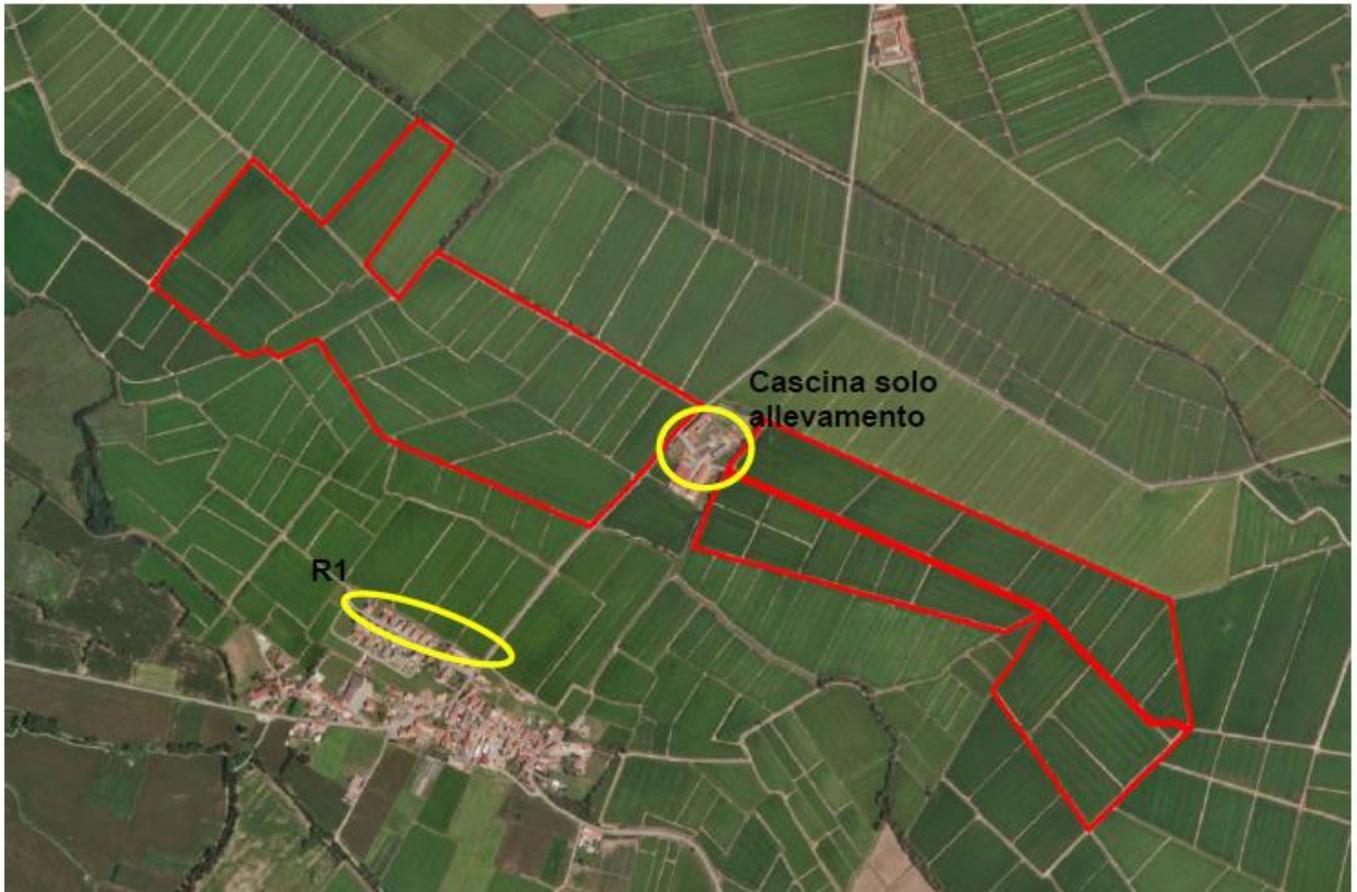
Il monitoraggio in Corso d'opera (CO), effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

La relazione acustica a corredo del presente progetto è presente una valutazione dell'attuale clima acustico dell'area ("ante operam") e il calcolo previsionale dei livelli sonori "post operam", dovuto alle modifiche introdotte nel campo acustico da parte della nuova sorgente fissa.

In particolare, il professionista incaricato ha analizzato che l'area è situata in un contesto urbanistico-territoriale a carattere prevalentemente agricolo, caratterizzata dalla presenza di abitazioni alla distanza di 350 m c.a. sul fronte Sud.

I ricettori abitativi (R1) indicati nella i seguito sono sviluppati su n°2 piani fuori terra ed evidenziati in giallo, mentre evidenziato in nero trattasi di una cascina dove viene effettuata l'attività di allevamento senza abitazione.



**Figura 3 Ubicazione recettori**

#### *Individuazione delle sorgenti sonore ambientali*

Le principali sorgenti sonore del comparto urbano in esame sono le infrastrutture di trasporto presenti presso il sito oggetto di intervento, caratterizzate qui di seguito.

- Via Don Mania è una strada di quartiere che collega la zona residenziale a Via Madama.

#### *Rilievi fonometrici: metodi e strumenti*

L'osservazione delle caratteristiche urbanistiche e della tipologia di sorgenti sonore specifiche dell'area è stata completata da un'indagine fonometrica eseguita mediante l'allestimento di postazioni di misura a campione ("spot") in periodo diurno come descritto qui di seguito, poiché le sorgenti che saranno valutate nella valutazione "post operam" funzioneranno esclusivamente in tale periodo.

Tali misure, sono state utilizzate per la calibrazione del modello di calcolo secondo le norme ISO 9613-2 anno 1996 (modello Europeo) ed NMPB 96 implementati nel software previsionale Sound Plan versione 7.4; utilizzato per valutare la distribuzione dei livelli sonori all'interno dell'area in esame e nelle adiacenze.

#### *Postazione S1 (misura spot) Ubicazione:*

Presso il confine Nord dei Ricettori R1, a 4 m c.a. di altezza dal piano campagna.



**Figura 4 Ubicazione misure fonometriche**

*Rilevi fonometrici: risultati*

Di seguito si riportano gli esiti di tali rilevamenti per la taratura del software di calcolo SoundPLAN 7.4 (per le schede di dettaglio dei rilievi fonometrici si vedano gli allegati).

I valori riportati in grassetto nella tabella 2.iii sono arrotondati a 0,5 dB come indicato nel Decreto Ministeriale del 16.3.1998, all.B punto 3.

**Tabella 2.iii**  
*Rumore residuo - misure (valori in dBA)*

ID	Giorno	Ora inizio	TR	T	<b>L<sub>eq</sub></b>	<b>L<sub>95</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>	<b>L<sub>50</sub></b>	<b>L<sub>10</sub></b>	<b>L<sub>05</sub></b>
S1	26.06.2023	16.14.18	day	15'	<b>45,5</b>	<b>43,9</b>	<b>44,1</b>	<b>45,1</b>	<b>46,7</b>	<b>47,7</b>

**CONSIDERAZIONI SULLO STATO ATTUALE**

I livelli sonori misurati nel periodo di riferimento diurno rispettano i limiti relativi della Zonizzazione Acustica comunale (vedasi tabella 2.ii).

Tali caratteristiche del clima acustico indicano che:

- per prevenire condizioni di inquinamento acustico a carico degli insediamenti in progetto, non dovranno essere introdotte rilevanti sorgenti sonore;
- eventuali sorgenti sonore fisse introdotte con il progetto in esame, oltre ad apportare contributi di rumore opportunamente contenuti, dovranno essere ubicate ed orientate lontano dai ricettori sensibili maggiormente penalizzati dalle sorgenti sonore esistenti.

Inoltre, è stata condotta ante operam anche una simulazione previsionale della produzione di rumore in fase di esercizio. Il software previsionale ha restituito i livelli sonori (valori di Leq riferiti all'intero periodo di riferimento) presso i Ricettori abitativi più prossimi.

Tabella 3.ii

Postazioni	Periodo	Limite di zonizzazione	Leq calcolato
Ricettore R1	DIURNO	55 dBA	45,5 dBA

Nella presente valutazione, viene considerato come periodo di funzionamento degli impianti esclusivamente il periodo diurno.

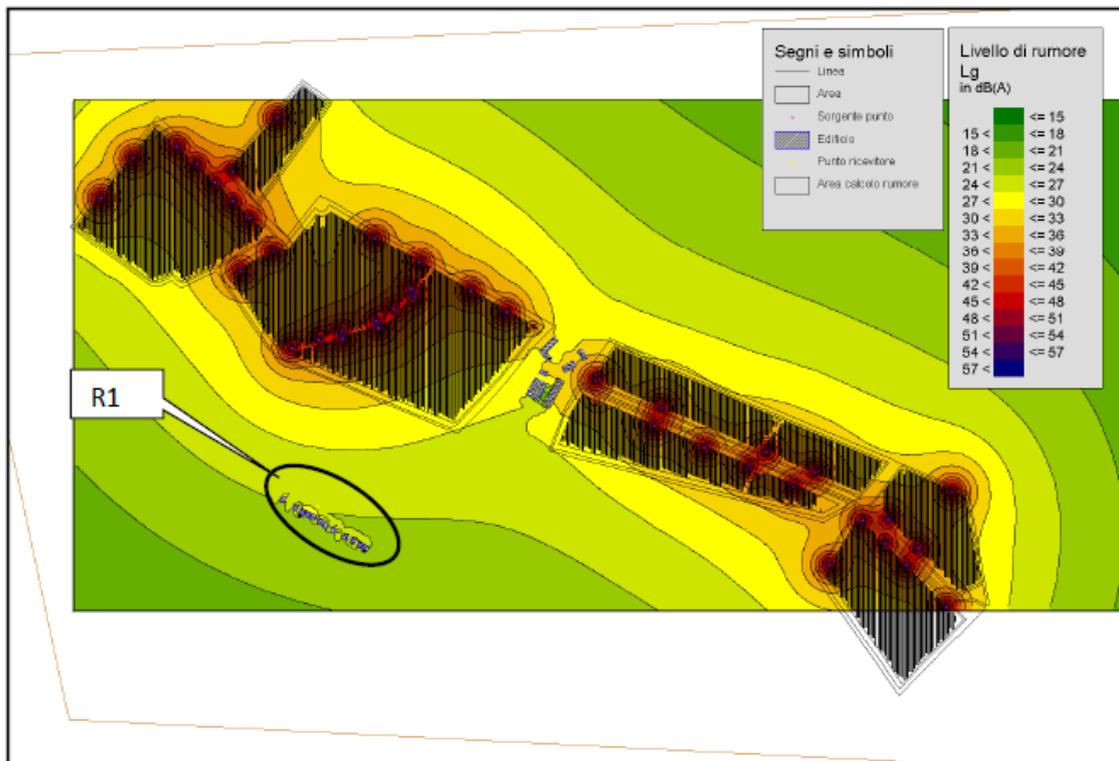


Figura 5 Mappa del livello di rumore previsionale in esercizio

Considerata l'elaborazione di calcolo indicata nella presente relazione è stato applicato un fattore di riduzione uguale a 5 dB, il quale risulta sicuramente più cautelativo rispetto a quanto indicato nella raccomandazione ISO/R 1996/1 del 1971.

Tabella 3.iv

*Livelli di rumore differenziali – Periodo diurno – Tm (09.00 – 10.00)*

Luogo misura	Livello di rumore ambientale (L <sub>A</sub> ) dB(A)	Livello di rumore residuo (L <sub>R</sub> ) dB(A)	Livello di rumore differenziale dB(A)	Tempo di riferimento T <sub>R</sub>
Ricettore R1	40,5	--	N.A.	Diurno

**≤ 5 dBA Limite rispettato**

A seguito quanto indicato dal DPCM 14/11/97 art. 4 comma 2, il criterio differenziale non è da applicarsi quando:

- il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.
- il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

#### Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

Il monitoraggio in corso d'opera dovrà essere condotto sui recettori nel periodo di maggiore produzione di rumore del cantiere, ovvero durante l'infissione dei pali. Idem durante i lavori di realizzazione del cavidotto, seppure il tracciato non si avvicini a zone urbanizzate se non di tipo industriale, dovrà essere condotto sulla base dell'individuazione di eventuali recettori sensibili.

Nel caso di specifico dei lavori di scavo che ricadono all'interno del perimetro della Riserva naturale speciale Garzaia di Carisio, come già sottolineato nella relazione di Screening di incidenza alla VINCA, al fine di non arrecare disturbo all'Avifauna, tali opere saranno realizzate nel periodo che va da agosto a gennaio (per evitare di interferire con il periodo riproduttivo che va da metà febbraio alla fine di luglio).

#### Monitoraggio Post Operam (PO)

Date le risultanze dell'analisi previsionale non si ritiene necessario eseguire monitoraggi anche post operam in quanto si tratta di attività che non producono rumore oltre i limiti di soglia (vedi previsionale nella relazione acustica specialistica).

#### Vibrazioni

Le emissioni di vibrazioni derivanti dalle attività di cantiere in corso d'opera si generano durante fasi lavorative quali ad esempio scavi - all'aperto o in sotterraneo - formazione dei rilevati (vibrocompattatori) e scavo dei pali (di fondazione, di grande diametro e micropali).

Il monitoraggio prevede il rilievo di indicatori del disturbo alla popolazione (V1) e del danno indotto alle strutture (V2). Di tutte le attività di cantiere sicuramente le due che hanno delle componenti vibrazionali importanti sono:

- 1) **Palificazione**
- 2) **Scavo per la posa delle cabine inverter**

#### Palificazione:

Dalle seguenti planimetrie si può evincere la profondità della palificazione.

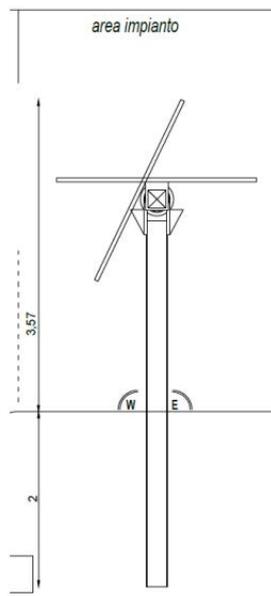
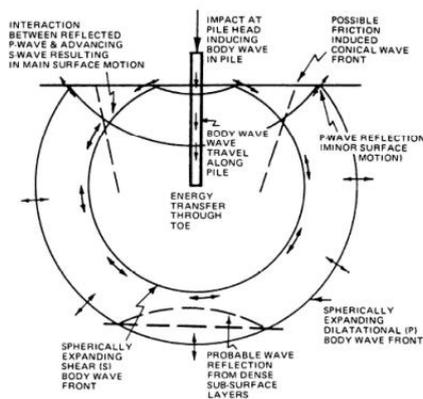


Tabella Conteggio infissioni

Elemento	n. pali	Tot. Pali	Profondità (m)
Pali Tracker 1x24	1049	4	4196
Pali Tracker		<b>4196</b>	<b>2,0</b>
Pali illuminazione		<b>112</b>	<b>0,4</b>
Pali recinzione		<b>1581</b>	<b>0,6</b>



Il palo va due metri in profondità e i pali sono considerati Piccoli (I pali di piccolo diametro sono quelli di diametro compreso tra 80 e 300 mm, hanno lunghezze prevalentemente comprese tra 5 e 20 m). La palificazione di questi elementi provoca vibrazioni che possono essere avvertite a massimo 5 m di distanza. Come si evince dalle immagini la distanza minima con un edificio è di circa 12 m. di conseguenza si considera nulla la componente vibrazionale rispetto a questi edifici. Si consiglia comunque di combinare l'energia di battitura (sia come frequenza di battuta che come altezza di battuta) per poter portare la velocità di vibrazione ai piani di fondazione nei citati edifici pari a 0.6 mm/s, ampiamente inferiori al limite di accettazione di 5 mm/s suggerito dalla norma di riferimento, la UNI 9916:2014, per gli "edifici residenziali e contesti simili"

**Scavo per la posa delle cabine inverter:**

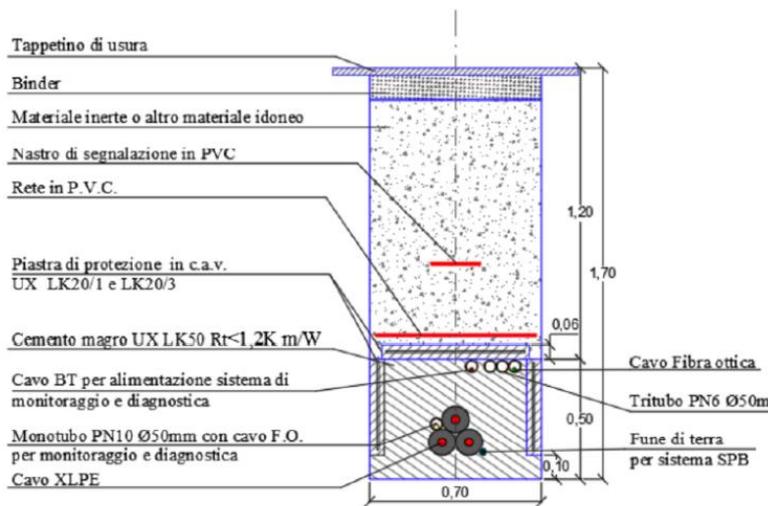
Gli scavi arrivano al massimo al metro di profondità, una quota minima per poter sollecitare il terreno in modo da provocare vibrazioni significative agli edifici prospicienti.

Al fine di garantire un livello di sicurezza ulteriore, nonostante l'analisi riporti che le opere di progetto non creano vibrazioni tali da arrecare incidenze sui recettori, si ritiene, di eseguire nella sola fase di cantiere delle verifiche strumentali per effettuare il monitoraggio delle vibrazioni.

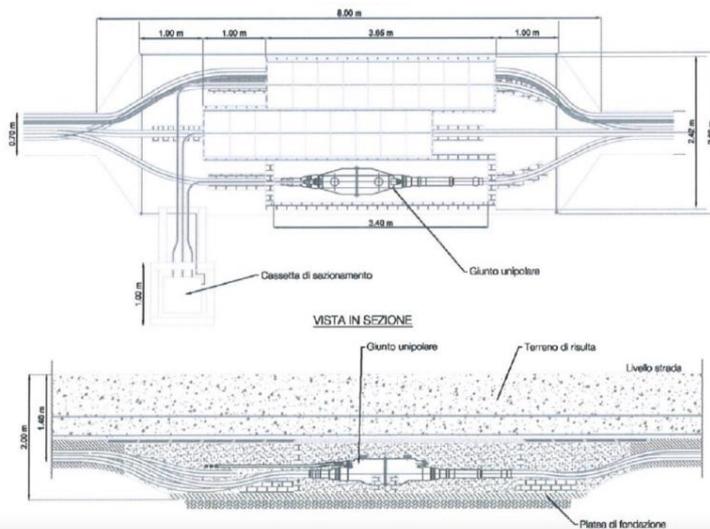
**Cantiere Linea di Collegamento:**

Di tutte le attività di cantiere lo scavo è quella che potrebbe avere componenti vibrazionali importanti, anche se lungo tutto il tragitto che compie non attraversa zone abitate, ma segue un tracciato stradale principalmente composto da strade vicinali non asfaltate.

Di seguito delle immagini per comprendere la modalità di realizzazione degli scavi.



**Figura 6 Sezione di posa cavidotto AT su Strada Asfaltata**



**Figura 7 Particolari Scavi giunti AT**

Come si evince dalle immagini gli scavi arrivano al massimo a 2 metri di profondità, una quota minima per poter sollecitare il terreno in modo da provocare vibrazioni significative agli edifici qualora fossero limitrofi allo scavo. L'assenza di edifici lungo il percorso rende nulla l'esigenza di eseguire dei monitoraggi.

*Monitoraggio Post Operam (PO)*  
**Impianto Agrivoltaico a terra:**



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA  
47,36 MWp  
MADAMA LIVE  
Comune di Salussola  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Pag 41 di 48

L'impianto in funzione non emette alcuna vibrazione, di conseguenza, non viene valutato nessun effetto sugli edifici circostanti.

Durante l'attività di dismissione a fine vita dell'impianto, la demolizione delle platee di fondazione delle cabine che sarà eseguita con appositi martelli demolitori provocherà vibrazioni. Gli impatti dovuti alle vibrazioni in fase di cantiere riferendosi ad elementi di piccola entità e realizzati a distanza qualche centinaio di metri dall'abitato della frazione di Asso, risultano altrettanto nulli.

**Linea di Collegamento:**

In fase di esercizio la linea non emette alcuna vibrazione, di conseguenza, non viene valutato nessun effetto sugli edifici circostanti.

#### **4.7 Paesaggio e patrimonio culturale**

Dalle analisi condotte e gli approfondimenti eseguiti sulle componenti del paesaggio e beni archeologico-culturali rappresentati attraverso elaborati grafici, foto-simulazioni e relazione paesaggistica, si evince che il mutamento del paesaggio condotto a seguito delle opere a progetto, non produce effetti negativi o contrari agli obiettivi del PPR. Le interferenze con i siti identificati come beni culturali che si trovano a distanza di meno di 1 km dal campo di progetto sono state analizzate con le foto-simulazioni e verificata l'assenza di interferenze.

Ciò non toglie che le mutazioni che qualsiasi progetto porta all'ambiente che lo accoglie, seppur si possa trattare di cambiamenti positivi, è fondamentale che i benefici o risultati delle mitigazioni che si sono progettate, siano e saranno oggetto di monitoraggio.

Al fine di produrre un'analisi approfondita delle componenti paesaggistiche e culturali che sono in qualche modo coinvolte dal progetto e per le quali siano state previste delle mitigazioni, è stato fondamentale analizzare le componenti d'ambito del paesaggio in cui si colloca il progetto. Da questa approfondita analisi dei punti e trasposta nelle varie fasi di cantiere, è stato possibile desumere le fasi e le opere oggetto di monitoraggio della "Componente Paesaggio" e "Patrimonio Culturale", per la quale ad oggi non vi sono linee guida ministeriali specifiche in riferimento ai piani e progetti di monitoraggio.

Di seguito la tabella di analisi con l'individuazione degli elementi da monitorare:



ANALISI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO - AMBITO 24 - Pianura Vercelese										
ELEMENTI DESCRITTIVI DELLE SCHEDE DI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PPR	Corrispondenza e significatività relativamente alla zona di progetto	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare
		Fase di cantiere			Fase di esercizio			Fase di dismissione		
CARATTERISTICHE NATURALI (ASPETTI FISICI ED ECOSISTEMICI)	<p>"L'ambito, pur apparentemente omogeneo per forme e colture prevalenti, si suddivide in cinque zone principali. La prima è l'alta pianura posta ai piedi della parte meridionale dell'anfiteatro morenico di Ivrea, lungo l'asse autostradale TO-MI nei comuni di Cigliano, Borgo d'Ale, Alice Castello, Carisio (...). La prima zona è caratterizzata da un paesaggio agrario condizionato dalla presenza di ampie fasce ghiaiose, Cigliano e Borgo d'Ale, legate alle attività degli scaricatori glaciali e di lembi parziali dei terrazzi antichi di Alice Castello e Carisio. Ne risulta un'alternanza di aree cerealicole (Cigliano), frutticole (Borgo d'Ale) e risicole (Carisio), frammiste a lembi marginali di territorio a bosco e prato, prodromi del paesaggio più tipicamente morenico.</p> <p>(...)Le tre porzioni di pianura sopradescritte sono solcate da grandi canali irrigui derivati nell'Ottocento dalla Dora Baltea, Naviglio di Cigliano, Naviglio di Ivrea, Canale Depretis e dal Po, Canale Cavour, che adducono le acque alle sconfiniate risaie.</p> <p>Altra emergenza, ma di altro valore paesaggistico, è il terrazzo antico di Trino, alto 192 m s.l.m., con un dislivello medio sulla pianura circostante di circa 50 m, ancora in parte ricoperto dallo storico relitto Bosco pianiziale della Partecipanza. Sul versante meridionale e nella porzione orientale del terrazzo il pendio naturale risulta alterato dalle sistemazioni a camera di risaia e dalla presenza di una vasta cava di argilla, peraltro ormai dismessa e in fase di ripristino.</p>	<p>Durante il cantiere, la presenza di mezzi in movimento e le opere di realizzazione del campo per quanto sia relativamente eseguito in un periodo breve, avranno un impatto sulle caratteristiche naturali del territorio.</p>	<p>La DL in fase di cantiere, attraverso report fotografici dovrà documentare e analizzare e ove necessario richiedere azioni di correzione al fine che le opere di cantiere siano opportunamente schermate e non costituiscano elemento di intrusione fisica/modifica alla quinta visiva e reazioni visive.</p>	<p>Gli impatti sulla componente del paesaggio relativa ai caratteri naturali (aspetti fisici ed ecosistemici) durante la fase di esercizio saranno composti dalla presenza dei trakers fotovoltaici che modificheranno rendendo meno "naturale" il paesaggio che dalla "zona urbana guarda verso la campagna"</p>	<p>In fase di esercizio si dovrà prevedere il monitoraggio stagionale attraverso analisi visiva delle opere di mitigazione affinché le stesse abbiano una crescita congrua al compito di schermatura e vi sia il repentino rimpiazzo delle essenze morte. Eventuali punti di vista non valutati in progetto dovranno essere corretti con opere di mitigazione aggiuntiva.</p>	<p>La fase di dismissione, che prevede sempre una cantierizzazione avrà impatti meno significativi sul paesaggio in quanto, il paesaggio costituito dalla presenza del campo fotovoltaico, ormai sarà un elemento consolidato. Il suo smantellamento potrebbe avvenire senza intaccare le opere di perimetrazione a verde.</p>	N.d.			
								<p>Il progetto si colloca nella pianura a nord ovest del comune di Salussola in prossimità della frazione di Arro. L'attuale destinazione a risaia sarà convertita in un sistema di produzione sia frutticolo che a pascolo, nel rispetto dei parametri agrivoltaici definiti per legge.</p>	<p>Le mitigazioni possibili in fase di cantiere potranno essere quelle di realizzare il prima possibile le opere di recinzione di mitigazione esterna al lotto, in maniera tale che il cantiere sia parzialmente schermato alla vista e quindi sia meno impattante in questa fase la percezione della modifica che si sta compiendo sull'area.</p>	<p>Le mitigazioni sono rappresentate dalle opere a verde di alto valore ecosistemico e storico- simbolico che si intendono realizzare sul perimetro del lotto. Andando a realizzare da una parte un vero e proprio corridoio ecologico e dall'altro si ripropongono gli antichi filari di gelsi da sempre usati nella realizzazione delle confinazioni dei lotti agricoli.</p>
EMERGENZE FISICO-NATURALISTICHE	<p>- Le risaie nel loro insieme costituiscono un'emergenza naturalistica e paesaggistica; alcune loro porzioni, insieme a risorgive e zone umide seminaturali, talora sede di garzaie, sono protette come Siti della Rete Natura 2000, due Riserve naturali e due ZPS per l'avifauna;</p>	<p>Il progetto non interferisce con alcuna delle caratteristiche naturalistiche individuate dal PPR per l'area d'ambito paesaggistico in cui si colloca fatta eccezione per le risaie. Si sottolinea che il progetto</p>	<p>Modifica del paesaggio da Risaia ad agrivoltaico con elementi tecnologici che rispecchiano le tessere del tessuto agrario consolidato e mitigato dalla presenza di fasce di mitigazione lungo il perimetro, con composizioni di tipo naturaliforme</p>	<p>La DL in fase di cantiere, attraverso report fotografici dovrà documentare e analizzare e ove necessario richiedere azioni di correzione al fine che le opere di cantiere siano opportunamente schermate e non costituiscano</p>	<p>Gli impatti sulla componente del paesaggio relativa ai caratteri naturali (aspetti fisici ed ecosistemici) durante la fase di esercizio saranno composti dalla presenza dei trakers fotovoltaici che modificheranno rendendo meno "naturale" il paesaggio.</p>	<p>N.d.</p>	<p>a fase di dismissione, che prevede sempre una cantierizzazione avrà impatti meno significativi sul paesaggio in quanto, il paesaggio costituito dalla presenza del campo fotovoltaico, ormai sarà un elemento consolidato. Il suo smantellamento potrebbe avvenire</p>	N.d.		



**IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA  
47,36 MWp  
MADAMA LIVE  
Comune di Salussola  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

ANALISI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO - AMBITO 24 - Pianura Vercelese										
ELEMENTI DESCRITTIVI DELLE SCHEDE DI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PPR	Corrispondenza e significatività relativamente alla zona di progetto	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare
		Fase di cantiere			Fase di esercizio			Fase di dismissione		
<p>– il Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino, istituito a Parco naturale omonimo dal 1991, è uno dei più vasti e significativi boschi planiziali relitti del bacino padano, gestito in modo sostenibile dalla proprietà comune indivisa, recentemente anche certificato FSC; la relativa Zona di salvaguardia ospita sul terrazzo della Costa di Madonna delle Vigne una garzaia tra le più importanti a livello europeo, istituita a ZPS;</p> <p>– le fasce fluviali del Po e della Dora, inserite nel Parco del Po, costituiscono importanti elementi seminaturali ancora ricchi di biodiversità, ove si concentrano i pochi boschi ripari a saliceti-pioppeti, oltre ad alcuni querceto-capineti e alneti, tutti habitat d'interesse comunitario ospitanti fauna interessante;</p> <p>- si segnala infine la presenza dell'Oasi faunistica di Cascina Bava</p>	<p>non insiste su aree Protette o zone Umide. L'unica interazione è per il cavidotto che per 300 mt percorre una strada sterrata all'interno del perimetro della zona protetta della Garzaia di Carisio.</p>	<p>che non creino delle barriere verdi ma armonizzino con il contesto.</p>		<p>elemento di intrusione fisica/modifica alla quinta visiva e reazioni visive.</p>						
		<p>Le mitigazioni possibili in fase di cantiere potranno essere quelli di realizzare il prima possibile le opere di recinzione di mitigazione esterna al lotto, in maniera tale che il cantiere sia parzialmente schermato alla vista e quindi sia meno impattante in questa fase la percezione della modifica che si sta compiendo sull'area.</p>		<p>e mitigazioni sono rappresentate dalle opere a verde di alto valore ecosistemico e storico- simbolico che si intendono realizzare sul perimetro del lotto. Andando a realizzare da una parte un vero e proprio corridoio ecologico e dall'altro si ripropongono gli antichi filari di gelsi da sempre usati nella realizzazione delle confinazioni dei lotti agricoli.</p>		<p>senza intaccare le opere di perimetrazione a verde.</p>	<p>Non si ritiene che dal punto di vista paesaggistico vi siano delle specifiche azioni di mitigazione sulla componente paesaggio da dover attuare. Sarà sicuramente necessario non intaccare in tale fase le piantumazioni perimetrali. Tanto sarà sufficiente ad eliminare qualsiasi percezione di modifica del paesaggio di tale azione.</p>			



ANALISI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO - AMBITO 24 - Pianura Vercelese												
ELEMENTI DESCRITTIVI DELLE SCHEDE DI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PPR		Corrispondenza e significatività relativamente alla zona di progetto	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	
			Fase di cantiere			Fase di esercizio			Fase di dismissione			
CARATTERISTICHE STORICO-CULTURALI		<p>– Sistema della conduzione del territorio rurale, a partire dalla bonifica medioevale e con conseguente consolidarsi di sistemi di beni tra loro connessi: sistema delle Grange di Lucedio (costituito da Lucedio, Darola, Leri-Cavour, Montarolo, Montarucco e Ramezzana in territorio della Provincia di Vercelli, oltre a Pobietto e Gaiano in Provincia di Alessandria), Grange della Bassa e Agatine, sistema delle grandi cascate razionalizzate setteottocentesche; opere d'ingegneria idraulica;</p> <p>– relativamente al sistema delle Grange di Lucedio, si specifica che il Ptp di Vercelli - Beni culturali storico-architettonici rurali - individua i complessi edilizi-rurali di fondazione monastica-religiosa facenti capo all'Abbazia di Lucedio, riconoscendo il valore identitario di questi insediamenti rispetto agli altri insediamenti rurali e fertilizi.</p> <p>Iniziativa di popolamento della fascia di confronto tra Vercelli e Ivrea (comuni e diocesi medioevali), connessi con il sistema viario storico di itinerari tra la pianura padana e i valichi valdostani: borghi di fondazione, con trama insediativa in stretto rapporto con i sistemi viari;</p> <p>– sistema territoriale delle pievi della diocesi di Vercelli e persistenze romaniche nelle campagne e nei borghi (es. S. Giovanni Battista a Livorno Ferraris, santuario dei Viri Veri a Ronsecco, chiesa di S. Pietro a Tronzano, chiesa di S. Michele di Clivolo a Borgo d'Ale, chiesa della Madonna delle Vigne e di S. Michele in Insula a Trino);</p> <p>– rudere della chiesa di Santa Maria di Arelio a Borgo d'Ale.</p>	<p>I caratteri storico culturali del paesaggio, così come individuati, non sono alterati dal progetto in essere. Il sistema dei borghi non è in alcun modo influenzato, data la distanza e la mancanza di intervisibilità con le opere da eseguirsi. Anche la consolidata tradizione agricola delle Grange non caratterizza l'area in esame, è comunque mantenuta la scansione del sistema strutturato in quanto il progetto riguarda un impianto agrivoltaico ed è volontà del proponente di migliorare con le mitigazioni vegetali la percezione di un paesaggio agrario parzialmente impoverito dalla mancanza di elementi divisorii dei lotti. Né i fattori caratterizzanti né i fattori qualificanti del territorio sono compromessi.</p>	nessun impatto			nessun impatto			nessun impatto		
			non necessaria		N.d.	non necessaria		N.d.	non necessaria		N.d.	
DINAMICHE IN ATTO		<p>Rispetto alle dinamiche in atto nell'ambito del paesaggio, il progetto rientra anche se può essere paragonato ad un'opera infrastrutturale, rispetta le</p>	<p>La realizzazione del cantiere potrà interferire con le dinamiche di miglioramento della viabilità ed allontanamento quindi del traffico pesante fuori dai centri storici.</p>	<p>Monitoraggio dei tragitti delle forniture, imponendo ai fornitori di evitare l'attraversamento dei centri storici con mezzi pesanti. Sarà necessario prediligere percorsi</p>	<p>La doppia valenza del progetto (agrivoltaico) permette di conservare la valenza rurale del lotto coniugandolo con la sua nuova funzione di produzione di</p>			N.d.	<p>La restituzione dell'area alla funzione agricola, permetterà di utilizzare il terreno come da precedenti colture, o di convertire secondo le esigenze che si</p>		N.d.	



ANALISI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO - AMBITO 24 - Pianura Vercelese										
ELEMENTI DESCRITTIVI DELLE SCHEDE DI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PPR	Corrispondenza e significatività relativamente alla zona di progetto	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare
		Fase di cantiere			Fase di esercizio			Fase di dismissione		
<p><i>svincoli e bretelle, progetto del raccordo autostradale interregionale Mortara-Stroppiana A26, e alta velocità ferroviaria TO-MI, con conseguente impermeabilizzazione delle superfici, barriere per le reti ecologiche, interferenze con la rete fluviale e notevoli impatti visivi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>espansione della risicoltura in superfici sabbioso-ghiaiose (comuni di Fontanetto Po, Palazzolo V.se, Trino), non adatte per scarsa protezione del suolo nei confronti delle falde e per rapida perdita di fertilità;</i></li> <li>- <i>forte compromissione paesaggistica, non solo dell'area meridionale dell'ambito, in funzione della costruzione dell'alta velocità ferroviaria e dell'ammodernamento dell'autostrada A4;</i></li> <li>- <i>impianti di estrazione di sabbia e ghiaia e successivo riuso di parte di questi come discarica di rifiuti nell'area di "Valledora" (circa 200 ha), tra Cavaglià (BI) e Alice Castello (VC);</i></li> <li>- <i>frequente espansione indiscriminata degli insediamenti pur nella conservazione del patrimonio edilizio e dei nuclei urbani storici;</i></li> <li>- <i>interventi di regimentazione dei corsi d'acqua, talora con soluzioni invasive o estranee alla conservazione della naturalità dei luoghi;</i></li> <li>- <i>istituzione dell'Ecomuseo delle terre d'acqua, con relative azioni di tutela e valorizzazione del sistema agricolo storico nel suo complesso;</i></li> <li>- <i>sperimentazione in alcune aree risicole della coltura in asciutto;</i></li> <li>- <i>l'istituzione della Fascia fluviale di Po, che ha condotto a un'attività di tutela e salvaguardia insieme al ripristino e al recupero di attività legate alla vita fluviale;</i></li> <li>- <i>attività escursionistica, percorsi ciclabili nelle aree protette;</i></li> <li>- <i>criticità non risolta delle grandi centrali, ex nucleare "Enrico Fermi - S.O.G.I.N." di Trino, impianto EUREX-S.O.G.I.N. di Saluggia, Deposito Avogadro di Saluggia, termoelettrica Leri-Cavour;</i></li> <li>- <i>allestimenti stradali invasivi (circonvallazioni, svincoli) e portatori di ulteriore urbanizzazione, con</i></li> </ul>	<p>condizioni ambientali ed ecosistemiche in cui si colloca. Seppur l'intervento in progetto sia su un'area attualmente adibita a coltura agricola, seguendo il principio di valorizzazione che il proponente ed i progettisti vogliono imprimere al progetto, la previsione di tutte le opere di mitigazione e l'attenta progettazione delle opere a verde, rende l'intervento qualificante della zona.</p>			<p>che inoltre non congestionino arterie già caratterizzate da traffico veicolare comune o alterato dalla presenza di altri cantieri.</p>	<p>energia. Pertanto, l'impatto che si rileva è positivo.</p>					
					<p>Le opere di mitigazione che si possono adottare sono la definizione di percorsi studiati dei mezzi pesanti da coinvolgere, che evitino i centri storici e le zone di maggiore traffico, anche modificando gli orari degli</p>					



ANALISI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO - AMBITO 24 - Pianura Vercelese											
ELEMENTI DESCRITTIVI DELLE SCHEDE DI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PPR		Corrispondenza e significatività relativamente alla zona di progetto	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare
			Fase di cantiere		Fase di esercizio		Fase di dismissione				
		<i>localizzazioni produttive e commerciali in accesso diretto</i>	spostamenti su fasce meno trafficate.								
CONDIZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- i sistemi insediativi storici, pur nella loro fragilità, mantengono un nucleo centrale in cui è costantemente leggibile la qualità originaria;</li> <li>- la creazione dell'ecomuseo delle Terre d'acqua contribuisce non solo alla salvaguardia di un sistema costituito dalla piana risicola vercellese, quanto alla creazione di possibili benefici, innescando le condizioni d'interesse verso temi quali il recupero della tradizione e della cultura contadina e la valorizzazione delle potenzialità territoriali dell'area come risorsa turistico-culturale.</li> <li>- la perdita delle valenze paesaggistiche e di identità culturale del territorio;</li> <li>- l'organizzazione del paesaggio più propriamente agricolo presenta alcune note criticità, quali le più recenti infrastrutture viarie e le grandi centrali elettriche.</li> </ul>	<p>Il progetto non interferisce con i caratteri di pregio ed unicità del territorio, in quanto non presenti nell'area in esame. Per quanto riguarda invece alle criticità strutturali, il progetto ha l'ambizione di voler incrementare la biodiversità, migliorare la lvalenza paesaggistica del territorio in cui si colloca, cercando un dialogo con gli abitanti di quella campagna che viene costantemente abbandonata, per ridare valore al sistema agrario anche attraverso un atto innovativo come un impianto agrivoltaico può rappresentare.</p>	<p>Potenziali impatti del progetto in fase di cantiere potrebbero essere legati alla possibile contemporaneità del cantiere con altri cantieri infrastrutturali previsti.</p>	<p>La DL in fase di cantiere, attraverso report fotografici dovrà documentare e analizzare e ove necessario richiedere azioni di correzione al fine che le opere di cantiere siano opportunamente schermate e non costituiscano elemento di intrusione fisica/modifica alla quinta visiva e interferenza delle reazioni visive.</p>	<p>Il progetto rappresenta un'opera infrastrutturale e quindi potenzialmente impattante in maniera negativa sulla qualità percettiva in maniera irreversibile.</p>	<p>In fase di esercizio si dovrà prevedere il monitoraggio stagionale attraverso analisi visiva delle opere di mitigazione affinché le stesse abbiano una crescita congrua al compito di schermatura e vi sia il repentino rimpiazzo delle essenze morte. Eventuali punti di vista non valutati in progetto dovranno essere corretti con opere di mitigazione aggiuntiva.</p>	<p>nessun impatto</p>	<p>N.d.</p>			



ANALISI SULLA COMPONENTE PAESAGGIO - AMBITO 24 - Pianura Vercelese										
ELEMENTI DESCRITTIVI DELLE SCHEDE DI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PPR	Corrispondenza e significatività relativamente alla zona di progetto	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare	Impatti	Mitigazioni	Elementi da monitorare
		Fase di cantiere			Fase di esercizio			Fase di dismissione		
	<p><i>In generale vanno riscontrate alcune criticità strutturali:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>bassa capacità protettiva nei confronti delle falde nelle zone con suoli ghiaioso-sabbiosi;</i></li> <li>- <i>eccessiva espansione della risicoltura, anche in aree poco adatte, con distruzione della rete ecologica per obliterazione degli elementi dell'agroecosistema (filari, alberi campestri, fossi con vegetazione riparia, ecc.);</i></li> <li>- <i>capisaldi della rete ecologica (quali aree di interesse naturalistico, superfici forestali di maggiore interesse, corsi e specchi d'acqua) generalmente disconnessi e isolati, con grave perdita di biodiversità;</i></li> <li>- <i>nelle zone fluviali e planiziali, diffusione di specie esotiche, sia arboree, come ciliegio tardivo (Prunus serotina) e quercia rossa (Quercus rubra), sia arbustive, come Amorpha fruticosa, Buddleja sp., Solidago gigantea, Erigeron canadensis, sia erbacee, come Sicyos angulatus e Reynoutria japonica, che causa degrado e problematiche per la gestione degli ambienti forestali, in particolare per la rinnovazione delle specie spontanee;</i></li> <li>- <i>riduzione e degrado della vegetazione forestale riparia, anche dei grandi fiumi, spesso compressa in una fascia lineare esigua in deperimento per invecchiamento e mancata rinnovazione degli alberi, oltre a danni da erbicidi e per eliminazione diretta;</i></li> <li>- <i>espansione di specie esotiche, che causa la destabilizzazione e il degrado paesaggistico delle cenosi forestali, particolarmente in assenza di gestione attiva.</i></li> </ul>				<p>Tale percezione negativa dell'impatto è mitigata dal potenziamento della rete ecologica e dal doppio utilizzo del suolo che di fatti non perde la propria valenza agricola e propria funzione rurale. L'importanza e la cura che viene data al progetto per quel che riguarda le opere di mitigazione contribuisce a migliorare l'area che potrà essere riqualificata anche a livello residenziale - rurale oltre che turistico e culturale.</p>			non necessaria		
STRUMENTI DI SALVAGUARDIA PAESAGGISTICO - AMBIENTALE	<p><i>Nella scheda d'ambito sono elencate numerose zone di tutela e salvaguardia paesaggistico-ambientali tra cui Riserva naturale della Garzaia di Carisio</i></p>	<p>Il progetto non ricade in nessuna delle zone di salvaguardia paesaggistico - ambientali della zona d'ambito - ad esclusione della piccola porzione di interferenza con la Garzaia di Carisio del cavidotto interrato.</p>	<p>nessun impatto come da conclusioni dello screening di VINCA</p> <p>Le opere dovranno essere eseguite nel periodo non interessato dalla riproduzione (quindi tra agosto e gennaio)</p>	<p>La D.L. dovrà aver cura di modulare la realizzazione dell'opera a rete con i tempi previsti nella finestra temporale tra agosto e gennaio.</p>	<p>nessun impatto</p> <p>non necessaria</p>		N.d.	<p>nessun impatto</p> <p>non necessaria</p>	N.d.	