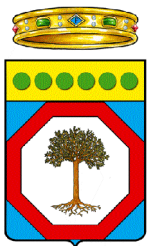


REGIONE
PUGLIA



COMUNE DI
FOGGIA



COMUNE DI
MANFREDONIA



Provincia
FOGGIA



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO,
DENOMINATO "CSPV MANFREDONIA" DELLA POTENZA COMPLESSIVA PARI
A 53,84 MW_p E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN, DA
REALIZZARSI NEI COMUNI DI FOGGIA (FG) E MANFREDONIA (FG)**

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione

ELABORATO

AM_10

PROPONENTE:



BLUE STONE RENEWABLE VI S.R.L.

Via Vincenzo Bellini, 22
00198 Roma (RM)
pec: bluestonerenewable6srl@legalmail.it

Consulenti:

PROGETTO:



Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari - Tel. 080 3219948 - Fax 080 2020950

ATECH srl

Via della Resistenza 48
70125- Bari (BA)
pec: atechsrl@legalmail.it

dott. Ing. Alessandro Antezza

Il DIRETTORE TECNICO

dott. Ing. Orazio Tricarico

Studio di Impatto Ambientale, Geologia, Paesaggio:



Via Sergio Amidei, 43 - 00128 Roma - Italy
tel (+39) 06.50.79.64.16 - fax (+39) 06.94.80.36.43

www.studiodiconsulenza3e.it
info@studiodiconsulenza3e.it

**Il Responsabile del Gruppo di
Progettazione Ambientale**

Dott. Geol. Andrea RONDINARA

Il Geologo

Dott. Geol. Andrea RONDINARA

Dott. Geol. Davide PISTILLO

Paesaggio

Dott. Arch. Vincenzo BONASORTA

EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
0	GIUNGO 2022	A. Rondinara	A. Rondinara	A. Rondinara	Emissione

INDICE

1. PREMESSA	4
2. CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PMA	6
2.1. Obiettivi del monitoraggio ambientale.....	6
2.2. Requisiti del piano di monitoraggio ambientale.....	6
2.3. Approccio metodologico.....	7
2.4. Estensione temporale del PMA.....	8
2.5. Identificazione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio.....	10
3. LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	11
3.1. Componenti principali dell'impianto.....	11
3.1.1. Generatore fotovoltaico.....	11
3.1.2. Strutture di sostegno.....	13
3.1.3. Inverter.....	14
3.1.4. Cabine.....	15
3.1.5. Viabilità interna.....	16
3.1.6. Recinzione perimetrale e mitigazione visiva.....	16
3.1.7. Illuminazione generale e illuminazione di sicurezza.....	17
3.2. La fase di cantiere.....	18
4. LE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO	19
4.1. Atmosfera.....	19
4.1.1. Obiettivi del monitoraggio.....	19
4.1.2. Normativa di riferimento.....	19
4.1.3. Identificazione dei punti di monitoraggio.....	22
4.1.4. Parametri di monitoraggio.....	22
4.1.5. Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	23
4.1.6. Programma delle attività.....	27

4.2.	Rumore.....	29
4.2.1.	Obiettivi del monitoraggio	29
4.2.2.	Normativa di riferimento	30
4.2.3.	Identificazione dei punti di monitoraggio	33
4.2.4.	Parametri di monitoraggio	33
4.2.5.	Metodiche e strumentazione di monitoraggio	34
4.2.6.	Programma delle attività.....	35
5.	GESTIONE ANOMALIE PER LE MATRICI RUMORE E ATMOSFERA	37

1. PREMESSA

Il presente documento descrive le modalità e le tecniche da impiegarsi per la realizzazione del monitoraggio ambientale del Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico di potenza pari a 53,84 MW e delle relative opere di connessione alla RTN, situato nel Comune di Foggia (FG), denominato "CSPV MANFREDONIA", da realizzare in agro dei comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG).

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto e dalle relative opere di connessione in progetto si sviluppa tra il territorio del Comune di Foggia (FG) e il territorio del Comune di Manfredonia (LE) ed è raggiungibile attraverso la strada provinciale SP70, SS544 e l'Autostrada A14 (E55) poste in adiacenza alle aree di impianto.



Inquadramento territoriale

In particolare, l'area interessata dalla sola realizzazione dell'impianto agrovoltaiico ricade interamente nel territorio comunale di Foggia, in località "S. Giuseppe" ad una distanza di circa 4 km in direzione est dal centro abitato.

Il cavidotto esterno interrato si estenderà per circa 11 km oltre che nel medesimo territorio comunale di Foggia, anche nel comune di Manfredonia fino al raggiungimento della Stazione Elettrica RTN "Manfredonia" (41.445° Lat., 15.759° Lon.)

L'impianto è delimitato a nord dalla strada provinciale SP 70, a sud dalla strada statale 544 e ad est dalla strada provinciale SP 76. Inoltre, l'autostrada adriatica A 14 attraversa da nord a sud l'area di progetto.

Il sito si presenta pianeggiante e ricopre una superficie complessiva pari a circa 100 ettari, destinati complessivamente ad un progetto agro-energetico.

Il terreno agricolo, a meno della viabilità di accesso, sarà interessato da colture dedicate. Nello specifico sulle aree tra le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici sarà piantumato una asparagiaia adatta alle caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto.

Le aree di impianto e si trovano ad un'altitudine media di m 48 s.l.m. e le coordinate geografiche sono le seguenti:

AREA IMPIANTO
41°27'4.40"N
15°38'17.78"E

L'intero progetto ricade nel Catasto Terreni dei Comuni di Foggia ai seguenti fogli e particelle:

Comune	Foglio	Particella	Superficie (ha)	Altitudine media (m)
Foggia	151	196	3,98	53
Foggia	151	240	37,27	52
Foggia	152	3	19,18	50
Foggia	152	28	3,13	46
Foggia	152	29	8,11	46
Foggia	152	41	2,23	47
Foggia	152	92	3,22	47
Foggia	152	112	1,54	47
Foggia	152	113	2,28	47
Foggia	152	114	2,35	47
Foggia	152	146	0,34	51
Foggia	152	149	0,51	51
Foggia	152	217	14,14	48
Foggia	152	218	13,16	49

Elenco fogli e particelle catastali interessate dall'impianto

2. CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PMA

2.1. Obiettivi del monitoraggio ambientale

In conformità alle indicazioni tecniche di cui alle *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.)* (MATTM, MiBAC, ISRPA, rev 2014 e successivi aggiornamenti), lo scopo del Monitoraggio Ambientale (MA) proposto, è quello di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto individuate nella Verifica di Assoggettabilità a VIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

2.2. Requisiti del piano di monitoraggio ambientale

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire con il Monitoraggio Ambientale, il PMA deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio previste "ad hoc" con quelle degli Enti territoriali ed ambientali che operano nell'ambito della tutela e dell'uso delle risorse ambientali;
- Contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti;
- Indicare le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;

- Prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie;
- Prevedere l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- Individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- Definire il numero, le tipologie e la distribuzione territoriale delle stazioni di misura e motivarne la scelta alla luce delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;
- Prevedere la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare;
- Prevedere l'integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti;
- Prevedere la restituzione periodica programmata delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti in fase di progetto;
- Pervenire ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto dell'opera. Il PMA focalizzerà modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola Opera specifica sull'ambiente.
- Definire la struttura organizzativa preposta all'effettuazione del MA.

2.3. Approccio metodologico

I criteri che hanno condotto alla stesura del PMA dell'infrastruttura in progetto, hanno seguito i seguenti passi procedurali:

- *Analisi dei documenti di riferimento* e pianificazione delle attività di progettazione sulla base delle Linee Guida della CSVIA e delle prescrizioni impartite dagli enti di controllo

- *Fase ricognitiva dei dati preesistenti:* l'analisi dei dati preesistenti e degli studi specialistici effettuati per ciascuna componente analizzata ha permesso di caratterizzare l'ambito territoriale interessato dal progetto di monitoraggio.
- *Definizione dei riferimenti normativi e bibliografici:* sia per la definizione delle metodiche di monitoraggio, sia per la determinazione dei valori di riferimento, rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali.
- *Scelta delle componenti ambientali:* le componenti ambientali interessate sono quelle individuate e studiate nello Studio di Impatto Ambientale. Contestualmente alle componenti, sono stati definiti gli indicatori ambientali il cui monitoraggio consente di risalire allo stato delle componenti ambientali stesse che devono essere controllate.
- *Scelta delle aree punti e ricettori da monitorare:* dedotte a seguito di un attento esame della sensibilità alle azioni di progetto, sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente. Le aree, i punti ed i ricettori saranno differenziati in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame. I criteri che sono stati considerati nella loro determinazione sono:
 - presenza della sorgente di interferenza;
 - presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.
- *Programmazione delle attività:* la complessità delle opere di progetto e la durata dei lavori richiedono una precisa programmazione, in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni. Qualora si riscontrassero anomalie, occorrerà effettuare una serie di accertamenti straordinari atti ad approfondire e verificare l'entità del problema, determinarne la causa e indicare le possibili soluzioni.

2.4. Estensione temporale del PMA

Le finalità delle diverse fasi di monitoraggio sono così distinte:

Monitoraggio AO:

- definire le caratteristiche dell'ambiente relative a ciascuna componente naturale ed antropica, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- predisporre (evidenziando specifiche esigenze ambientali) il monitoraggio in modo da consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in CO e PO.

Monitoraggio CO:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase AO, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio e l'eventuale adozione di azioni correttive e mitigative.

Monitoraggio PO:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato AO con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni AO, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione. La verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione avverrà nel corso della fase di monitoraggio PO. Laddove dovessero rilevarsi situazioni di non conformità normativa dei livelli di impatto ambientale rilevati, si provvederà a darne pronta comunicazione alla Direzione Lavori e alla Committenza in modo da poter provvedere all'eventuale integrazione delle opere di compensazione (interventi diretti e/o indiretti).

II PMA svilupperà in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA.

2.5. Identificazione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio

Un aspetto importante nella predisposizione di un Piano di Monitoraggio Ambientale consiste nell'identificazione delle componenti e degli indicatori ambientali più appropriati per descrivere compiutamente ed efficacemente gli effetti sul territorio delle attività di cantiere.

Tale analisi deve fare riferimento a due aspetti principali:

- le tipologie delle opere e delle attività di costruzione delle stesse
- la situazione territoriale ed ambientale presente nell'area di intervento.

In questo quadro è stata operata una scelta che ha portato a concentrare l'attenzione delle attività di monitoraggio su quelle componenti e su quegli indicatori ambientali che, tra tutti quelli possibili, effettivamente possono fornire utili indicazioni nella gestione dei cantieri.

I principali ricettori sensibili nell'area interessata dall'intervento in progetto sono:

- i ricettori residenziali presenti nell'area attraversata;

Le fasi in cui ciascuna componente verrà monitorata dipendono dalla durata degli impatti previsti e dalle caratteristiche proprie di ogni matrice.

Tenendo presente tali scelte, si sono potute indagare e decidere le metodiche e le modalità di monitoraggio di ciascuna componente. Per ogni componente si sono effettuate scelte, ovviamente diverse, a seconda delle caratteristiche peculiari delle stesse, ma i criteri generali per il posizionamento dei punti di monitoraggio si possono ritenere comuni a tutte.

La scelta delle aree è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto, sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente.

I criteri che dovranno essere considerati nella loro determinazione sono:

- presenza della sorgente di interferenza;
- presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

Per quanto riguarda le attività di misura, campionamento, analisi ed elaborazione dati, al fine di garantire la confrontabilità dei dati, saranno utilizzate le stesse metodiche su tutti gli ambiti territoriali indagati.

3. LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

3.1. Componenti principali dell'impianto

Il generatore fotovoltaico ha potenza nominale ai sensi della norma CEI 0-16 pari a 25.000,00 kW, mentre la potenza dei moduli è pari a 23.351,90 kWp e la potenza del sistema di accumulo sarà pari a 8.250,00kWp.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- Generatore fotovoltaico;
- Inverter distribuiti;
- Quadro parallelo Inverter;
- Cabine di trasformazione, cabine di raccolta e cabina di consegna.

3.1.1. Generatore fotovoltaico

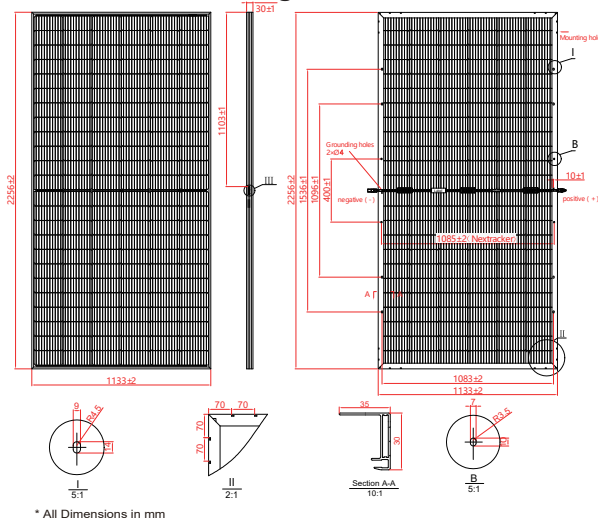
L'impianto fotovoltaico sarà costituito da 99.708 per una conseguente potenza di picco pari a 53,84 MWp. I moduli fotovoltaici saranno del tipo monocristallino di potenza massima pari a 540 Wp, e saranno montati su Inseguitori solari monoassiali orizzontali (Tracker) in file parallele orientate nel verso dell'asse Nord-Sud. I Tracker saranno del tipo a 28 moduli in configurazione portrait, quindi con pannello montato in posizione verticale.

Per la scelta del pannello fotovoltaico, in fase di progettazione, si è fatto riferimento alle migliori caratteristiche in termini di efficienza delle celle fotovoltaiche; sono stati individuati moduli ad alta potenza, dimensioni standard, che uniscono alla caratteristica della migliore tecnologia disponibile, la facilità di reperibilità sul mercato un costo accessibile.

I moduli individuati avranno le seguenti caratteristiche:

Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)

Technical drawing



* All Dimensions in mm

Mechanical Specifications

External Dimension	2256 x 1133 x 30 mm
Weight	32 kg
Solar Cells	PERC Mono cristalline (144 pcs)
Front / Back Glass	2.0 mm AR coating semi-tempered glass, low iron
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction Box	IP68, 3 diodes
Output Cables	4.0 mm ² , Portrait:350 mm(+)/450 mm(-);Landscape:1300 mm

Packing Configuration

Container	20'GP	40'HQ
Pieces per Pallet	32	32
Pallets per Container	5	20
Pieces per Container	160	640

Electrical Characteristics

Module Type	SRP-525-BMA-BG		SRP-530-BMA-BG		SRP-535-BMA-BG		SRP-540-BMA-BG	
	Front	Back	Front	Back	Front	Back	Front	Back
STC								
Maximum Power -P _{mp} (W)	525	395	530	400	535	405	540	410
Open Circuit Voltage -V _{oc} (V)	49.20	49.18	49.33	49.28	49.40	49.38	49.50	49.48
Short Circuit Current -I _{sc} (A)	13.50	10.08	13.60	10.17	13.70	10.26	13.81	10.37
Maximum Power Voltage -V _{mp} (V)	40.78	40.12	41.03	40.24	41.29	40.35	41.55	40.47
Maximum Power Current -I _{mp} (A)	12.88	9.86	12.92	9.95	12.96	10.04	13.00	10.14
Module Efficiency STC-η _m (%)	20.5		20.7		20.9		21.1	
Power Tolerance (W)	(0, + 3%)							
Pmax Temperature Coefficient	-0.35 %/°C							
Voc Temperature Coefficient	-0.27 %/°C							
Isc Temperature Coefficient	+0.05 %/°C							

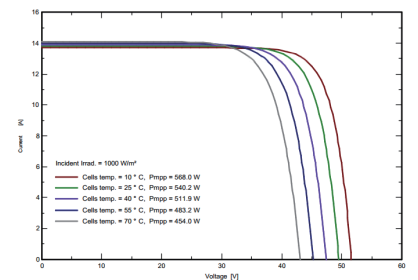
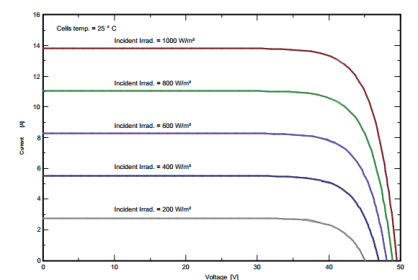
STC: Irradiance 1000 W/m² module temperature 25°C AM=1.5

Power measurement tolerance: +/-3%

Rear Side Power Gain(SRP-530-BMA-BG)

Power Gain	10%	15%	20%	25%	30%
Maximum Power -P _{mp} (W)	583	610	636	663	689
Open Circuit Voltage -V _{oc} (V)	49.33	49.33	49.33	49.33	49.33
Short Circuit Current -I _{sc} (A)	14.96	15.64	16.32	17.00	17.68
Maximum Power Voltage -V _{mp} (V)	41.03	41.03	41.03	41.03	41.03
Maximum Power Current -I _{mp} (A)	14.21	14.86	15.50	16.15	16.80

I-V Curve

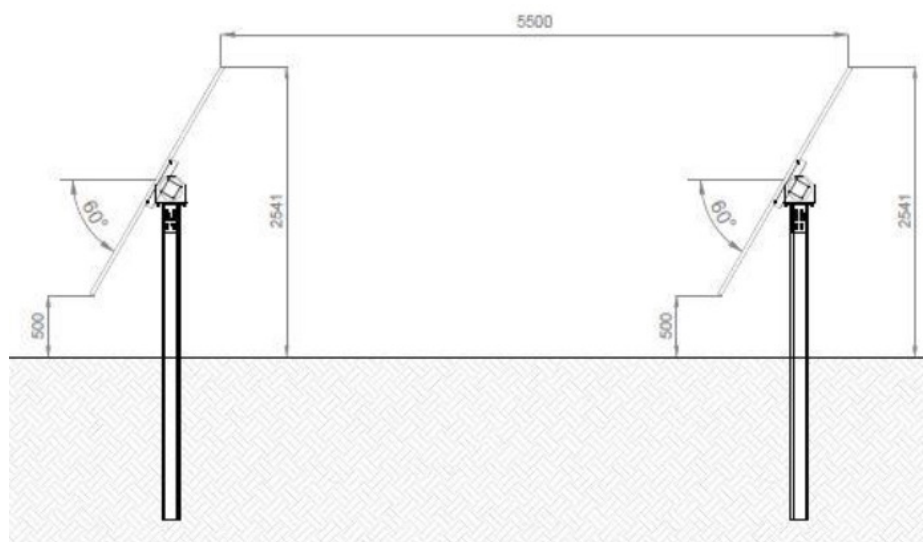


Application Conditions

Maximum System Voltage	1500 VDC
Maximum Series Fuse Rating	25 A
Operating Temperature	-40~+85 °C
Nominal Operating Cell Temperature	45±2 °C
Bifaciality	70%±10%
Mechanical Load	Front side 5400Pa/ Back side 2400Pa

3.1.2. Strutture di sostegno

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori solari monoassiali "Tracker". I moduli fotovoltaici saranno installati in singola fila in configurazione portrait (verticale) rispetto all'asse di rotazione del tracker.



Dettaglio tracker

Ciascun tracker si muove in maniera indipendente rispetto agli altri poiché ognuno è dotato di un proprio motore. L'asse di rotazione (asse principale del tracker) è in linea generale orientato nella direzione nord-sud, ma nel caso particolare oggetto di questo studio, avrà una inclinazione (azimut) di 0° per tutto l'impianto. Piccole rotazioni sono possibili in relazione alla conformazione del terreno. Il range di rotazione completo del tracker è pari a 120° (-60°/+60°), come indicato in figura. La movimentazione dei tracker nell'impianto fotovoltaico è controllata da un software che include un algoritmo di backtracking per evitare ombre reciproche tra file adiacenti. Quando l'altezza del sole è bassa, i pannelli ruotano dalla loro posizione ideale di inseguimento per evitare l'ombreggiamento reciproco, che ridurrebbe la potenza elettrica delle stringhe.

L'inclinazione non ideale riduce la radiazione solare disponibile ai pannelli fotovoltaici, ma aumenta l'output complessivo dell'impianto, in quanto globalmente le stringhe fotovoltaiche sono esposte in maniera più uniforme all'irraggiamento solare.

Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità all'Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo. Per quanto attiene le fondazioni, i tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno.

La profondità standard di infissione è di 1,7 m, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire anche modifiche non trascurabili.

La scelta di questo tipo di inseguitore evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.

3.1.3. Inverter

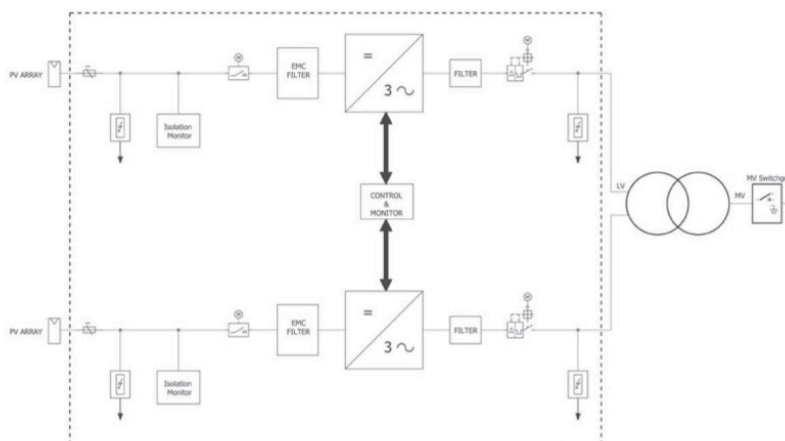
Il gruppo di conversione è composto dal componente principale "inverter" e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

L'impianto utilizza n°18 inverter da 2500kVA dalle seguenti caratteristiche tecniche:

- Marca: GAMESA
- Modello: E-2.5MVA-SB-I
- Tipo fase: Trifase

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
DC INPUT VALUES	
Recommended rated power	2,500-2,700 kWp
Max. DC Current @ 50°C	2,500 A
Direct Current voltage range	935 - 1,500 V
DC MPPT voltage range	935 - 1,250 V
No. of DC ports	Up to 20
Start of production	0.5% Pn approx.
AC OUTPUT VALUES	
N° of phases	3
Nominal AC power (50°C)	2,250 kVA
Maximum AC power (40°C)	2,300 kVA
Maximum AC power (25°C)	2,500 kVA
Nominal AC voltage	660 Vrms
Voltage allowance range	-10% / +10%
Frequency range	47.5 - 51.72 - 63 Hz
Power Factor	Any
THD of AC current	< 3% @ Pn
Nominal AC current per phase	1,970 A
Max. AC current per phase	2,390 A
PERFORMANCE	
Max. performance	98.5%
European performance	98.2%
Stand-by power consumption	< 200 W
OTHER FEATURES	
MPPT	1
LVRT/HVRT	Yes
Permissible ambient temperature	-20°C / +50°C (+60°C) ¹⁾
Relative humidity	95% (without condensation)
Max. Altitude	2,000 m
Size (width x height x depth)	2,350 x 1,840 x 975
Weight	1,900 kg
Protection degree	IP 20
Cooling	Water & Forced air
Main standards	
IEC 61000-6-2	IEC 61000-6-4
IEC 62109-1	IEC 62109-2
IEC 62116	IEC 61683

STANDARD CONFIGURATION



Inverter

PARAMETRI ELETTRICI IN INGRESSO

- VMppt min [V]: 900.00
- VMppt max [V]: 1'300.00
- I_{max} [A]: 2 x 1468.00
- V_{max} [V]: 1'500.00
- potenza MAX [W] : 2500'000
- Numero MPPT: 1

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

- Potenza nominale [W]: 2500'000
- Tensione nominale [V]: 660
- Rendimento max [%]: 99.10
- Distorsione corrente [%]: 3
- Frequenza [Hz]: 50
- Rendimento europeo [%] 98.80

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Dimensioni LxPxH [mm]: 2800 x 2230 x 975 mm
- Peso [kg]: 2400.00

3.1.4. Cabine

L'allaccio sarà direttamente in Media Tensione attraverso una cabina di consegna collocata confine dell'impianto, mentre all'interno sarà realizzata una rete di media tensione radiale con n°9 cabine di trasformazione utente.

I criteri progettuali adottati per l'allaccio e nella scelta delle apparecchiature elettriche sono legati norma CEI 0-16.

L'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale sarà derivata da trasformatore MT/BT dedicato. Si utilizzeranno gruppi statici di continuità (UPS) con autonomia di almeno due ore della potenza di 1000VA per ogni cabina per i circuiti ausiliari in continuità.

L'arrivo sarà realizzato con cavo come da specifica TERNA con una linea a 36kV.

3.1.5. Viabilità interna

Per muoversi agevolmente all'interno dell'area ai fini delle manutenzioni e per raggiungere le cabine di campo verranno realizzate le strade interne strettamente necessarie a raggiungere in maniera agevole tutti i punti dell'impianto. La viabilità interna verrà realizzata solo con materiali naturali (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo. Per quanto concerne l'andamento plano-altimetrico dei tratti costituenti la viabilità interna, si sottolinea che quest'ultima verrà realizzata seguendo, come criterio progettuale, quello di limitare le movimentazioni di terra nel rispetto dell'ambiente circostante. Questo è possibile realizzarlo in quanto le livellette stradali seguiranno l'andamento naturale del terreno stesso.

3.1.6. Recinzione perimetrale e mitigazione visiva

Le varie aree dell'impianto saranno dotate di recinzione in rete metallica galvanizzata e da un cancello carrabile. La rete metallica come recinzione è stata scelta al fine di ridurre gli impatti; inoltre sarà posta, nelle zone dove l'impianto risulta visibile da infrastrutture e fabbricati, una fascia arborea autoctona di mitigazione. La posa in opera della recinzione a maglia rettangolare sarà a pali infissi direttamente nel terreno in modo da ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente circostante ed evitare l'utilizzo di calcestruzzo, tranne nel caso in cui la geologia del terreno non permetta l'infissione dei pali.

I cancelli d'ingresso saranno realizzati in acciaio zincato, sorretto da pilastri in scatolare metallico. Le dimensioni saranno tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione. In fase esecutiva sarà considerata la possibilità di dotare il cancello di azionamento elettrico.

Al fine di attenuare, se non del tutto eliminare, l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico sono previsti interventi di mitigazione visiva mediante messa a dimora lungo il perimetro dell'impianto di una schermatura con vegetazione con funzione di mitigazione visiva.

3.1.7. Illuminazione generale e illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione perimetrale del campo sarà realizzata da apparecchi di illuminazione distribuiti uniformemente lungo il perimetro seguendo il percorso delle strade perimetrali ed eventualmente la sola recinzione.

Gli impianti di illuminazione dei locali tecnici sono stati progettati secondo quanto indicato dalla norma UNI 12464-1 in relazione ai livelli minimi di illuminamento.

Il livello di illuminamento medio garantito ad un metro dal pavimento è:

- vani accessori, locali tecnici: 100 lux;

La scelta dei corpi illuminanti è legata alla destinazione d'uso degli ambienti e precisamente:

- plafoniere con grado di protezione IP65 per i locali tecnici.

L'impianto di illuminazione di sicurezza è stato studiato in conformità alle norme CEI 64-8 ed al D.M. 1° febbraio 1986, adottando lampade autonome di emergenza.

La tipologia di plafoniere varia a seconda del tipo di ambiente:

- plafoniere da 24W e kit inverter.

Gli apparecchi saranno dotati di fonte Luminosa a LED con emissione pari 5865lm e emissione dell'apparecchio pari a 4460lm. La potenza assorbita dall'apparecchio sarà pari a 46W con potenza massima assorbita dai LED pari a 39W.

Il suo funzionamento sarà esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto, gli apparecchi saranno installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. La direzione di proiezione del raggio luminoso, sarà verso il basso, senza quindi oltrepassare la linea dell'orizzonte o proiettare la luce verso l'altro.

3.2. La fase di cantiere

Considerata la tipologia dell'intervento da realizzare, si può affermare che le lavorazioni in fase di cantiere avverranno senza la produzione di particolari rifiuti da conferire alle pubbliche discariche. Questo è dovuto all'esiguità degli scavi necessari alla realizzazione dei cavidotti interrati ed al fatto che la viabilità interna verrà realizzata seguendo come criterio progettuale quello di limitare il più possibile le movimentazioni di terra nel rispetto dell'ambiente circostante e seguendo il più possibile l'andamento del terreno.

Tali operazioni, riguardando solo la parte più superficiale del terreno vegetale, produrranno come residuo delle lavorazioni solamente lo stesso terreno vegetale che verrà ridistribuito uniformemente all'interno delle aree di pertinenza dell'impianto.

Per quanto riguarda gli imballaggi dei moduli fotovoltaici e dei quadri elettrici questi saranno costituiti da cartone e plastica, materiali che verranno trasferiti ai circuiti classici di riciclo che sono stati analizzati nei paragrafi successivi.

È prevista un'attività di regolarizzazione superficiale del terreno per la realizzazione della viabilità interna. Non vi sono quindi movimenti di terra in quanto trattasi di regolarizzazione superficiale compensativa. È evidente che in caso di situazioni climatiche sfavorevoli (pioggia e vento) le attività non viene svolta.

Inoltre, per l'installazione dei pannelli non è previsto scavo in quanto i pannelli saranno fissati su strutture leggere zincate che saranno semplicemente infisse nel terreno. Saranno realizzate solo semplici basi di appoggio in c.a. delle strutture prefabbricate delle cabine.

I materiali di scavo saranno riutilizzati per i livellamenti.

La durata dei lavori è stimata in 12 mesi.

4. LE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

In base a quanto emerso negli studi specialistici delle singole componenti ambientali trattate nello Studio di Impatto Ambientale, si propone il monitoraggio delle seguenti componenti ambientali relativamente alle quali di seguito se ne illustrano le motivazioni:

- Atmosfera;
- Rumore;

4.1. Atmosfera

4.1.1. Obiettivi del monitoraggio

La componente in esame ha come obiettivo il controllo delle emissioni in atmosfera derivanti dalle attività di cantiere delle opere di progetto.

Il monitoraggio viene eseguito prima e durante la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam e corso d'opera in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento i valori registrati allo stato attuale (ante operam), si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione con lo scopo di definire la situazione ambientale durante la realizzazione dei lavori. Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera può comportare.

4.1.2. Normativa di riferimento

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa stabilisce le modalità con cui eseguire i rilevamenti delle concentrazioni ed i limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi.

La norma di riferimento per la Qualità dell'aria in Italia è divenuta negli ultimi tempi il decreto legislativo n°155 del 15 agosto 2010.

Tale decreto costituisce l'attuazione della direttiva comunitaria 2008/50/CE circa la valutazione della qualità dell'aria ambiente, la sua gestione, nonché il suo miglioramento; con il presente atto, in definitiva, viene istituito un quadro di riferimento unitario in materia.

In tale decreto vengono definiti i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10; i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto; le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene nonché i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono. Per quanto riguarda il PM2,5 il decreto definisce il limite annuale di 25 µg/mc.

Il decreto definisce, inoltre, alcuni aspetti tecnici legati al monitoraggio della qualità dell'aria, indicando l'obbligo di definire una suddivisione, ovvero una zonizzazione, del territorio nazionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente (Art. 3 e 4); gli Art. 5 e 6 definiscono le modalità di valutazione della qualità dell'aria ambiente. Gli Art. 7 e 8, invece, stabiliscono le caratteristiche e l'opportunità delle stazioni di misurazione in siti fissi di campionamento.

Per quanto concerne i piani di azione e le misure relative al raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, al perseguimento dei valori obiettivo, al mantenimento del relativo rispetto, alla riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme gli Art. 9, 10 e 14 delineano le direttive per l'intera casistica; mentre l'Art. 11 riporta le modalità e le procedure di attuazione dei suddetti piani. Infine, l'Art.15 regola le comunicazioni in materia di valutazione e gestione dell'aria ambiente per le province e le regioni autonome e l'Art.16 definisce le procedure per le questioni di inquinamento transfrontaliero.

Nell'allegato XI al decreto vengono riportati i valori limite ed i livelli critici degli inquinanti normati; nelle seguenti tabelle si riportano i limiti degli inquinanti indagati nello studio.

INQUINANTE	VALORE LIMITE	TEMPO DI MEDIAZIONE	
Biossido di Azoto	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (µg/mc)	1 ora
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
	Soglia di allarme (rilevata su 3 h consecutive)	400 (µg/mc)	1 ora
Ossidi di Azoto	Livello critico per la protezione della vegetazione	30 (µg/mc)	anno civile
Biossido di Zolfo	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350 (µg/mc)	1 ora
	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125 (µg/mc)	24 ore
	Livello critico per la protezione della vegetazione	20 (µg/mc)	Anno civile e Inverno
	Soglia di Allarme (concentrazione rilevata su 3 ore consecutive)	500 (µg/mc)	1 ora
Monossido di Carbonio	Valore limite per la protezione della salute umana	10 (mg/mc)	8 ore
Ozono	Valore obiettivo protezione salute umana (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni)	120 (µg/mc)	8 ore
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 calcolato sui valori di 1h da luglio a luglio)	18.000(µg/mc*h)	5 anni
	Soglia di informazione	180 (µg/mc)	1 ora
	Soglia di allarme	240 (µg/mc)	1 ora

Limiti di Legge per la normativa italiana sulla Qualità dell'Aria: Inquinanti Gassosi.

INQUINANTE	VALORE LIMITE	TEMPO DI MEDIAZIONE	
Particolato PM10	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 (µg/mc)	24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	Anno civile
Particolato PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	25 (µg/mc)	Anno civile
Benzene	Valore limite	5 (µg/mc)	Anno civile
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1 (ng/mc)	Anno civile
Piombo	Valore limite	0,5 (µg/mc)	Anno civile
Arsenico	Valore obiettivo	6 (ng/mc)	Anno civile

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Cadmio	Valore obiettivo	5 (ng/mc)	Anno civile
Nichel	Valore obiettivo	20 (ng/mc)	Anno civile

Limiti di Legge per la normativa sulla Qualità dell'Aria: Particolato e Specie nel particolato

4.1.3. Identificazione dei punti di monitoraggio

Sono stati previsti nr. 3 punti di monitoraggio dell'atmosfera in corrispondenza dei ricettori più prossimi alle aree di impianto e quindi più prossimi alle aree di lavorazione.

Nello specifico sono stati individuati i punti:

- ATM 01
- ATM 02
- ATM 03

Per la localizzazione si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (Planimetria dei punti di campionamento ed analisi). Il posizionamento definitivo sarà comunque condiviso con gli Enti di controllo prima dell'inizio delle attività di monitoraggio ante-operam.

4.1.4. Parametri di monitoraggio

La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di campionatori a norma di legge, gestiti da tecnici competenti. Con riferimento alla legislazione vigente, si riporta l'elenco degli inquinanti che saranno monitorati durante le campagne di misura:

- Polveri sottili PM₁₀;
- IPA sul PM₁₀;
- Metalli sul PM₁₀ (4 elementi: Pb, As, Cd, Ni)
- Polveri sottili PM_{2,5};

Si specifica che durante la fase di corso d'opera, data la natura delle lavorazioni, l'inquinante maggiormente indicativo delle attività di cantiere, sono le polveri sottili; per questo motivo in questa fase saranno oggetto di monitoraggio le polveri con diametro medio delle particelle <10 µm (PM10) e <2,5 µm (PM2,5) ed i metalli e IPA determinati sul PM10.

I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo quanto indicato nel D.lgs. 155/2010 (cfr. allegato I al D.Lgs. 155/2010, che definisce gli obiettivi di qualità dei dati per misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative).

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;
- radiazione solare;
- componente verticale del vento (anemometro tridimensionale).

Il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede:

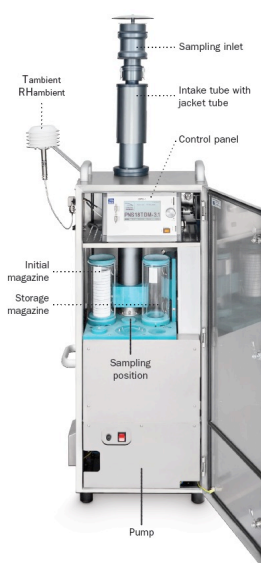
- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: esso risulta infatti necessario per la definizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori;
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute all'attività dei cantieri. Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione;

4.1.5. Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Per l'acquisizione dei dati di monitoraggio atmosferico è necessario utilizzare stazioni di misura conformi, ai sensi dell'art.1 comma 4 lettera g) del D. Lgs. 155/10 e s.m.i., per quanto riguarda:

- i requisiti richiesti per la strumentazione;
- l'utilizzo di metodiche riconosciute o equivalenti a quelle previste da normative;
- l'utilizzo di strumentazione che permetta un'acquisizione e restituzione dei dati utile ad intervenire tempestivamente in caso di anomalie.

In particolare, per il campionamento e le analisi dei parametri sopra indicati vanno utilizzate strumentazione e metodiche previste dalla normativa vigente in materia (D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.) e le principali norme tecniche (ad esempio, la norma UNI EN 12341:2014 per le polveri sottili). In questo modo è possibile ottenere dei dati validati e confrontabili con quelli delle centraline per la determinazione della qualità dell'aria degli Enti territorialmente competenti (ai sensi dell'art. 1 del D. Lgs. 155/10 e s.m.i.).



Campionatore sequenziale automatico

L'analisi gravimetrica su base giornaliera (24 ore) viene effettuata con campionatori automatici o semiautomatici che impiegano linee di campionamento (teste di taglio comprese) e sistemi di misura dei parametri di campionamento "conformi" alla normativa (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.). A tale fine, possono essere utilizzati sistemi che consentono la misura diretta basata su principi di tipo fisico (ad es. assorbimento di raggi beta) coerenti con la legislazione attualmente in vigore (con certificazione di equivalenza) o strumenti che prevedono il campionamento su membrane filtranti da sottoporre a misura gravimetrica secondo i dettami della norma UNI EN 12341:2014. La corretta esecuzione delle procedure ivi descritte è garantita dalla Certificazione del Laboratorio e dal Sistema di Gestione della Qualità dell'Azienda che le svolge, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura). Le membrane filtranti (dette anche "filtri") possono essere composte di vari materiali (vetro, quarzo, PTFE, ecc.) ma sempre con

caratteristiche conformi alla norma UNI EN 12341:2014 e sono preparate in laboratorio secondo quanto previsto dalla medesima norma UNI EN 12341:2014 e sono preparate in laboratorio secondo quanto previsto dalla medesima norma mediante l'utilizzo di pinzette smussate al fine di evitare contaminazione e/o danni. Di seguito si riportano le procedure di preparazione dei filtri:

- controllo dei filtri per rilevare imperfezioni o possibile contaminazione dovuta al trasporto;
- condizionamento dei filtri per 48 ore su speciali piatti forati, protetti dal materiale particellare presente nell'aria all'interno di una camera di pesata con aria condizionata ed esposti a condizioni di termoigrometriche di $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidità relativa di $50\pm 5\%$ costanti;
- pesata dei filtri usando una bilancia con risoluzione di almeno 10 μg ;
- conservazione dei filtri in cassette etichettate e sigillate;
- redazione di un rapporto di laboratorio dove è indicato il peso del filtro.

Tali filtri "bianchi" sono successivamente caricati nei campionatori automatici per effettuare il monitoraggio e al termine della campagna sono inviati al laboratorio per essere nuovamente sottoposti alla procedura illustrata sopra e determinarne il peso a seguito del campionamento. La differenza in peso pre- e post- campionamento, congiuntamente al valore del volume campionato (restituito dal campionatore automatico) permette di determinare delle concentrazioni PM10 e PM2.5.

Per l'analisi del particolato sedimentabile è previsto l'utilizzo di un campionatore e della microscopia ottica. Nella fase di campionamento viene impiegata un'apparecchiatura Wet-Dry (deposimetro) in modalità "Dry-Only", al fine di raccogliere il materiale sedimentabile in assenza di precipitazioni. Tale materiale viene successivamente valutato per microscopia ottica automatica dopo essere stato raccolto su adeguato vetrino di osservazione.



Campionatore Wet-Dry

Questa tecnica combinata prevede il campionamento su periodi prolungati (tipicamente 7 - 10 gg) del particolato atmosferico sedimentabile, ossia la frazione più pesante del particolato aerotrasportato. In questo modo vengono acquisiti i dati di deposizione di massa ($\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{giorno}$) delle polveri e, attraverso l'utilizzo di vetrini e microscopio ottico, viene effettuata l'osservazione qualitativa della natura e della distribuzione in termini di colore, aspetto e dimensione delle polveri. Tale osservazione si riferisce, in pratica, a particelle sedimentate di dimensioni superiori a $3 \mu\text{m}$ circa.

L'analisi della distribuzione granulometrica delle polveri compatibilmente alle variazioni dei parametri meteo ed emissivi viene effettuata con contatori ottici (contaparticelle) ad alta risoluzione temporale (tipicamente 1 dato al secondo) che coprono l'intervallo sotteso dalle PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$.



Contaparticelle

Al fine di determinare il rapporto tra particelle fini e grossolane e verificare la loro evoluzione nel tempo, i contaparticelle sfruttano metodi ottici di diffusione/scattering della luce, dove un fascio laser emesso da un diodo (fonte di luce) investe un flusso d'aria di portata nota contenete le particelle in sospensione, mentre al contempo un sensore ottico misura la luce diffusa per restituire il diametro ottico delle particelle e non il diametro aerodinamico equivalente (utilizzato dai campionatori gravimetrici quale metodo di selezione dimensionale). Tali contatori sono generalmente in grado di misurare particelle aventi un diametro minimo di 0.3 μm e un diametro massimo di 10 μm . Alcuni di questi strumenti sono in grado di calcolare la concentrazione di massa equivalente per le frazioni PM₁₀ e PM_{2.5} utilizzando apposite curve di calibrazione. Tali misure consentono di verificare il rapporto tra particelle fini e grossolane in integrazione alle analisi gravimetriche e chimiche.

Per la determinazione dei metalli, il metodo di riferimento per la misurazione è descritto nella norma UNI EN 14902:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM₁₀ del particolato in sospensione". I metalli sono determinati sul campione di PM₁₀, dopo l'avvenuta pesata del particolato, per trattamento chimico e determinazione analitica (spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo, ICP-MS).

4.1.6. Programma delle attività

Le misure relative alla fase di cantierizzazione dovranno avere periodicità tale da poter caratterizzare le principali macro-fasi che caratterizzano le lavorazioni in esame.

Monitoraggio ante-operam (AO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono da eseguirsi durante l'anno precedente all'apertura dei cantieri e sono quindi così definite:

- analisi bibliografica e conoscitiva;
- sopralluogo e identificazione dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo;

- analisi ed elaborazione dei risultati;
- restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento;
- produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo del caso.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi ogni trimestre per tutta la durata dei lavori, e sono quindi così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- redazione del rapporto annuale.

Il monitoraggio della componente atmosfera, quindi, sarà realizzato presso 1 postazione di misura, secondo il programma indicato nella seguente tabella.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
ATM 01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	2 volte all'anno	-	-
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
ATM 02	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	2 volte all'anno	-	-
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-
ATM 03	Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni	2 volte all'anno	-	-
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-

In accordo con gli obiettivi di qualità dei dati di cui all'Allegato 1 del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., per tutti gli inquinanti considerati, le campagne di monitoraggio dovranno avere una durata minima di 8 settimane distribuite equamente durante l'anno. Per la caratterizzazione della fase ante operam, saranno eseguite campagne di 30 giorni in continuo, una in ogni stagione. Per la fase di corso d'Opera, invece, si prevede di effettuare campagne di monitoraggio con frequenza trimestrale (4 volte all'anno), monitorando in tal modo l'evolversi delle attività cantieristiche in diverse fasi dell'anno.

Per la fase di corso d'opera si prevedono 4 misure all'anno per tutta la durata delle lavorazioni, una ogni 3 mesi, ciascuna della durata di 14 giorni in continuo.

4.2. Rumore

4.2.1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva.

Le misure dovranno essere effettuate ante operam e corso d'opera.

4.2.2. Normativa di riferimento

Di seguito si riporta un elenco delle principali normative di riferimento in materia di rumore, a cui fare riferimento per eseguire delle campagne di monitoraggio acustico e per eseguire le adeguate considerazioni su quanto rilevato:

- Direttiva 96/20/CE della Commissione, che adegua al progresso tecnico la direttiva 70/157/CEE del Consiglio relativa al livello sonoro ammissibile e al dispositivo di scappamento dei veicoli a motore, G.U. UE serie L 92 del 13 aprile 1996.
- Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 17 maggio 2006, relativa alle "Macchine, che modifica la direttiva 95/16/CE"
- Direttiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 2 febbraio 2003, concernente le "Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)"
- Raccomandazione (2003/613/CE) della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U. UE serie L 212 del 22 agosto 2003.
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 25 giugno 2002, che riporta la "Determinazione e gestione del rumore ambientale"
- Direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 8 maggio 2000, relativa alla "Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- Decreto Legislativo n.194, in data 19 agosto 2005, recante la "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla gestione ed alla manutenzione del rumore ambientale"
- Decreto Presidente del Consiglio dei ministri, in data 30 giugno 2005, recante il "Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale"

- Circolare del Ministero dell'Ambiente, in data 6 settembre 2004, relativa alla "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziali"
- Decreto Presidente della Repubblica n.142, in data 30 marzo 2004, che fissa le "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
- Decreto Legislativo n.262, in data 4 settembre 2002, recante la "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 23 novembre 2001, che riporta le "Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 29 novembre 2000, relativo ai "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento ed abbattimento del rumore"
- Decreto Legislativo n.528, in data 19 novembre 1999, concernente le "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n.494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili"
- Decreto Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato n.308, in data 26 giugno 1998, che riporta il "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatori"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 31 marzo 1998, riguardante l'"Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera b) e dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n.447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)"

- Decreto Ministero Ambiente, in data 16 marzo 1998, che fissa le "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 5 dicembre 1997, relativo alla "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 14 novembre 1997, concernente la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Legge n.447, in data 26 ottobre 1995, recante la "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- Decreto Ministero Industria n.316, in data 4 marzo 1994, relativo al "Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici ed a funi, apripista e pale caricatrici"
- Decreto Legislativo n.135, in data 27 gennaio 1992, concernente la "Attuazione delle direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 1° marzo 1991, che fissa i "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Decreto Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie n.588, in data 28 novembre 1987, recante la "Attuazione delle direttive CEE n.79/113, n.81/1051, n.85/405, n.84/533, n. 85/406, n.84/534, n.84/535, n.85/407, n.84/536, n.85/408, n.84/537 e n.85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile"
- Decreto Ministeriale n.1444, in data 2 aprile 1968, relativo ai "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765".

4.2.3. Identificazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio del rumore, effettuato su 3 postazioni di misura, mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili alle lavorazioni per la realizzazione opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

In base alla finalità della misura si prevede di eseguire delle misure in continuo per la durata di 1 settimana per la fase di ante operam e misure in continuo per la durata di 24 ore per la fase di corso d'opera, con postazioni parzialmente assistite da operatore.

Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (Planimetria dei punti di campionamento ed analisi). Il posizionamento definitivo sarà comunque condiviso con gli Enti di controllo prima dell'inizio delle attività di monitoraggio ante-operam.

4.2.4. Parametri di monitoraggio

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri che registrano nel tempo i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso. Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

Distanza	distanza del microfono dalla sorgente
Altezza	altezza del microfono rispetto al piano campagna
LAeq, TR	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:</p> $L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AFi})} - k$ <p>dove: TR è il periodo di riferimento diurno o notturno; n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR; k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LA	(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura

	eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).
LR	(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
L₁	(Livello statistico L ₁) è il valore del livello di pressione sonora superato nell'1% del tempo di misura, connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco).
L₁₀	(Livello statistico L ₁₀) è il valore del livello di pressione sonora superato nel 10% del tempo di misura, rappresenta il valore di picco, ed è assimilabile al rumore provocato dagli eventi eccezionali.
L₅₀	(Livello statistico L ₅₀) è il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 50% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura; rappresenta perciò il valore medio di pressione sonora.
L₉₀	(Livello statistico L ₉₀) è il valore del livello di pressione sonora superato nel 90% del tempo di misura, ed è assimilabile al valore di fondo del rumore ambientale. Consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie.
L₉₅	(Livello statistico L ₉₅) è il livello sonoro in dBA superato per il 95% del tempo, ed è assimilabile al valore di fondo del rumore ambientale.

Parametri acustici oggetto del monitoraggio

4.2.5. Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Per le misure fonometriche il microfono dello strumento deve essere posizionato ad almeno 1,5 metri dal suolo, ad almeno un metro da altre superfici interferenti (pareti ed ostacoli in genere) e orientato verso la sorgente di rumore. I fonometri devono essere calibrati con un calibratore prima e dopo ogni ciclo di misura accertando uno scarto non superiore a $\pm 0,5$ dB.

I rilevamenti devono essere effettuati in accordo con quanto previsto dalla normativa di settore utilizzando una cuffia antivento a protezione del microfono, in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

L'esecuzione della misura avviene utilizzando un fonometro integratore che registra la pressione sonora e, se necessario, realizza l'acquisizione delle informazioni spettrali relative ai dati registrati, aventi le seguenti caratteristiche:

- Conformità classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672;
- Linearità dinamica superiore ai 105 dB;
- Costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco e Leq contemporanee ed ognuna con le curve di ponderazione (A), (C) e (Lin) in parallelo;

- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 39 diversi parametri di misura oltre alla contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico con curva cumulativa, distributiva e sei livelli percentili definibili tra LN0.01 e LN99.99;
- Identificatore ed acquirente automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo. Marcatore di eventi configurabile;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB ed opzione FFT con 400 linee spettrali 0.5Hz - 20kHz;
- Registrazione veloce delle analisi in frequenza nel tempo con visualizzazione del profilo storico di ogni singola banda.

4.2.6. Programma delle attività

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam e corso d'opera) si svolgerà secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

Complessivamente sono stati previsti 3 punti di monitoraggio da indagare per la verifica dei livelli acustici prodotti dalle lavorazioni.

Il monitoraggio della componente rumore, quindi, sarà realizzato presso 3 postazioni di misura, come di seguito definito:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
RUM 01	Misura settimanale	2 volte	-	
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-
RUM 02	Misura settimanale	2 volte	-	
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-
RUM 03	Misura settimanale	2 volte	-	
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-

Programma di monitoraggio – componente Rumore

Per ciascuna delle 3 postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 7 giorni in continuo, da effettuare 2 volte durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera, si prevedono delle misure trimestrali della durata di 24 ore; ciascun punto sarà indagato per tutta la durata dei cantieri presenti nelle vicinanze.

5. GESTIONE ANOMALIE PER LE MATRICI RUMORE E ATMOSFERA

Per le componenti atmosfera e rumore, in fase di CO, sarà considerata una 'anomalia' e attivata la procedura di seguito descritta, il superamento dei valori soglia così come opportunamente ricavati dal monitoraggio AO; tali valori soglia VS rappresentano quindi il termine di riferimento sito specifico, o valore limite VL, con cui confrontare i risultati del monitoraggio CO e PO

Infatti, il superamento del suddetto valore soglia VS (seppur inferiore al limite di legge) è indice della presenza di una anomalia (non necessariamente legata all'opera) che deve comunque essere valutata facendo scattare le necessarie procedure di controllo di seguito riportate.

In tutte le fasi, inclusa la fase AO e PO, si terrà ovviamente conto anche dei valori norma VN, definiti dalla normativa di settore:

1. rumore - D.P.C.M. 14/11/1997 Tabella C, in relazione alle classi di destinazione d'uso del territorio; D.P.R. n.142 del 30/03/2004 Allegato 1 Tabella 1, in relazione alla fascia di pertinenza acustica; D.M. 29/11/2000, nel caso di concorsualità;
2. atmosfera - D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010 e D.Lgs. n. 250 del 24/12/2012;

In caso di superamento di VL, il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione alla Committenza/DL.

Procedura che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione;
2. confronto con le ultime misure (se disponibili) effettuate nella stessa postazione;
3. se confermata l'anomalia, entro 2 giorni dal suo rilevamento:
 - a) si comunica al Committente/DL lo 'stato di anomalia', tramite il SIT o via e-mail,
 - b) contestualmente al punto a., si esegue una misura di breve periodo (non dell'intera campagna; sufficiente, ad esempio, per la restituzione di medie orarie o giornaliere);
4. se è confermata l'anomalia, entro 5 gg dalla misura di cui al punto 3.b:
 - a) in CO, si provvede all'acquisizione della eventuale deroga secondo normativa vigente, se non già acquisita;

b)in CO, contestualmente a quanto sopra, si informa il Committente/DL, tramite il SIT o via email, inviando una nota circostanziata con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, nonché il ricettore o gruppo di ricettori presso i quali il superamento è stato rilevato; le azioni correttive più opportune saranno comunque da ricercare nel sistema di gestione ambientale adottato.