



loc. Morge

**REALIZZAZIONE E GESTIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO  
 DELLA POTENZA NOMINALE DI 53.69 MW CON RELATIVE  
 OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE**

PROPONENTE	<p><b>soc. ARAN 1 srl</b>          via Fratelli Ruspoli 8 00198 Roma</p>	
PROGETTISTA	 - Salerno - Direttore Tecnico ing. Teodoro Bottiglieri	  Studio Tecnico geom. Benedetto Cuorpo

OGGETTO	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		data	gennaio 2023
	<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE PRELIMINARE</b>		scala	
			formato	A4
	elaborato	<b>C_5.1</b>		

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**LEGENDA**

1	Obiettivi e definizioni ambientali	2
1.1	Componenti ambientali interessate e criteri di ubicazione	2
1.2	Codifica punti di monitoraggio	3
1.3	Scelta degli indicatori ambientali	4
2	Programma e descrizione delle attività	5
2.1	Componente ambiente idrico e acque superficiali	5
2.1.1	Piano di monitoraggio in atto	5
2.1.2	Individuazione delle aree da monitorare	9
2.1.3	Metodologia di rilevamento	10
2.1.4	Osservazioni delle sezioni d'alveo	12
2.1.5	Articolazione temporale del monitoraggio	13
2.2	Componente ambiente idrico – Acque sotterranee	13
2.2.1	Individuazione delle aree da monitorare	13
2.3	Componente suolo e sottosuolo	13
2.3.1	Individuazione delle aree da monitorare	13
2.3.2	Metodologia di rilevamento	14
2.3.3	Articolazione temporale del monitoraggio	15
2.4	Componente vegetazione , fauna ed ecosistemi	15
2.4.1	Individuazione delle aree da monitorare	15
2.5	Metodologia di rilevamento	16
2.5.1	Habitat	16
2.5.2	Vegetazione e flora	16
2.5.3	Fauna	17
	1) Monitoraggio invertebrati	17
	2) Monitoraggio anfibi	18
	3) Monitoraggio rettili	19
	4) Monitoraggio uccelli	20
	5) Monitoraggio mammiferi	21
2.5.4	Articolazione temporale monitoraggio	23
2.6	Componente rumore	23
2.6.1	Individuazione delle aree da monitorare	23
2.6.2	Metodologia di rilevamento	24
2.6.3	Articolazione temporale del monitoraggio	24
2.7	Componente atmosfera	25
2.7.1	Piano di monitoraggio in atto	25
2.7.2	Individuazione delle aree da monitorare	27
2.7.3	Metodologia di rilevamento	28
2.7.4	Articolazione temporale del monitoraggio	29
2.7.5	Monitoraggio campi elettromagnetici	30
2.7.6	Metodologia di monitoraggio	31
	Monitoraggio ante operam	31
	Monitoraggio post operam	32
2.7.7	Esecuzione rilievo del campo elettromagnetico	32
2.7.8	Memorizzazione dati e report finale	33
2.7.9	Strumentazione per le misure	34
2.7.10	Articolazione temporale del monitoraggio	36
2.7.11	Quadro riepilogativo dei punti di monitoraggio ambientale	36
3	Gestione delle anomalie	37
4	Documentazione da produrre	37
5	Scheda di campionamento	41

## **1. OBIETTIVI E DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI**

La proposta di Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha l'obiettivo di definire l'insieme dei controlli specifici, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'opera.

Ai sensi della normativa di settore, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio *ante operam*) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;
3. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
5. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

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, al fine di non interferire e riprodurre le attività di misurazione già effettuate dagli Enti preposti.

Di seguito vengono definiti i criteri e le linee guida preliminari del "Piano di Monitoraggio Ambientale" necessarie alla realizzazione del progetto in esame.

Questo verrà redatto nella fase di progettazione esecutiva in accordo a quanto emerso nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e di concerto con gli Enti di controllo preposti

### **1.1 Componenti ambientali interessate e criteri di ubicazione**

Al fine di incentrare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola opera specifica sull'ambiente, la proposta di PMA riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico: acque superficiali e acque sotterranee;

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Suolo;
- Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- Rumore;
- Atmosfera.

Pertanto, in considerazione degli argomenti suddetti, nella seguente tabella viene illustrato il quadro riassuntivo delle aree di attenzione all'interno delle quali verranno determinati i punti di monitoraggio.

**Quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale.**

<b>Componente</b>	<b>Area di attenzione</b>
<b>Ambiente idrico – Acque superficiali</b>	Sezioni di attraversamento dei corsi d'acquaturali, seminaturali o soggetti a tutela, interessati da scavo a cielo aperto
<b>Ambiente idrico – Acque sotterranee</b>	Tratti in cui sono previste opere trenchless, prossimità risorgive
<b>Suolo e sottosuolo</b>	Aree sensibili ed aree protette individuate dall'analisi
<b>Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</b>	Aree sensibili ed aree protette individuate dall'analisi
<b>Rumore</b>	Aree caratterizzati da presenza antropica o di aree protette in prossimità delle aree di lavoro
<b>Atmosfera</b>	Aree caratterizzati da presenza antropica o di aree protette in prossimità delle aree di lavoro

## 1.2 Codifica punti di monitoraggio

Per ogni punto di monitoraggio il codice identificativo è strutturato:

**XXZNNYY**

dove:

**XX** rappresenta la componente ambientale monitorata:

- AS = Acque superficiali
- PZ = Acque sotterranee (Piezometro)
- SU = Suolo e sottosuolo
- VE = Vegetazione, fauna e ecosistemi
- RU = Rumore
- AT = Atmosfera

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- EL = Elettromagnetismo

Z indica se il monitoraggio è eseguito per gli elementi in progetto o in dismissione

- P = progetto
- D = dismissione

NN è il numero progressivo del punto di monitoraggio per ogni componente ambientale

YY è il codice identificativo del Comune in cui è stato individuato il punto di monitoraggio:

- ME = Melfi

### 1.3 Scelta degli indicatori ambientali

Per ogni componente ambientale verranno applicati ed analizzati degli indici e degli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse , come da tabella seguente

#### Obiettivi del monitoraggio

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici ed indicatori ambientali
Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e Acque)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici;</li> <li>- Indice di Qualità Morfologica (IQM);</li> <li>- LIMeco (Livello di inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)</li> <li>- STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione)</li> <li>- ICMi (Indice Multimetrico Diatomico)</li> <li>- IBMR (Indice Macrofitico)</li> </ul> Portata per le acque correnti
Ambiente idrico sotterraneo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	Livello piezometrico / analisi chimico-fisiche
Suolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- profili pedologici</li> <li>- orizzonti pedogenetici</li> <li>- analisi chimico-fisiche</li> <li>- analisi biologiche (QBS-ar)</li> </ul> indici di diversità di Margalef e di Menhinick
Vegetazione, flora	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valori di copertura</li> <li>- Analisi strutturale</li> <li>- Rilievi dendrometrici</li> </ul> Rilievi fitosociologici
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematic Sampling Survey (SSS)</li> <li>- Punti di ascolto</li> <li>- Ricchezza (S)</li> <li>- Diversità (H')</li> <li>- Equipartizione (J')</li> </ul>

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

		Numero di contatti
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	Limite di emissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22) - Limite differenziale diurno - Limite di immissione diurno
Atmosfera	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (totale giornaliero)

Sulla base di quanto sopra, il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

**Fase ante-operam (AO):** Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA;

**Fase in corso d'opera (CO):** Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.

**Fase post-operam (PO):** Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi:

- al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio);
- all'esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo;
- alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita
- 

## 2. PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

### 2.1 Componente Ambiente idrico ed acque superficiali

#### 2.1.1 Piano di monitoraggio in atto

Sulla base della presente componente ambientale individuata per il monitoraggio dell'opera in progetto, è stata valutata l'eventuale interferenza con le reti di monitoraggio esistenti nell'area di studio.

Lo scopo della rete di monitoraggio delle acque superficiali è da ricercare nella valutazione dello stato di qualità delle acque. La stessa è direttamente correlata con la capacità dei corsi d'acqua di autodepurarsi mediante i processi naturali e di sostenere lo sviluppo di ecosistemi complessi funzionali a sostenere comunità animali e vegetali ben diversificate.

Sia l'impianto di produzione, sia l'impianto di connessione di cui al progetto in esame non intercettano fiumi di importanza regionale, bensì alcuni torrenti secondari e di scoli e canali tributari dei corsi d'acqua principali.

Le opere ricadono nell'ambito dei seguenti Bacini idrografici di interesse regionale:

Bacino Fiume Treste;

e nell'ambito dei seguenti bacini di torrenti di interesse locale

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Torrente " Morge" –

Di seguito si illustrano i corsi d'acqua che vengono attraversati dalla rete di connessione in progetto:

**Attraversamenti dei corsi d'acqua principali .**

<b>Progressiva cavidotto (Km)</b>	<b>Comune</b>	<b>Corsi d'acqua</b>	<b>Modalità di attraversamento</b>
0+1,00	Furci	Torrente Morge	A cielo aperto in controtubo
0+12,8	Furci/Cupello	Fiume Trigno	A cielo aperto in controtubo

Per determinare la qualità delle acque superficiali che ricadono nell'ambito territoriale interessato dal progetto, si è fatto riferimento al documento "Piano di tutela delle acque della Regione Abruzzo approvato con delibera di Giunta Regionale n. 614 del 9/8/2010 ai sensi del DLgs 152/2006 con aggiornamento 2019" che descrive i criteri tecnici per il monitoraggio e la classificazione completa dei singoli corpi idrici superficiali, in funzione degli obiettivi di qualità ambientale stabiliti dalla Direttiva Europea 2000/60/CE, recepita nell'ordinamento nazionale con il D.Lgs 152/2006.

Nello specifico sono state prese in considerazione le campagne di monitoraggio eseguita dall'ARPA nel 2021 per i corpi superficiali e nel 2020 per i corpi sotterranei.

E' presente una unica stazione di monitoraggio delle acque superficiali in prossimità dello sbocco nel fiume Trigno .

Nella figura successiva è rappresentata la localizzazione di tutti i punti di monitoraggio previsto dal piano per i corsi d'acqua superficiali.

Si evidenzia, inoltre, che la rete di monitoraggio dei corsi d'acqua della regione Basilicata è sottoposta a periodiche revisioni e aggiornamenti.

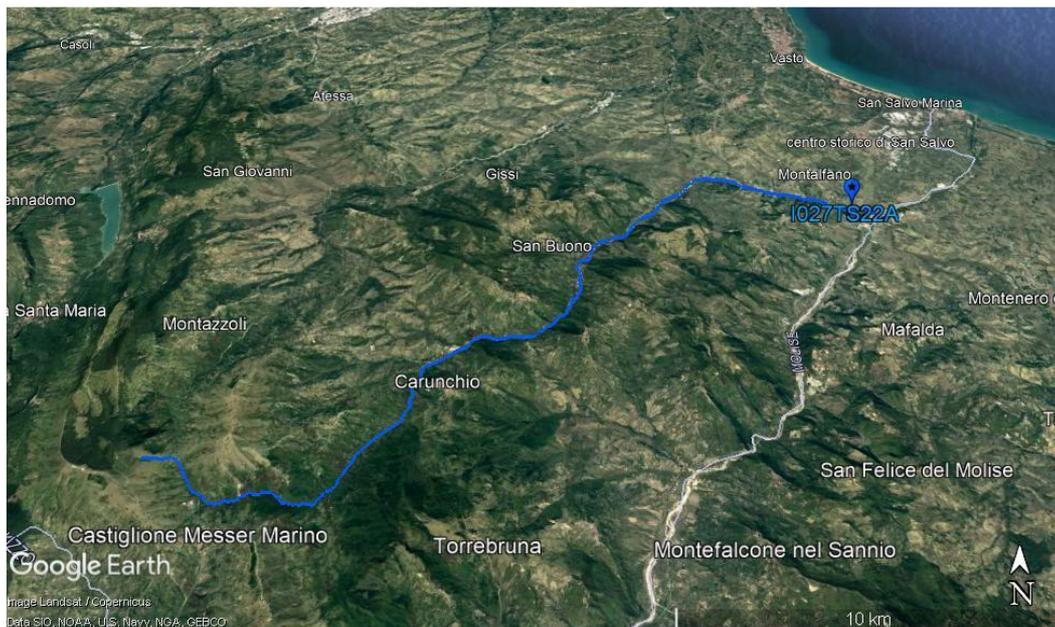
Tipo fluviale: 18IN7T

- Stazione di monitoraggio: I027TS22A, loc. Cupello
- Tipologia monitoraggio: Sorveglianza nel I e II Ciclo sessennale
- Indice di Qualità Morfologica (IQM): Non Previsto
- Designazione ai sensi del D.M. 156/13: Naturale
- Periodo di monitoraggio: 2010-2015
- o Stato Ecologico: BUONO
- o Stato Chimico: BUONO
- Periodo di monitoraggio: 2015-2020
- o Stato Ecologico: SUFFICIENTE

Realizzazione e gestione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 53,69 MW con relative opera di connessione alla rete elettrica nazionale - loc. Morge - Comune di Furci (Ch)- Proponente soc. ARAN 1 srl  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



Bacino idrografico del fiume Triste e Trigno



Ubicazione monitoraggio acque superficiali

Il corpo idrico, lungo circa 39,89 Km, scorre per i primi due terzi nel SIC IT7140210 "Monti Frentani e Fiume Treste", fino a confluire nel Trigno (CI\_Trigno\_2) all'interno del SIC IT7140126 "Gessi di Lentella".

Nel I Ciclo ha mostrato lunghi periodi di asciutta, caratteristici di un "Corpo idrico temporaneo e intermittente" ai sensi del D.M. 131/08 e, pertanto, il tipo 18SR3T è stato aggiornato con il codice 18IN7T.

L'applicazione del Regolamento emanato con D.M. 156/13 per la designazione dei Corpi Idrici Fortemente Modificati (HMWB) e dei Corpi idrici Artificiali (AWB) non ha evidenziato alterazioni idromorfologiche significative del corpo idrico che, pertanto, viene considerato "naturale" e dovrà raggiungere l'obiettivo dello Stato Ecologico "Buono" previsto dalla Direttiva 2000/60/CE. Nel sessennio 2010-2015 è stato sottoposto ad un monitoraggio di Sorveglianza mostrando uno Stato Ecologico Buono ed uno Stato Chimico Buono

Pertanto, per il sessennio 2015-2020 il corpo idrico è stato confermato "non a rischio" e sottoposto ad un monitoraggio di Sorveglianza. I nuovi risultati lo classificano con uno Stato Ecologico Sufficiente ed uno Stato Chimico Buono.

Il deterioramento del fiume è imputabile all'impoverimento della popolazione macrobentonica che probabilmente risente dei continui interventi in alveo a sostegno del metanodotto che lo costeggia quasi completamente, nonché dei lunghi periodi di magra a cui è soggetto naturalmente il corpo idrico. Tutti gli altri indici descrittori dello stato ecologico sono con giudizio Elevato, ed anche le sostanze pericolose indagate anche con lo screening effettuato nel 2020, non hanno mai mostrato superamenti degli standard di qualità ambientale della tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 confermando uno Stato Chimico Buono.

La stazione è inserita anche nella rete di monitoraggio per le acque destinate alla Vita dei Pesci ai sensi dell'Allegato 2 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06 i cui risultati saranno illustrati in una relazione dedicata.

Di seguito si riportano i risultati delle singole componenti indagate per la definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico riferiti alla stazione di monitoraggio e quindi a tutto il corpo idrico.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**CICLO SESENNALE 2010-2015**

Corpo idrico	Stazione	Tipologia di rete	STATO ECOLOGICO	Diatomee	Macrofite	Macrobenthos	Fauna ittica (ISECI)	Inquinanti specifici	LIMECO	STATO CHIMICO	Anno monitorato biologico
CI_Treste_1	I027TS22A	S	BUONO	1,5	1,02	0,7	0,63	ELEVATO	0,63	BUONO	2010

**CICLO SESENNALE 2015-2020**

Corpo idrico	Stazione	Tipologia di rete	STATO ECOLOGICO	Diatomee	Macrofite	Macrobenthos	Fauna ittica (ISECI)	Inquinanti specifici	LIMECO	STATO CHIMICO	Anno monitorato biologico
CI_Treste_1	I027TS22A	S	SUFF	1,46	N. P. (temp.)	0,63	N. P. (temp.)	ELEVATO	0,88	BUONO	2018

Dal punto di vista chimico-fisico il Piano prevede le seguenti determinazioni su campione

- Temperatura dell'acqua (°C);
- Conducibilità elettrica specifica ( $\square$ S/cm a 20°C);
- pH;
- Alcalinità (mg/L di Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>);
- Ossigeno disciolto (mg/L e % sat);
- BOD<sub>5</sub> (mg/L O<sub>2</sub>);
- COD (mg/L di O<sub>2</sub>);
- N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (mg/L di N);
- N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (mg/L di N);
- P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (mg/L di P);
- Fosforo totale (mg/L di P).

Dal punto di vista idromorfologico il Piano prevede le seguenti determinazioni

Idrologia

- Portata liquida (m<sup>3</sup>/s), specificando se si è proceduto al rilievo morfometrico del tratto;

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Regime idrologico, come da indicazioni del DM n.260/2010, Allegato 1, punto A.4.1.3.

Morfologia

Sono rilevati i dati necessari al calcolo dell'IQH, Indice di Qualità Idromorfologica.

- Come da indicazioni del DM n.260/2010, Allegato 1, punto A.4.1.3, le condizioni morfologiche vengono valutate, per i corpo idrici candidati a siti di riferimento, per ciascuno continuità: la continuità longitudinale riguarda la capacità del corso d'acqua di garantire il transito delle portate solide; la continuità laterale riguarda il libero manifestarsi di processi fisici di esondazione e di erosione;

- configurazione morfologica: riguarda la morfologia planimetrica e l'assetto altimetrico;
- configurazione della sezione: riguarda le variazioni di larghezza e profondità della sezione fluviale;
- configurazione e struttura alveo: riguarda la struttura e le caratteristiche tessiturali dell'alveo;
- vegetazione nella fascia perifluviale: riguarda gli aspetti legati alla struttura ed estensione della vegetazione nella fascia perifluviale.

Inoltre, per i siti di riferimento vanno indicati:

- % Risezionamento di alveo e sponde;
- % Rinforzo sponde e alveo;
- % Arginatura con argini addossati;
- % del tratto eventualmente interessato da impedimento del flusso (flow impedance).

Il DM n. 260/10 recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici indica le modalità per ottenere la classe di qualità ecologica e chimica dei corpi idrici monitorati ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità superficiali .

Lo «**Stato Ecologico**» dei corsi d'acqua è espresso da cinque classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo), che rappresentano un progressivo allontanamento dalle condizioni di riferimento corrispondenti allo stato indisturbato.

Alla definizione dello stato ecologico dei corsi d'acqua concorrono i seguenti elementi:

- biologici (macrobenthos, fitobenthos, macrofite e fauna ittica);
- idromorfologici (espressi mediante l'Indice di Alterazione del Regime Idrologico e l'Indice di Qualità Morfologica) a sostegno degli elementi biologici;
- fisico-chimici e chimici (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale, ossigeno disciolto come % di saturazione) a sostegno degli elementi biologici.

Nei fiumi, ai fini della classificazione, i parametri fisico-chimici a supporto vengono elaborati in un singolo descrittore **LIMeco** (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico). Si tratta di un indice trofico che tiene conto dei nutrienti e dell'ossigeno disciolto.

Il LIMeco è derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

concentrazione indicate nella tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010.

Lo «**Stato Chimico**» viene definito sulla base della presenza di inquinanti specifici, ossia dei parametri chimici riportati nelle Tabelle 1A e 1B del DM 56/09 e DM 260/10:

sostanze prioritarie (P), sostanze pericolose (PP) e altre sostanze (E).

Il corpo idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale è classificato in buono stato chimico; in caso contrario è classificato come corpo idrico cui non è riconosciuto il buono stato chimico.

### **2.1.2 Individuazione delle aree da monitorare**

Il monitoraggio dell'ambiente idrico viene effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dagli impianti in progetto e rimozione, ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico.

Nello specifico, sono stati in ogni caso esclusi i canali di piccola taglia attraversati (per la realizzazione di nuove condotte o la dismissione di condotte esistenti) tramite scavi a cielo aperto ed anche la condotta inserita in controtubo lungo le spallette di ponti, come nel caso del torrente "Morge".

In effetti i siti da monitorare riguardano principalmente il torrente "Morge" in cui convergono le acque captate dai impluvi naturali ubicati lungo l'area di intervento e che, a sua volta, si immette nell'alveo del fiume Treste.

I punti di monitoraggio delle acque superficiali sono indicati con la sigla AS nelle tavole allegate e sono stati cartografati in corrispondenza del corso d'acqua interessato; le misure saranno effettuate anche a monte e a valle dei suddetti punti. Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto e saranno trasmesse all'ARA regionale prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

### **2.1.3 Metodologia di rilevamento**

Nell'ambito dei monitoraggi a monte e a valle del tratto interessato dal lavoro, saranno prelevati campioni d'acqua e di sedimento da sottoporre ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori); i parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici previsti sulle acque e sui sedimenti sono quelli indicati nella successiva tabella, insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica garantiti (LR).

Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al D.Lgs n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, debitamente comunicati all'ARPA territoriale di competenza.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque superficiali.

PARAMETRO	UM	LR
Portata	m <sup>3</sup> /s	0.0001
Temperatura dell'acqua	°C	0.1
pH	unità pH	0.01
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	5
Ossigeno disciolto	mg/l	0.1
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	0.1
Solidi sospesi totali (mat. in sosp.)	%	0.5
Alcalinità (come CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	0.5
Fosforo totale (come P)	mg/l	0.05
Azoto ammoniacale (come N)	mg/l	0.02
Azoto nitrico (come N)	mg/l	0.02
Azoto nitroso (come N)	mg/l	0.01
BOD <sub>5</sub>	mg/l di O <sub>2</sub>	0.1
COD	mg/l di O <sub>2</sub>	5
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	10
Composti Organici Volatili (VOC)	µg/l	1
<b>Metalli:</b>		
Cromo totale	µg/l	0,1
Cromo VI	µg/l	0.5
Mercurio totale	µg/l	0.01
Cadmio	µg/l	0.1
Rame	µg/l	1
Zinco	µg/l	1
Piombo	µg/l	1
Nichel	µg/l	1
Arsenico	µg/l	1
<b>Parametro microbiologico</b>		
<i>Escherichia coli</i>	UCF/100ml	0

Parametri di laboratorio da analizzare sui sedimenti.

PARAMETRO	UM	LR
Umidità residua a 105°C	%	< 0.1
Scheletro (>2mm)	% ss	< 0.1

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<b>Granulometria</b>	% ss	< 0.1
<b>Fosforo totale (P)</b>	mg/kg ss	1
<b>Azoto totale (come N)</b>	% ss	0,005
<b>Carbonio organico totale (TOC)</b>	% ss	0,005
<b>Idrocarburi pesanti (C &gt; 12)</b>	mg/kg ss	5

#### 2.1.4 Osservazione delle sezioni d'alveo

##### INDICI BIOTICI

Per la valutazione dello stato di qualità dell'alveo interessato dall'attraversamento della condotta, in tratti significativi a monte e a valle dello stesso, verranno analizzati i seguenti indici richiesti dalla Direttiva Europea (Water Framework Directive, 2000/60/EU) ed introdotti in Italia dal DM 260/2010:

- **IQM (Indice di qualità morfologica dei corsi d'acqua)** determinato considerando la condizione idro-geomorfologica, il grado di artificializzazione dell'alveo e delle sponde, i disturbi temporanei e permanenti, la varietà e la dimensione relativa degli habitat biotici ed abiotici. Per la ridotta lunghezza longitudinale dei tratti e per la frequenza temporale dei rilevamenti si ritiene che il metodo CARAVAGGIO (Core Assessment of River hAbitat VALue and hydromorpholoGical cONdition) di Buffagni & Kemp (2002), nella più recente versione di Buffagni et al. (2013), sia più adatto dell'Indice IDRAIM (Rinaldi et al. 2014);
- **LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)** calcolato elaborando le concentrazioni di quattro macro-descrittori secondo la procedura indicata nel DM 260/2010 (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale);
- **STAR\_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione)** che fa riferimento all'abbondanza e varietà di macroinvertebrati bentonici nei vari microhabitat presenti nelle sezioni da esaminare e confrontare (IRSA-CNR, 2007 e 2008);
- **ICMi o Indice Diatomico (Indice Multimetrico Diatomico)** normato dal DM 260/2010 che si basa sulla abbondanza delle singole specie di Diatomee bentoniche e sulla loro relativa sensibilità agli inquinanti, prevalentemente di origine organica, ed al livello di trofia. Si applicherà questo Indice Diatomico seguendo le specifiche EN 13946:2003 e le linee guida di APAT (2007), con le modalità di calcolo proposte dall'Istituto Superiore di Sanità (n. 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009);
- **IBMR o Indice Macrofitico** (Indice Biologique Macrophytique en Rivière, 2003) basato sulla

composizione, varietà e abbondanza delle macrofite acquatiche da valutare avvalendosi del manuale di Minciardi et al. (2009).

### **2.1.5 Articolazione temporale del monitoraggio**

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **fase ante operam:** sono previsti 2 monitoraggi da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica che si prevede di analizzare (indicativamente in primavera e in autunno). I monitoraggi verranno eseguiti per ogni stazione in corrispondenza dei punti di monte e di valle (M/V) del corso d'acqua e prevedono la caratterizzazione qualitativa di acque superficiali e sedimenti e la valutazione degli indici biotici;
- **fase di cantiere:** durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non verranno effettuate campagne di misura;
- **fase post operam:** è previsto 1 campionamento da effettuarsi nei periodi stagionali e nelle condizioni idrologiche più adeguate agli elementi di qualità biologica che si prevede di analizzare (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.

## **2.2 Componente ambiente idrico – acque sotterranee**

### **2.2.1 Individuazione delle aree da monitorare**

Le indagini sul sottosuolo non ha evidenziato specifiche falde acquifere tali da essere caratterizzate con specifico monitoraggio, pertanto, anche per la struttura geostrutturale del substrato, si ritiene non procedere a particolari interventi di monitoraggio.

## **2.3 Componente suolo e sottosuolo**

### **2.3.1 Individuazione delle aree da monitorare**

La maggior parte dei terreni occupati dall'impianto fotovoltaico è adibita ad attività agricola di tipo seminativo.

L'attività di monitoraggio mira a verificare il mantenimento della capacità d'uso del suolo sia nelle fasi di esercizio dell'impianto al termine delle attività e dei relativi interventi di ripristino.

Per quanto riguarda la sola connessione, il cavidotto attraversa esclusivamente strade comunali e provinciali e, per un breve tratto una strada privata già preesistente

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

I percorsi non interferiscono con i territori naturali scaturiti dall'analisi di dettaglio della Rete Ecologica Regionale, dell'uso del suolo e delle aree protette.

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice SU .

Per coerenza e completezza di indagine, i punti sono stati scelti nella medesima posizione di quelli per il monitoraggio delle componenti vegetazione, fauna ed ecosistemi.

### 2.3.2 Metodologia di rilevamento

I rilievi verranno eseguiti secondo i criteri previsti in "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff SCS USDA, 1993), in "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff NRCS USDA, 1999); tuttavia, con l'eccezione della designazione degli orizzonti, per le definizioni dei singoli parametri stazionalie dei profili si farà riferimento alle terminologie italiane e in particolar modo alle "*Linee guida dei Metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici*" redatto dal Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia di Firenze (2007). Il sistema di classificazione di riferimento per la descrizione delle tipologie pedologiche è il sistema FAO-WRB (2014).

Nella descrizione saranno sintetizzate le informazioni riguardanti la tipologia di suolo, il profilo (con la caratterizzazione degli orizzonti) e la valutazione delle caratteristiche e delle qualità del suolo (profondità utile alle radici, conducibilità idraulica, disponibilità di ossigeno per le piante, capacità di acqua disponibile (AWC).

Per ogni profilo si prevede il prelievo di due campioni per ogni orizzonte individuato.

Su un campione saranno eseguite una serie d'analisi chimico-fisiche secondo i metodi ufficiali MUACS (1999) e successive modifiche, per la determinazione dei parametri elencati nella seguente tabella.

#### Analisi chimico fisiche sui suoli.

ANALISI	
Tessitura (%)	
	Sabbia
	Limo
	Argilla
pH	
Carbonati totali (g/kg)	
Sostanza organica (g/kg)	
Capacità di Scambio Cationica (meq/100g)	
Azoto totale (g/kg)	

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Fosforo assimilabile (mg/kg)	
Potassio assimilabile (mg/kg)	
Basi di scambio (meq/100g)	
	Ca
	Mg
	Na
	K
Conduttività elettrica (mS/cm)	

Sull'altro campione prelevato, da ogni orizzonte verranno eseguite le analisi biologiche per la:

- determinazione dell'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS);
- applicazione degli indici di diversità di Margalef e di Menhinick.

L'estrazione della fauna del suolo avverrà mediante estrattore dinamico del tipo Berlese- Tullgren, in grado di estrarre organismi con diametro inferiore ai 2 mm.

Gli organismi saranno identificati e contati; ad ogni forma biologica sarà attribuito un punteggio numerico, denominato EMI (Indice Eco-Morfologico) e sarà applicato l'indice QBS-ar (Parisi, 2001).

### **2.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio**

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Fase ante operam:** è previsto 1 campionamento in primavera/inizio estate;
- **Fase di cantiere:** durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- **Fase post operam:** è previsto 1 campionamento in primavera / inizio estate per cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera.

## **2.4 Componente vegetazione, fauna ed ecosistemi**

### **2.4.1 Individuazione delle aree da monitorare**

L'attività di monitoraggio mira a verificare gli attecchimenti dei ripristini vegetazionali con il conseguente recupero delle biocenosi ecosistemiche al termine delle attività di cantiere e dei relativi interventi di ripristino.

Le aree individuate per il monitoraggio della componente vegetazione, fauna e ecosistemi sono

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice VE

Per coerenza e completezza di indagine, i punti sono stati scelti nella medesima posizione di quelli per il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo.

## **2.5 Metodologia di rilevamento**

### **2.5.1 Habitat**

Per il monitoraggio degli habitat NATURA2000 individuati, si farà riferimento a quanto proposto nel Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Dir 92/43/CEE) in Italia: Habitat (ISPRA 142/2016).

L'area di studio non interferisce direttamente con aree protette dal punto di vista naturalistico:

Altri Siti Natura 2000 sono situati a considerevole distanza dalle opere in progetto e successiva dismissione:

- ZSC IT7140126 posta circa 2700 m dall'impianto
- ZSC IT7140127 posta a circa 6800 m dall'impianto
- ZSC IT7222112 posta a circa 7200 m dall'impianto
- ZSC/ZPS IT7140210 posta circa a 5670 m dall'impianto

### **2.5.2 Vegetazione e flora**

Dai punti selezionati verrà calcolato un buffer di m 50 all'interno del quale saranno realizzati i seguenti rilievi tecnici:

1) **rilievi strutturali**, al fine di caratterizzare le componenti strutturali che formano i lacenosi, quali:

- individuazione dei piani di vegetazione presenti;
- altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
- grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
- pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma);
- individuazione della rinnovazione naturale.

2) **rilievi floristici**, consistenti nel rilevamento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie verranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella Flora d'Italia del Pignatti. Per ogni specie e per ogni strato verranno assegnate le seguenti classi di copertura:

- < 20%;

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- $20 \leq 50\%$ ;
- $> 50\% \leq 80\%$ ;
- $> 80\%$

Per le specie con una copertura  $>$  del 50% si indicherà anche lo stadio fenologico secondo la seguente legenda:

- riposo;
- gemme rigonfie;
- foglie distese;
- inizio della fioritura;
- piena fioritura;
- fine fioritura;
- frutti e semi maturi;
- foglie completamente ingiallite

3) **rilievi fitosociologici** consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:

- 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
- 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 ed 1/2 della superficie di rilievo;
- 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
- 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
- 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
- +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
- r: specie rappresentate da pochissimi individui.

I dati raccolti durante le campagne di rilevamento saranno elaborati con appositi modelli allo scopo di definire lo stato dinamico delle tipologie vegetazionali indagate.

### **2.5.3 Fauna**

Le modifiche delle dinamiche faunistiche che possono eventualmente instaurarsi in conseguenza della realizzazione dell'impianto in oggetto e dei successivi ripristini vegetazionali, verranno monitorate attraverso indagini condotte a carico delle componenti della fauna vertebrata terrestre.

Ciò verrà fatto tenendo in particolare considerazione gli elementi faunistici, i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica.

Il principale obiettivo di questo tipo d'indagine è la verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera, fino alla ricostituzione della preesistente copertura vegetale.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Nei punti selezionati verranno eseguite le attività descritte qui di seguito:

## **1) MONITORAGGIO DEGLI INVERTEBRATI**

Lo studio della fauna invertebrata viene effettuato per monitorare i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica

Di seguito vengono riportate le tecniche di censimento che verranno adottate:

▪ **Metodo di monitoraggio della popolazione qualitativo a vista e quantitativo con varie tipologie di trappole (Coleotteri saproxilici del legno morto):** la metodologia prevede di collocare in totale di circa 5-6 trappole per stazione, di varia tipologia. Le trappole saranno ad intercettazione, trappole a finestra collocate ai tronchi degli alberi pendenti dai rami e/o con nasse arboree disposte tra gli alberi e/o con trappole aeree attrattive poste in alto pendenti dai rami. Inoltre verrà applicata la raccolta manuale o campionamento a vista degli adulti e allevamento da legname con segni di presenza larvale in alternativa o ad integrazione del trappolaggio;

▪ **Metodo di monitoraggio manuale della comunità a Coleotteri acquatici e Irudinei qualitativo e quantitativo (Coleotteri acquatici):** verranno effettuati dei campionamenti degli adulti con retino per insetti acquatici dalle sponde e se necessario da natanti, e anche con l'ausilio del colino, smistamento entro vaschetta, raccolta con pinze ed inserimento degli esemplari entro barattoli con trucioli di sughero ed etere acetico;

• **Metodo di monitoraggio qualitativo e quantitativo delle farfalle notturne in attività con caccia notturna al lume e/o con trappole luminose (Lepidotteri notturni):** Posizionamento ogni 15 giorni del telo e del lume e cattura delle falene che si appoggiano sul telo mediante barattoli o retino per farfalle, loro identificazione e successivo rilascio. Al fine di preservare il più possibile la lepidotterofauna e di incidere il meno possibile sulle popolazioni presenti, saranno trattenuti e posti entro le bustine con i dati di cattura solo alcuni esemplari ed in particolare quelli di dubbia determinazione. Tale attività richiederà autorizzazione specifica. Per le specie di facile identificazione non saranno trattenuti esemplari e gli stessi verranno documentati con foto;

▪ **Metodo di monitoraggio qualitativo e quantitativo a vista delle farfalle adulte in attività secondo il "Butterfly Monitoring Scheme" (Lepidotteri diurni):** Percorrenza dei transetti e percorsi fissi in precedenza individuati ogni 15 giorni con censimento (annotando le specie ed il numero di esemplari riscontrati nel raggio di 15- 20 m) e/o cattura degli adulti mediante il retino per farfalle, loro identificazione e successivo immediato rilascio degli esemplari nel caso di cattura.

Al fine di preservare il più possibile la lepidotterofauna e di incidere il meno possibile sulle popolazioni presenti, saranno trattenuti e posti entro le bustine con i dati di cattura solo gli esemplari di dubbia determinazione.

## **2) MONITORAGGIO DEGLI ANFIBI**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Lo studio della fauna anfibia viene effettuato per monitorare i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica (Allegato II-IV Direttiva 92/43/CEE), che vengono segnalati nei Formulari standard dei SIC-ZPS .

Di seguito vengono riportate le tecniche di censimento che verranno adottate:

- *Transetti* (visivi e audio): percorso lineare di lunghezza definita e conteggio degli individui presenti lungo i percorsi interni ed esterni (*Visual Encounter Surveys*).

La distanza tra un transetto e l'altro deve essere fissa e non deve essere inferiore a 5 metri. Nel caso di anfibi acquatici canori, quali ad esempio gli anuri, vengono contati i richiami dei maschi lungo il transetto o in punti d'ascolto durante le ore notturne (*Call surveys*). Il transetto (della lunghezza di circa 1 km) deve essere collocato in modo casuale intorno ad un sito riproduttivo. Le ore in cui si rileva la maggiore attività canora sono quelle comprese tra le 18:00 e le 24:00;

- *Conteggio delle ovature* (*Egg mass count*): tale tecnica verrà utilizzata per verificare sia la riproduzione delle specie che la stima del numero di femmine riproduttive per ogni sito;

- *Campionamento delle larve* (*Dip-net surveys*): il metodo più frequentemente utilizzato è quello della pescata casuale con il retino, a maglie piccole di 1 mm di larghezza.

- *Raccolta degli animali uccisi a causa del traffico veicolare.*

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono i seguenti:

- Ricchezza (S) (rif. monitoraggio uccelli);
- Frequenza assoluta cumulativa di osservazioni per SSS di 60 minuti;
- Frequenza assoluta di osservazioni per specie per SSS di 60 minuti;
- Diversità (H') (rif. monitoraggio uccelli).

### **3)MONITORAGGIO DEI RETTILI**

Lo studio dei rettili è finalizzato a monitorare i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica (Allegato II-IV Direttiva 92/43/CEE), che vengono segnalati nei Formulari standard dei SIC- ZPS .

Per il monitoraggio dei rettili verrà utilizzato principalmente il metodo di rilevamento dell'osservazione diretta (censimento a vista lungo transetti lineari).

Nel censimento a vista, i transetti verranno percorsi a piedi in modo da coprire i principali tipi di ambienti presenti nell'area indagata e quindi sarà necessario definire e strutturare gli habitat in cui si effettua il censimento e i punti di maggiore attenzione in ognuno di essi, facendo attenzione agli ambienti caratteristici tipici della specie (fossati, fiumi e canali in zone ricche di vegetazione acquatica e dove la corrente dell'acqua è più lenta).

Inoltre le informazioni potranno essere integrate con la raccolta di dati occasionali.

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono i seguenti:

- Ricchezza (S) (rif. monitoraggio uccelli);
- Frequenza assoluta cumulativa di osservazioni per SSS di 60 minuti;
- Frequenza assoluta di osservazioni per specie per SSS di 60 minuti;

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Diversità (H') (rif. monitoraggio uccelli).

Durante la fase ante operam, i censimenti a vista devono essere effettuati nell'arco di 12 mesi con copertura temporale che tenga conto dei differenti cicli vitali delle varie specie (stagione riproduttiva). La frequenza dei campionamenti deve essere almeno stagionale e va mantenuta anche durante la fase in post operam.

#### **4) MONITORAGGIO DEGLI UCCELLI**

L'analisi dell'avifauna viene effettuata al fine di monitorare i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica (Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE), che vengono segnalati nei Formulari standard dei SIC-ZPS .

##### Specie nidificanti

In ogni area, individuata nell'intorno del buffer di m 50 dal punto di monitoraggio, verranno individuati n° 2 punti di ascolto: uno sul tracciato del metanodotto ("M") e uno nelle vicinanze ("B" o stazione di bianco, con funzione di controllo).

Al fine di censire le specie nidificanti, per ogni area verranno effettuati ripetuti censimenti primaverili diurni e notturni annotando tutti gli uccelli contattati (prevalentemente in canto) seguendo le indicazioni di Bibby et al. (1993).

I dati raccolti verranno analizzati attraverso l'utilizzo di 9 parametri, in modo da poter effettuare confronti tra le stazioni M e quelle B:

- **Ricchezza (S):** numero complessivo di specie rilevate per stazione di rilevamento (Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969).
- **Indice di dominanza (I.D.):** somma dei valori di dominanza ( $\pi$ ) delle due specie più abbondanti (Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975).
- **Diversità (H')**: probabilità che in una popolazione un individuo sia specificatamente diverso dal precedente (Shannon & Weaver 1949)
- **Equipartizione (J')**: livello di equipartizione nell'abbondanza delle specie (Pielou 1966).
- **Numero di contatti:** numero complessivo di uccelli rilevati. Esprime l'abbondanza di tutti gli uccelli presenti per stazione di rilevamento.
- **Numero di contatti di specie appartenenti alle categorie SPEC.** Esprime l'abbondanza degli uccelli appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).
- **Ricchezza specifica di specie appartenenti alle categorie SPEC.** Esprime il numero di specie appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).
- **Ricchezza specifica di specie d'interesse comunitario.** Esprime il numero di specie comprese nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE (e successive modifiche).

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

▪ **Numero di contatti di specie definite d'interesse comunitario**

**Rapaci notturni**

Verranno condotti monitoraggi in orario crepuscolare e notturno rivolti al rilevamento degli Strigiformi (rapaci notturni) e di altri uccelli con abitudini notturne, non rilevabili con il metodo dei punti d'ascolto. Per incrementare le possibilità di osservare tali specie verranno usate differenti tecniche tra cui il playback (emissione del richiamo pre-registrato delle specie oggetto d'indagine).

Specie svernanti

Durante il periodo invernale verranno percorsi dei transetti lineari al fine di monitorare le eventuali specie svernanti che frequentano il territorio oggetto di analisi.

Il monitoraggio potrà essere ripartito nei seguenti periodi fenologici:

- 1) svernamento (dicembre – gennaio);
- 2) migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio);
- 3) riproduzione (marzo – agosto);
- 4) migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

**5) MONITORAGGIO DEI MAMMIFERI**

Lo studio dei mammiferi è finalizzato a monitorare i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica (Allegato II-IV Direttiva 92/43/CEE), che vengono segnalati nei Formulari standard dei SIC-ZPS ubicati in prossimità dell'opera in progetto.

Di seguito vengono riportate le tecniche di censimento che verranno adottate:

MACROMAMMIFERI

I mammiferi verranno indagati con indagini sia dirette che indirette su transetti lineari attraverso l'applicazione delle seguenti metodologie di censimento:

- osservazione diretta;
- tracce di presenza, quali impronte, "fatte", resti alimentari e tane;
- installazione di fototrappole con un sensore a movimento e a infrarosso, allo scopo di incrementare le informazioni riguardanti i mammiferi più elusivi.

MICROMAMMIFERI

L'analisi dei resti osteologici rinvenuti nelle borre di alcune specie di Strigiformi fornisce invece, solo indicazioni sulla presenza di alcune specie negli ambienti considerati. La presenza di specie legate ad ambienti acquatici può essere accertata tramite rilevamento nelle aree idonee di segni di presenza quali, tane, feci e resti alimentari (Mc Donald *et al.*, 1998).

CHIROTTERI

I Chirotteri verranno monitorati sia nei siti di rifugio (come *nursery* e colonie di svernamento) che presso

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

le aree di foraggiamento/abbeverata (lungo corsi d'acqua a scorrimento laminare o presso raccolte d'acqua come pozze, stagni ecc.), attraverso l'applicazione delle seguenti metodologie di censimento:

- registrazione con termocamera o con *hand-camera* sensibile ai bassi livelli di luminosità, in modo da poter rilevare gli animali durante l'involo dal rifugio dopo il tramonto;
- rilevatore e registrazione di ultrasuoni con *bat-detector* che utilizza un sistema di trasformazione del segnale ultrasonico definito *Time expansion* che permette l'analisi dettagliata del segnale senza distorsioni.

## 2.5.4 Articolazione temporale del monitoraggio

I campionamenti verranno realizzati, per ogni sito potenzialmente interessato dall'opera, con la seguente cadenza temporale:

- Fase ante operam:
  - Flora e vegetazione 1 campionamento primavera/inizio estate
  - Invertebrati 1 campionamento estate
  - Pesci 1 campionamento inverno
  - 1 campionamento estate
  - Anfibi 1 campionamento primavera
  - 1 campionamento estate
  - 1 campionamento estate
  - Rettili 1 campionamento
  - Uccelli 3 campionamenti primavera/inizio estate
  - 1 campionamento inverno primavera/inizio estate
  - Mammiferi 1 campionamento tardo autunno/inverno
  - 1 campionamento
- Fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- Fase post operam: sono previsti i campionamenti come indicato nella fase ante operam, con cadenza annuale, per cinque anni successivi all'ultimazione dei lavori.

## 2.6 Componente rumore

### 2.6.1 Individuazione delle aree da monitorare

I recettori identificati sono rilevati individuati nelle aree dove è prevista presenza umana e che risultano più prossime all'impianto.

Il monitoraggio della componente rumore in corso d'opera prevede il controllo dell'evolversi della situazione ambientale, il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, o di adottare eventuali misure di mitigazione degli impatti.

Il riferimento di tale attività di monitoraggio deve essere il rispetto dei limiti posti dalla normativa vigente.

Le attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto hanno carattere temporaneo nel tempo e nello spazio. Le principali operazioni di cantiere possono essere schematizzate suddividendo l'intera area e tracciato in settori su cui si succedono temporalmente le varie fasi di lavoro per poi spostare l'intero treno di lavoro sul settore successivo.

L'impianto in progetto in fase di esercizio determinerà un impatto nullo sul clima acustico.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i recettori per la componente rumore sono indicati con il codice RU.

### **2.6.2 Metodologia di rilevamento**

In considerazione del fatto che le attività di cantiere generalmente inizieranno circa alle ore 07.30 e termineranno approssimativamente alle ore 17.30, si programmeranno le misure su integrazione continua sull'intero periodo diurno 6.00-22.00.

Gli indicatori ambientali del rumore sono tratti dal DPCM 1.03.1991 e DPCM 14.11.1997 per la valutazione del rumore diurno ed in particolare:

- Limite di emissione in  $L_{eq}$  in dB(A), periodo diurno (6-22),
- Limite differenziale diurno,
- Limite di immissione diurno.

Durante il monitoraggio il passo di campionamento della registrazione sarà di 1 secondo, in modo tale da avere una risoluzione del segnale tale da consentire l'analisi spettrografica e l'individuazione dei contributi dei singoli tipi di sorgenti in caso di necessità.

I valori così rilevati verranno poi mediati in maniera logaritmica per ottenere i valori di  $L_{eq}$  ed i valori percentili della postazione ove sono state effettuate le misure.

Per i rilievi fonometrici verranno utilizzati un fonometro ed un calibratore conformi alle indicazioni riportate nel D.M.A. 16/03/1998. In riferimento alle specifiche tecniche richieste dallo stesso decreto, la strumentazione verrà calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura

### **2.6.3 Articolazione temporale del monitoraggio**

- **Fase ante operam:** è previsto per ogni recettore almeno una misura per caratterizzare il clima acustico prima dell'inizio dei lavori;
- **Fase di cantiere:** durante il periodo in cui sarà presente il cantiere verranno realizzati altri quattro rilievi, cioè un rilievo fonometrico per ognuna delle quattro fasi di cantiere individuate come quelle che potrebbero creare delle criticità acustiche sui recettori limitrofi (apertura area di passaggio, scavo, posa/rimozione della condotta e rinterro). I rilievi seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere riportato nei paragrafi precedenti, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori;

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

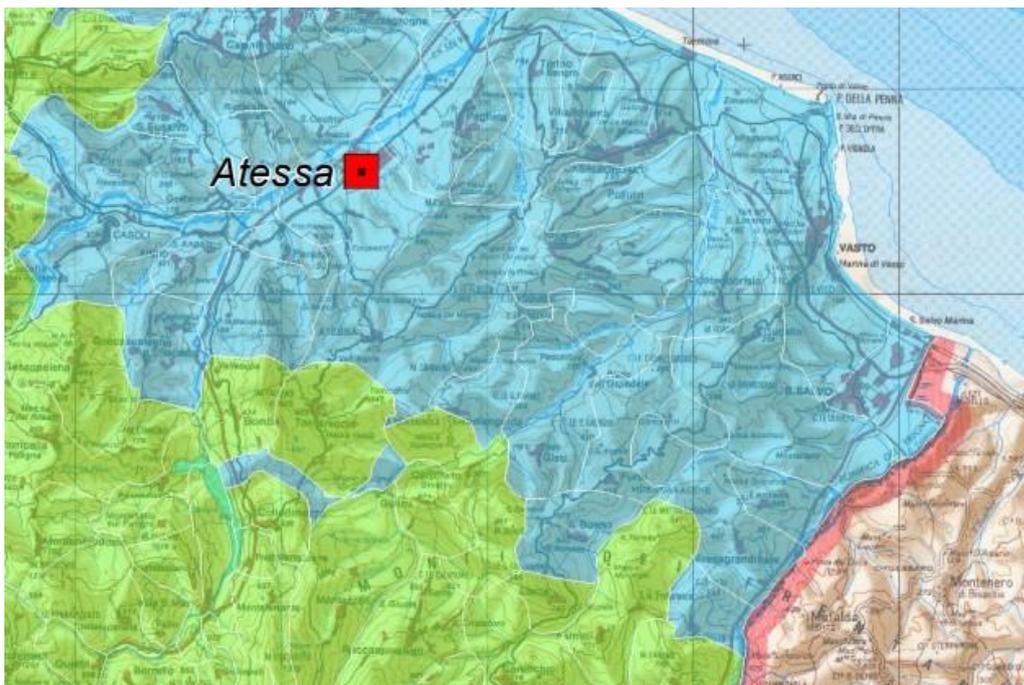
- Fase post operam: in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio) e durante le condizioni di normale esercizio durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti, viene previsto per ogni recettore almeno una misura per caratterizzare il clima acustico prima dell'inizio dei lavori.

## 2.7 Componente atmosfera

### 2.7.1 Piano di monitoraggio in atto

Sulla base della presente componente ambientale, individuata per il monitoraggio dell'opera in progetto, l'area rientra tra quelle a maggior pressione antropica , come si vede dal successivo grafico, però è al limite dell'area a minor pressione antropica .

Non esiste una rete fitta di centraline di rilevamento , infatti la più vicina è quella di Atessa posta ad una notevole distanza dal sito ( circa 21 km)





**Stazione di Atessa**

**Tipo stazione:** Industriale

**Località:** Atessa (CH)

**Latitudine:** 42.0701800

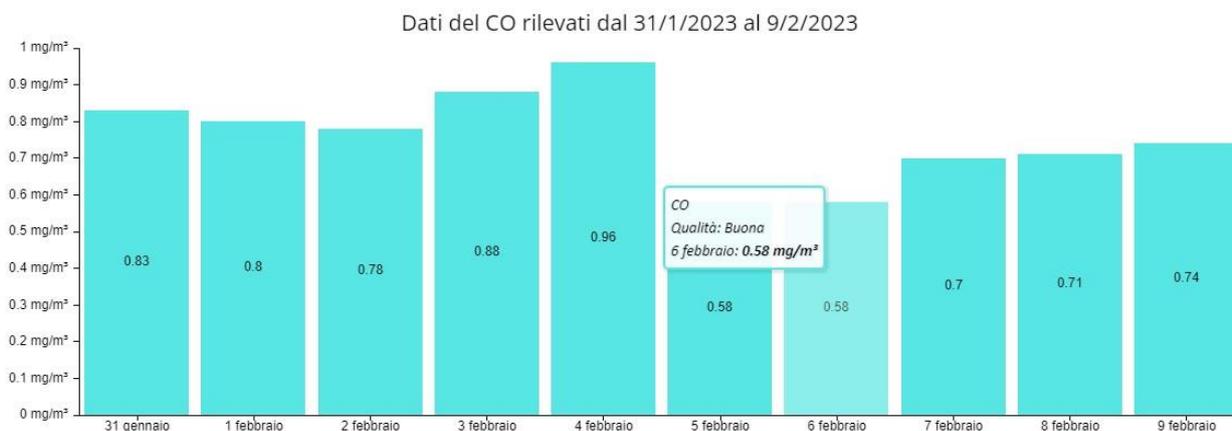
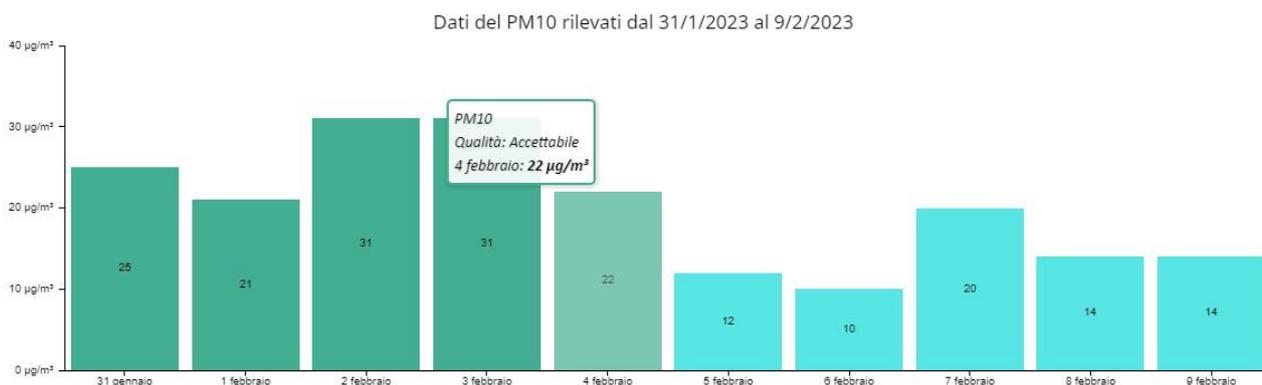
**Longitudine:** 14.4504900

(Sistema di coordinate WGS84)

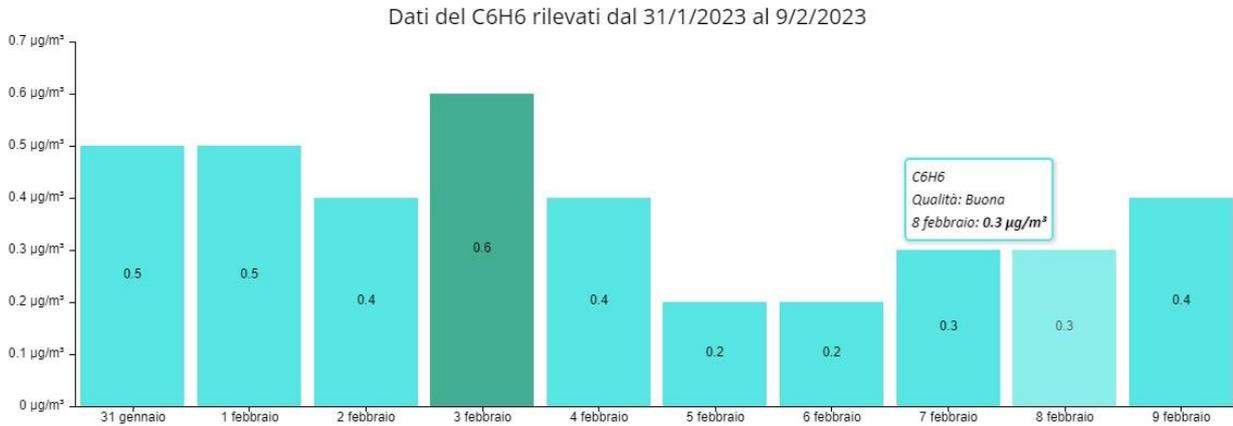
**Zona:** Maggiore Pressione Antropica

**Inquinanti rilevati:** CO PM10 C6H6

Valori misurati da ARTA nel mese di febbraio 2023 sono di seguito rappresentati



**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



L'indice di qualità dell'aria è definito da ARTA : BUONA.

Dai dati emerge , quindi, che i valori monitorati e registrati sono tutti inferiori ai limiti di legge. L'esecuzione e la gestione dell'impianto fotovoltaico non aggiunge valori significativi a quelli registrati .Per concludere, si precisa che l'impianto in progetto non provocherà un peggioramento della qualità dell'aria, infatti, l'opera non produrrà scarichi gassosi durante la fase di esercizio, mentre le uniche interferenze riguardanti le emissioni di gas di scarico prodotte dalle macchine operatrici durante le attività di cantiere sono da ritenersi trascurabili, in quanto saranno concentrate per un periodo limitato e confinate all'area prossima alla pista di lavoro

### 2.7.2 Individuazione delle aree da monitorare

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria verranno effettuate in corrispondenza di quei ricettori per i quali le attività di cantiere nonché l'esercizio e la dismissione potrebbero creare delle criticità legate all'immissione di polveri e NOx in atmosfera dovute ai motori dei mezzi meccanici impiegati, e alla movimentazione di terreno da parte degli stessi.

I criteri seguiti per l'individuazione dei punti di monitoraggio, tengono conto della necessità di proteggere sia la salute dei cittadini che la vegetazione e gli ecosistemi. La scelta dei punti di monitoraggio è basata sulla eventuale sensibilità e vulnerabilità di questi alle azioni di progetto, facendo particolare attenzione alla distanza rispetto alla pista di cantiere, alla densità abitativa.

Il monitoraggio in corrispondenza dei punti così individuati è subordinato alla verifica congiunta con i tecnici ARPA finalizzata alla selezione definitiva del punto, che dovrà anche accertare la disponibilità in loco dell'alimentazione elettrica necessaria per il funzionamento della centralina di monitoraggio.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i ricettori per la componente atmosfera sono indicati con il codice AT.

### **2.7.3 Metodologia di rilevamento**

Il prelievo del campione verrà effettuato attraverso l'utilizzo di una stazione di misura operante a portata volumetrica costante in ingresso e dotata di sistema automatico per il controllo della portata che preleva aria attraverso un'apposita testa di campionamento e un successivo separatore a impatto inerziale, è definito dalla norme UNI EN 12341 2001.

La misurazione delle polveri PM10 verrà quindi condotta con strumentazione conforme alle attuali norme vigenti, così come indicato nel D.Lgs. 13 agosto 2010 n. 155 che descrive le caratteristiche del sistema campionante, del filtro e le condizioni operative della stazione di misura.

Nel caso di attività regolari e di alimentazione elettrica della centralina, il valore di concentrazione sarà restituito come il valore medio di campionamento, come indicato nella normativa vigente, effettuato nell'arco di 24 ore, con inizio dalle 00:00 e fine alle ore 24:00 dello stesso giorno.

Qualora si riscontrassero delle limitazioni riguardanti la disponibilità in loco della erogazione di corrente elettrica, non si esclude la possibilità di dover ricorrere all'uso di centraline alimentate da batteria al fine di garantire la misurazione nell'arco delle 24 ore.

Le catene strumentali che verranno utilizzate per le misurazioni e determinazione delle polveri PM10, sono composte da:

- Testa di prelievo PM10 conforme alla UNI EN 12341 2001;
- Sistema sequenziale conforme alla UNI EN 12341 2001 e D.M. 02/04/2002 n.60;
- Cappa climatica conforme alla UNI EN 12341 e DM 02/04/2002 n.60;
- Bilancia analitica conforme alla UNI EN 12341 2001;
- Filtri in quarzo conformi alla UNI EN 12341 2001.

Contestualmente, ad ogni campagna di misura che seguirà l'avanzamento del cantiere saranno monitorati, mediante una stazione meteorologica fissa, la temperatura ambientale, l'umidità relativa, la pressione atmosferica, la direzione e la velocità del vento e la radiazione solare. La stazione meteorologica fissa, in una posizione sufficientemente rappresentativa dal punto di vista spaziale, verrà mantenuta per tutta la durata del cantiere

### **2.7.4 Articolazione temporale del monitoraggio**

In considerazione delle opere relative alla progettazione e dismissione dell'impianto, di seguito si elencano le attività di cantiere previste e per le quali potrebbero insorgere delle particolari criticità:

- Aperture piste;
- Scavi della trincea;
- Posa/rimozione della condotta;
- Rinterro e ripristino.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Al fine di intercettare almeno una delle fasi di cui sopra, privilegiando quelle che presuppongono scavi e movimentazione di terre, per ogni ricevitore verrà installata una stazione di monitoraggio per un periodo non inferiore a 5 giorni lavorativi in relazione alle varie fasi di cantiere. La durata del monitoraggio in corrispondenza del singolo ricevitore potrà essere pertanto di fatto variabile in funzione della rappresentatività delle misure in relazione alle varie fasi di cantiere.

Per il singolo ricevitore non è prevista comunque più di una campagna di rilevamento e per ogni giornata di misura dovrà risultare una descrizione precisa delle attività di cantiere svolte.

Contestualmente, durante la fase di cantiere, verranno prese in considerazione tutte le misure necessarie a ridurre le emissioni in atmosfera e qui di seguito vengono elencate le principali:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- al fine di limitare il numero di viaggi necessari per l'approvvigionamento dei materiali verranno ottimizzati i carichi dei mezzi di trasporto;
- durante la movimentazione e carico del materiale polverulento sarà garantita un'adeguata altezza di caduta del materiale sul mezzo di trasporto, per limitare al minimo la dispersione di polveri;
- verrà individuata una velocità massima all'interno dell'area di cantiere di circa 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e del loro carico;
- attraverso dei mezzi telonati verranno trasportati dei materiali sfusi che potrebbero causare la dispersione di polveri
- sarà spento il motore dell'automezzo durante le operazioni di carico/scarico;
- al fine di minimizzare la dispersione di polveri, nelle aree di cantiere il materiale sarà coperto con teli traspiranti;
- verranno utilizzati dei mezzi di cantiere conformi ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti e si prevederà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza.

### **2.7.5 Monitoraggio campi elettromagnetici**

Scopo del monitoraggio dei campi elettromagnetici è tutelare la salute della popolazione che si troverà nell'area di influenza del sistema di alimentazione elettrica della linea A.V./A.C. e più precisamente la popolazione localizzata in alcuni punti interessati dal tracciato.

Oggetto del monitoraggio saranno il campo elettrico e il campo magnetico a frequenza nominale di 50 Hz generati dalle tipologie di sorgenti che caratterizzano il sistema di alimentazione:

la sottostazione elettrica di trasformazione in progetto 150/36;

nuovi tratti di elettrodotti in progetto ;

le cabine e linee di alimentazione a 36 kV.

Il monitoraggio sarà effettuato in punti localizzati essenzialmente nelle cabine BT/MT nonché lungo la linea in prossimità delle aree abitate ; su tali punti sarà articolato in due fasi temporali distinte:

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- fase ante operam (AO), durante la quale saranno valutati i valori di campo elettromagnetico di fondo ;
- fase post operam (PO), in cui saranno valutati i campi elettromagnetici in tutti i punti individuati nel presente Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA).

Il monitoraggio in fase AO sarà finalizzato pertanto a fornire un quadro aggiornato della situazione elettromagnetica di alcuni punti critici, tale da permettere il confronto con la situazione dell'ambiente in fase di post-operam.

Il monitoraggio in fase PO dovrà fornire le informazioni necessarie a verificare il rispetto dei limiti di legge in tutti i punti individuati nel presente PMA .

Per il raggiungimento di tali obiettivi sono previste specifiche attività da svolgere con particolari tempistiche e modalità a seconda della fase di monitoraggio. Per la sola fase di AO è prevista l'individuazione e l'identificazione delle sorgenti a frequenza industriale (50 Hz) preesistenti nel territorio interessato dalla realizzazione del sistema di alimentazione della linea A.V./A.C., con particolare riferimento ai recettori individuati nel presente PMA.

Durante le attività di misura saranno rilevate, con modalità e tempistiche differenti, le seguenti grandezze di interesse:

- valore efficace del campo elettrico (in kV/m);
- valore efficace dell'induzione magnetica (in  $\mu\text{T}$ ). Tutte le misure dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto indicato dalla normativa vigente (DPCM 08.07.03) e dalla norma tecnica CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", gennaio 2001.

La scelta dei parametri da rilevare e delle modalità di esecuzione del monitoraggio nel presente PMA fa riferimento al DPCM 08.07.2003.

Le limitazioni introdotte dal Decreto agiscono su due livelli: sono stabiliti i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per l'intensità massima del campo elettrico e dell'induzione magnetica alla quale la popolazione può essere esposta:

	Campo elettrico ( kV/m)	Induzione magnetica ( $\mu\text{T}$ )
Limite di esposizione	<b>5</b>	<b>100</b>
Valore di attenzione	-	<b>10</b> ( media dei valori nell'arco di 24h)
Obiettivo qualità	-	<b>3</b> (media dei valori nell'arco di 24h)

Gli obiettivi di qualità, valutati come media su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano all'aperto e su qualsiasi intervallo di sei minuti, sono indicativi per aree intensamente frequentate, intese come superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi.

## **2.7.6 Metodologia di monitoraggio**

### **Monitoraggio Ante Operam**

Il monitoraggio in Ante Operam avverrà con acquisizione dati pregressi.

Il primo passo da effettuare è l'acquisizione di rilievi e studi effettuati da terzi (ASL, ARTA, Università, ecc.) per un primo inquadramento del territorio dal punto di vista dei livelli di campo elettrico e di induzione magnetica

Individuazione e identificazione delle sorgenti preesistenti

La verifica della presenza di sorgenti di campo elettromagnetico a bassa frequenza (50 Hz) sul territorio interessato dal monitoraggio dovrà riguardare tutte le linee di A.T. (da 132 KV a 380 kV), cabine A.T., stazioni e sottostazioni elettriche che possono determinare i livelli di esposizione di campo elettrico e induzione magnetica nei recettori individuati dal PMA. 87

L'individuazione e la caratterizzazione delle sorgenti preesistenti dovrà estendersi per un raggio pari a 100 m da ciascun recettore. Tutte le caratteristiche strutturali ed elettriche (tensione e corrente nominale, corrente e tensione massima di esercizio normale, numero terre in esercizio, caratteristiche tecniche di configurazione della linea, numero e caratteristiche dei conduttori, numero sostegni, numero e diametro delle funi di guardia, disposizione e altezza dei conduttori ecc.) di ciascuna sorgente individuata saranno riportate su apposite schede.

Sopralluoghi preliminari in campo In questa fase verranno realizzati sopralluoghi presso i recettori, individuati dal PMA, per verificare la presenza delle sorgenti di campi elettromagnetici a 50 Hz preesistenti interferenti con il recettore e per verificare la fattibilità-significatività delle misure nei punti di monitoraggio previsti, sia dal punto di vista dei fattori ambientali che possono influenzare i rilievi, che da quello del posizionamento della strumentazione.

Esecuzione dei rilievi di campo elettromagnetico

Come spiegato in dettaglio al successivo paragrafo 4.6 "Misure previste" le misure in campo saranno eseguite in postazioni situate in prossimità di recettori con modalità e durate diverse in relazione alla tipologia del recettore. Presso ciascun recettore, dove saranno eseguite le misure, verranno presi accordi o acquisiti i permessi per effettuare le misure all'interno di proprietà private.

Qualora non si riuscisse a pervenire ad un accordo per effettuare le misure, verrà scelto, se possibile, un nuovo punto di monitoraggio, che si trovi nell'intorno del precedente recettore e che sia il più vicino possibile alla sorgente di campo indagata.

In corrispondenza di ciascuna postazione misura verranno compilate apposite schede di monitoraggio. Saranno richiesti ai relativi gestori i valori di tensione concatenata e di corrente circolante, nei periodi di esecuzione delle misure, delle linee Alta Tensione situate in prossimità delle postazioni di monitoraggio e già precedentemente individuate.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Memorizzazione dati e produzione del report finale Le misure di campo elettromagnetico ed i dati rilevati saranno memorizzati su supporto informatico, mediante sistema automatico o manualmente in un secondo tempo. Queste informazioni saranno successivamente inserite in un database, analizzate ed elaborate. Infine tutte le attività svolte e i relativi risultati saranno descritti e commentati in un report finale.

**Monitoraggio Post Operam**

Il monitoraggio in Post Operam avverrà con acquisizione dati pregressi

Verranno acquisiti i dati sperimentali di induzione magnetica e campo elettrico all'interno delle cabine BT/MT , in aree con presenza abitativa , durante la fase di esercizio .

Verranno realizzati sopralluoghi presso i recettori, individuati dal PMA, per verificare la presenza delle sorgenti di campi elettromagnetici a 50 Hz esistenti (nuove sorgenti AV) interferenti con il recettore e per verificare la significatività del punto di monitoraggio. Inoltre, sarà verificata l'eventuale fattibilità delle misure da eseguire presso i recettori, sia dal punto di vista dei fattori ambientali che possono influenzare i rilievi, che da quello del posizionamento della strumentazione.

**2.7.7 Esecuzione dei rilievi di campo elettromagnetico**

Le misure in campo saranno eseguite in postazioni situate in prossimità di recettori con modalità e durate diverse in relazione alla tipologia del recettore.

Presso ciascun recettore, dove saranno eseguite le misure, verranno presi accordi o acquisiti i permessi per effettuare le misure all'interno di proprietà private. Qualora non si riuscisse a pervenire ad un accordo per effettuare le misure su una postazione all'interno di un'area individuata, verrà scelto, se possibile, un nuovo punto di monitoraggio, che si trovi nell'intorno del precedente recettore e che sia il più vicino possibile alla sorgente di campo indagata

In corrispondenza di ciascuna postazione misura verranno compilate apposite schede di monitoraggio. Saranno richiesti ai relativi gestori i valori di tensione concatenata e di corrente circolante, nei periodi di esecuzione delle misure, delle linee Alta Tensione (68÷380 kV) e del sistema di alimentazione A.V./A.C. situati in prossimità delle postazioni di misura.

**2.7.8 Memorizzazione dati e report finale**

Le misure di campo elettromagnetico ed i dati rilevati saranno memorizzati su supporto informatico, mediante sistema automatico o manualmente in un secondo tempo. Queste informazioni saranno successivamente inserite in un database, analizzate ed elaborate. Infine tutte le attività svolte e i relativi risultati confluiranno in un report finale.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Tutte le misure dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto indicato dalla normativa vigente: DPCM 08.07.03, dalla norma tecnica CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", gennaio 2001, dal DM 29.05.08 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 156 del 5 luglio 2008 - Suppl. Ordinario n. 160" e dalla normativa Italiana CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree con tensione maggiore di 100 kV".

Nel presente PMA è prevista l'esecuzione di due tipologie di misure in campo, ma in ogni caso esse dovranno essere eseguite:

- in assenza di precipitazioni atmosferiche;
- in condizioni climatiche (temperatura e umidità) compatibili con il corretto funzionamento degli strumenti di misura; a tal proposito sarà fornita una dichiarazione di conformità di esecuzione delle misure con le condizioni atmosferiche per il corretto funzionamento della strumentazione.

Durante l'esecuzione delle misure saranno rilevati, con riferimento all'induzione magnetica, le seguenti grandezze nel tempo:

- i valori efficaci;
- le componenti ortogonali;
- i valori minimo e massimo.

Per il campo elettrico sarà rilevato il valore efficace. Saranno inoltre richiesti ai relativi gestori e per tutte le sorgenti indagate le correnti circolanti e le tensioni concatenate presenti al momento delle misure

Al termine delle campagne di misura su ciascun punto e per ogni fase di monitoraggio, i dati misurati saranno raccolti ed elaborati.

Sarà pertanto creato un database informatizzato in cui saranno memorizzati i risultati delle misure e delle relative elaborazioni.

Il database per ciascuna postazione di monitoraggio, permetterà la visualizzazione di:

- dati generali: tipologia della misura, modello dell'apparato di misura;
- parametri temporali: fase di monitoraggio (ante operam, post operam), data, ora e durata della misura;
- dati di sintesi: indicatore misurato (valore efficace di campo elettrico e/o di induzione magnetica), valori medio, minimo e massimo di campo rilevati nell'intervallo di misura, unità di misura, ecc.;
- altre informazioni: presenza e tipologia di eventuali altre sorgenti, tensione concatenata, carico alimentato sulla/e linea/e monitorata/e (nel caso di misure di induzione magnetica), convogli transitanti, ecc.;
- confronto tra dati e limiti di legge. I livelli di campo elettrico e di induzione magnetica ottenuti saranno confrontati con i valori di normativa (limiti e obiettivi di qualità).

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Tutte queste informazioni saranno riportate anche su opportune schede elaborate in modo tale da contenere tutti i dati e le elaborazioni previste e saranno incluse nei rapporti finali per ciascuna fase di monitoraggio.

### **2.7.9 Strumentazione per le misure**

In generale, l'apparecchiatura necessaria deve essere adattata al contesto in cui viene utilizzata.

Le sue caratteristiche funzionali saranno perciò adeguate

- al parametro che si intende misurare;
- alle tipiche condizioni climatiche della zona;
- alla frequenza di emissione della sorgente (50 Hz).

In particolare, la strumentazione deve consentire la misura delle seguenti grandezze di interesse:

- il valore efficace, le componenti ed i valori minimo e massimo del campo elettrico (in kV/m);
- il valore efficace, le componenti ed i valori minimo e massimo dell'induzione magnetica (in  $\mu\text{T}$ ).

Un apparecchio di misura dell'intensità del campo è costituito da due parti:

- una sonda, o sensore di campo;
- un rilevatore, composto da circuiti per il trattamento del segnale e da un indicatore analogico o digitale.

Alcune sonde sono composte da tre sensori ortogonali (sonde isotrope) che determinano direttamente il valore efficace del campo; altre sonde presentano un unico sensore e sono utilizzate in combinazione con uno strumento che consenta di ruotarla nelle tre direzioni ortogonali.

La scelta tra sensori isotropi e anisotropi dipende dalla polarizzazione delle onde elettromagnetiche che si vuole misurare: per onde polarizzate linearmente è sufficiente un sensore anisotropo, mentre per onde polarizzate, ad esempio, ellitticamente è necessario un sensore isotropo: è consigliato l'utilizzo di un misuratore isotropico con possibilità di lettura delle singole componenti.

La sonda dovrà essere di tipo autoalimentato, poiché i cavi di alimentazione, per quanto schermati, provocherebbero alterazioni del campo misurato.

Per ridurre gli errori sistematici sulla misura campo elettrico dovuti ad effetti di prossimità, sarà inoltre opportuno provvedere la sonda di un sistema di controllo, ad esempio un cavo a fibra ottica, che ne consenta la lettura a distanza da parte dell'operatore

Importante è la possibilità di convertire le misure in forma digitale per l'archiviazione su personal computer. Un'ulteriore caratteristica necessaria per la sonda, soprattutto quando ci si troverà in presenza di campi fortemente fluttuanti, è la possibilità di registrare il valore massimo del campo verificatosi durante tutto l'arco temporale del rilevamento.

Infine, una funzione di autocalibrazione consente allo strumento di misurare con sufficiente precisione l'intensità di campo di ordine di grandezza ignoto a priori.

La strumentazione deve consentire:

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- la compilazione di schede che riportino i risultati delle misure;
- l'elaborazione di file per la costituzione dell'archivio risultati conformi alle specifiche in merito prodotte.

Ciascuno strumento deve essere provvisto di un documento che ne descriva le caratteristiche tecniche e comprovi la rispondenza alle normative nazionali ed in mancanza internazionali, in vigore al momento dell'esecuzione delle misure.

Gli strumenti di misura devono essere provvisti di un documento che ne attesti l'avvenuta taratura, effettuata da parte di un laboratorio riconosciuto, in epoca non anteriore a un anno dalla data delle misure.

La taratura dello strumento dovrà essere effettuata in sistemi che creino campi uniformi, come un condensatore formato da piastre di dimensioni lineari molto maggiori della loro distanza (per quanto riguarda il campo elettrico) e una bobina di Helmholtz (per quanto riguarda il campo magnetico).

A causa delle diverse configurazioni che si vuole controllare, la taratura andrà differenziata con riferimento ad ogni specifico ambito. Una possibile fonte di errore sistematico è data dal fatto che la distanza alla quale saranno misurate le grandezze in esame è tale da avere una estrema variabilità spaziale dei campi in funzione del punto in cui è effettuata la misura.

E' pertanto consigliabile l'uso di un'apparecchiatura di dimensioni estremamente ridotte, dell'ordine di qualche decina di cm, che fornisca dati influenzati il meno possibile dalla variabilità del campo lungo l'estensione dell'oggetto stesso.

Un parametro utilizzato per stimare l'errore commesso è il rapporto tra la dimensione massima del sensore di campo e la distanza del punto di misura dalla sorgente: più tale rapporto si avvicina a zero e più lo strumento di misura può essere considerato, agli effetti del campo, puntiforme.

### **2.7.10 Articolazione temporale del monitoraggio**

Come già precisato in precedenza, il monitoraggio della componente campi elettromagnetici riguarderà le fasi di ante operam e di post operam. Tutte le attività previste per ciascuna fase di monitoraggio saranno effettuate una sola volta per campagna. Di seguito si riassumono le attività che saranno svolte durante le diverse fasi di monitoraggio ed i relativi tempi previsti,

- a) L'acquisizione dei dati pregressi avrà una durata di 1 mese.
- b) L'individuazione e identificazione delle sorgenti preesistenti, avrà complessivamente una durata di circa 1,5 mesi.
- c) I sopralluoghi in campo avranno una durata complessiva di 2 mesi.
- d) Le attività di esecuzione delle misure in campo avrà una durata complessiva di 3 mesi.
- e) La richiesta dei dati ai gestori degli elettrodotti richiederà una durata complessiva pari a 3 mesi.
- f) L'analisi dei dati avrà una durata pari a 2,5 mesi.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

g) L'inserimento nel sistema informativo dei risultati del telerilevamento e delle indagini in campo sarà realizzato in un periodo di circa 2 settimane.

h) Per la redazione e l'emissione del rapporto finale è previsto il periodo di 2 mesi

### **2.7.11 Quadro riepilogativo dei punti di monitoraggio ambientale**

Nella cartografia allegata al temine del presente piano vengono evidenziati l'insieme dei punti di monitoraggio che sono stati definiti al fine di valutare le diverse componenti ambientali oggetto di analisi.

## **3 STRUTTURAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI**

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell'opera verrà prodotta una relazione tecnica sui siti dei rilievi, compresa anche la descrizione delle eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate. Tale relazione verrà inviata annualmente agli Enti competenti.

La relazione sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni di alto livello e analisi specialistiche e considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici diretti delle attività di monitoraggio, intesi come dati tabulari in formato esclusivamente digitale, potranno essere trasmessi con frequenza più elevata e variabile a seconda della componente ambientale esaminata e delle necessità contingenti. Le modalità e la frequenza di restituzione di tali dati saranno concordati con l'ARTA competente in modo da consentire alla medesima, qualora necessario, di indicare in tempo utile ulteriori misure di mitigazione da adottare.

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati digitali:

- in occasione della trasmissione delle relazioni (come allegati);
- qualora si manifestassero specifiche criticità ambientali o superamenti dei limiti di legge, limitatamente alla componente interessata;
- in qualunque momento su richiesta occasionale di ARTA o altri Enti coinvolti.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle componenti ambientali monitorate e delle fasi (ante operam, corso d'opera, post operam) in cui sono previste le campagne di monitoraggio, le cui caratteristiche sono descritte nei capitoli precedenti:

- Ambiente idrico superficiale (AO, PO);
- Ambiente idrico sotterraneo (AO, CO, PO);
- Suolo (AO, PO);
- Biodiversità (Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi) (AO, PO);

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Rumore (AO, CO, PO);
- Atmosfera (AO, CO, PO)

Per quanto riguarda i dati acquisiti nei singoli punti di monitoraggio, di seguito vengono descritti, approssimativamente, i tipi di misure effettuate per ciascuna componente che verranno registrate nel sistema informativo:

**Ambiente idrico:** verranno inseriti e geo-referenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento, le analisi chimico-fisiche e microbiologiche delle acque, i valori degli indicatori complessi derivati dai risultati delle analisi che identificano la qualità dei corsi d'acqua indagati.

**Suolo:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento del suolo, i risultati delle analisi chimico-fisiche e biologiche.

**Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo.

La banca dati è caratterizzata da una struttura gerarchica articolata su 5 principali livelli:

- 1 Progetto – il progetto per cui vengono svolte le campagne d'indagine durante le varie fasi dei lavori (campagna ante operam, post operam ecc.);
- 2 Stazione – parti di area di studio oggetto di indagine, possono essere composte da gruppi di siti o da singoli siti;
- 3 Sito – entità geograficamente univoca, a cui vengono associate le indagini per ciascuna componente ambientale;
- 4 Caricamento – serie di informazioni raccolte in campo indagini di campo/rilevamenti relative a uno specifico campionamento presso il sito;
- 5 Analisi – risultati dei test di laboratorio e di analisi ambientali.

**Rumore:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di monitoraggio, con i risultati delle analisi di dettaglio.

**Atmosfera:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di monitoraggio, con i risultati delle analisi chimico-fisiche.

La caratteristica fondamentale che permette di georeferenziare il sistema è costituita dal fatto che tutti i dati presenti nella banca dati sono riconducibili ad entità geografiche univoche (Siti). Questo significa che tutti i punti (siti) di monitoraggio sono associati alle coordinate geografiche rilevate in situ, in particolare la georeferenziazione viene effettuata in base al sistema di riferimento WGS-84, proiezione UTM, fuso 33.

## **4 GESTIONE DELLE ANOMALIE**

Si indicano di seguito le possibili fasi per la gestione di tali situazioni che potranno essere adeguate in relazione al caso specifico ed al contesto di riferimento:

- descrizione dell'anomalia (in forma di scheda o rapporto) mediante: dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore prelievo, foto, altri elementi descrittivi), eventuali analisi ed elaborazioni effettuate (metodiche utilizzate, operatore analisi/elaborazioni), descrizione dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge e con i range di variabilità stabiliti), descrizione delle cause ipotizzate (attività/pressioni connesse all'opera, altre attività/pressioni di origine antropica o naturale non imputabili all'opera);
- definizione delle indicazioni operative di prima fase – accertamento dell'anomalia mediante: effettuazione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, controllo della strumentazione per il campionamento/analisi, verifiche in situ, comunicazioni e riscontro ai soggetti responsabili di attività di cantiere/esercizio dell'opera o di altre attività non imputabili all'opera.

Nel caso in cui a seguito delle attività di accertamento dell'anomalia questa risulti risolta, verranno riportati gli esiti delle verifiche effettuate e le motivazioni per cui la condizione anomala rilevata non è imputabile alle attività di cantiere/esercizio dell'opera e non è necessario attivare ulteriori azioni per la sua risoluzione.

Qualora a seguito delle verifiche di cui sopra l'anomalia persista e sia imputabile all'opera (attività di cantiere/esercizio) per la sua risoluzione è necessaria la definizione delle indicazioni operative di seconda fase per la risoluzione dell'anomalia mediante: comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate agli Organi di controllo, attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali imprevisti o di entità superiore a quella attesa in accordo con gli Organi di controllo, programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni in accordo con gli Organi di controllo.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle lavorazioni in essere, si definisce con la Committente se e quale azione correttiva intraprendere

## **5 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE**

Nei rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del PMA verranno trattate le seguenti tematiche:

- Finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- Descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- Parametri monitorati;

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- Risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Oltre alla descrizione di quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di campionamento contenenti le seguenti informazioni:

- Stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- Area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- Parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di campionamento (vedi Capitolo successivo) verrà inoltre corredata da:

- Inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- Rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
  - stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale);
  - elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione);
- ricettori sensibili;
- eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**6 SCHEDA DI CAMPIONAMENTO**

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore	(es. scuola, area naturale protetta)		

Rif. : 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) -.

