

# “TACCU SA PRUNA”

## Progetto di impianto di accumulo idroelettrico ad alta flessibilità

Connessione alla RTN – Studio di Impatto Ambientale

### COMMITTENTE



### PROGETTAZIONE



**GEOTECH S.r.l.**

SOCIETA' DI INGEGNERIA  
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)  
Tel. +39 0342610774  
E-mail: [info@geotech-srl.it](mailto:info@geotech-srl.it)  
Sito: [www.geotech-srl.it](http://www.geotech-srl.it)

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

## Proposta di Monitoraggio Ambientale



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	PRIMA EMISSIONE	Giugno 2022	Geotech S.r.l	Geotech S.r.l	Edison

Codice commessa: G929

Codifica documento: G929\_SIA\_R\_004\_PMA\_4-4\_REV00



<b>1</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROPONENTE.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO DEL PROGETTO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>DESCRIZIONE DEI SINGOLI INTERVENTI .....</b>	<b>7</b>
3.1.1	OPERE DI UTENZA.....	7
3.1.2	OPERE RTN .....	7
3.1.2.1	Stazione Elettrica “SE Nurri 2” .....	7
3.1.2.2	Elettrodotti aerei 380 kV ST Sanluri - Nurri .....	7
3.1.3	OPERE RTN DI SANLURI E RELATIVI RACCORDI.....	7
3.1.3.1	Stazione Elettrica “SE Sanluri” .....	8
3.1.3.2	Raccordi aerei 380 kV sulla “Ittiri – Selargius” .....	8
<b>4</b>	<b>INDIRIZZI METODOLOGICI GENERALI DEL PMA .....</b>	<b>9</b>
4.1	REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	9
4.2	CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA.....	9
4.3	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE .....	10
4.4	STAZIONI/PUNTI DI MONITORAGGIO.....	10
4.5	PARAMETRI ANALITICI .....	11
4.6	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ.....	11
4.7	CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI.....	12
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>13</b>
5.1	SCHEMA DI CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	13
<b>6</b>	<b>CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI .....</b>	<b>15</b>
<b>6.1</b>	<b>VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI.....</b>	<b>15</b>
6.1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	15
6.1.2	VEGETAZIONE.....	16
6.1.2.1	Articolazione temporale del monitoraggio .....	17
6.1.2.2	Modalità di campionamento .....	17
6.1.2.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	18
6.1.2.4	Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati .....	19
6.1.3	FAUNA ED AVIFAUNA .....	20
<b>6.2</b>	<b>RUMORE .....</b>	<b>21</b>
6.2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	21
6.2.2	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	22
6.2.2.1	Monitoraggio ante operam .....	22



6.2.2.2	Monitoraggio in corso d’opera (CO).....	22
6.2.2.3	Monitoraggio post operam (PO) .....	23
6.2.3	MODALITÀ E PARAMETRI MONITORATI .....	23
6.2.4	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI .....	23
6.2.4.1	Tipo A: Rilievo a breve termine .....	23
6.2.4.2	Tipo B: Rilievo a lungo termine .....	24
6.2.4.3	Parametri di misura e strumentazione.....	24
6.2.5	UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	25
6.2.6	SCHEDA DI RILEVAMENTO E RESTITUZIONE DEI RISULTATI .....	25
<b>6.3</b>	<b>RADIAZIONI NON IONIZZANTI – CAMPI ELETTROMAGNETICI .....</b>	<b>26</b>
6.3.1	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	26
6.3.2	METODOLOGIA DI MISURAZIONE / MONITORAGGIO .....	26
6.3.3	SCHEDA DI RILEVAMENTO E RESTITUZIONE DEI RISULTATI .....	26
<b>6.4</b>	<b>PAESAGGIO .....</b>	<b>28</b>
6.4.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	28
6.4.2	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO E AMBITI DI VERIFICA .....	28
6.4.3	METODOLOGIA DI ESECUZIONE DEL MA.....	28
6.4.4	UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	28
6.4.5	SCHEDA DI RILEVAMENTO E RESTITUZIONE DEI RISULTATI .....	30
<b>7</b>	<b>RESTITUZIONE DEI DATI.....</b>	<b>31</b>



## 1 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) – redatto ai sensi dell’art. 22, comma 3 lett. e) e dell’Allegato VII alla Parte 2 del D.Lgs. 152/2006 – illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l’organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) nell’ambito del progetto relativo alle opere di rete propedeutiche al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità di potenza massima di generazione pari a circa 352 MW e di 400 MW circa in pompaggio da realizzarsi nel territorio comunale di Esterzili, appartenente alla circoscrizione territoriale della Città metropolitana di Cagliari, da parte della società Edison S.p.A. in qualità di Proponente.

Il monitoraggio ambientale costituisce, per tutte le opere soggette a VIA, una delle condizioni ambientali a cui il Proponente si deve attenere nella attuazione del progetto e lo strumento che fornisce la reale misura dell’evoluzione dello stato dell’ambiente nelle varie fasi di attuazione dell’opera e che consente ai soggetti responsabili (Proponente, Autorità Competenti) di attivare tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell’ambito del procedimento di VIA.

Il PMA proposto è stato redatto secondo quanto indicato nelle recenti Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA n. 28/2020 del maggio 2020), nelle quali si rimanda al principale riferimento guida a cura del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, oggi Ministero della Transizione Ecologica, MiTE), rappresentato dalle indicazioni operative contenute nelle “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.)” con la collaborazione dell’ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Esso programma le azioni da intraprendere in tutte le fasi di vita dell’opera:

- monitoraggio *ante operam*: verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA (Studio di Impatto Ambientale) per la valutazione degli impatti ambientali generati dall’opera in progetto;
- monitoraggio in *corso d’opera e post operam*:
  - verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell’evoluzione dello scenario ambientale di riferimento durante la realizzazione e l’esercizio dell’opera, in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato qualitativo di ciascuna tematica ambientale soggetta ad un impatto significativo;
  - verifica dell’efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l’entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione;
  - individuazione di eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmazione delle opportune misure correttive per la loro risoluzione.



## **2 DESCRIZIONE DEL PROPONENTE**

Edison, con più di 130 anni di storia, è la società energetica più antica d'Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nell'approvvigionamento, vendita e stoccaggio di gas naturale, nella fornitura di servizi energetici, ambientali al cliente finale nonché nella progettazione, realizzazione, gestione e finanziamento di impianti e reti di teleriscaldamento a biomassa legnosa e/o gas o biogas.

Attualmente Edison è il terzo operatore italiano per capacità elettrica installata con 6,5 GW di potenza e copre circa il 7% della produzione nazionale di energia elettrica. Il parco di produzione di energia elettrica di Edison è costituito da oltre 200 impianti, tra cui centrali idroelettriche (64 mini-idro), 50 campi eolici e 64 fotovoltaici e 14 cicli combinati a gas (CCGT) che permettono di bilanciare l'intermittenza delle fonti rinnovabili.

Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando circa 5.000 persone.

Edison è impegnata in prima linea nella sfida della transizione energetica, attraverso lo sviluppo della generazione rinnovabile e low carbon, i servizi di efficienza energetica e la mobilità sostenibile, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e gli obiettivi definiti dal Green Deal europeo. Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica, Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico ed al fotovoltaico).

Con riguardo al settore idroelettrico, Edison è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza dell'acqua da oltre 120 anni quando, sul finire dell'800, ha realizzato le prime centrali idroelettriche del Paese che sono tutt'ora in attività. L'energia rinnovabile dell'acqua rappresenta la storia ma anche un pilastro del futuro della Società, impegnata a consolidare e incrementare la propria posizione nell'ambito degli impianti idroelettrici e a cogliere ulteriori opportunità per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.



### 3 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Lo Studio di Impatto Ambientale di cui tale documento costituisce il PMA è inerente alle opere di rete propedeutiche al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio ad alta flessibilità di potenza massima di generazione pari a circa 352 MW e di 400 MW circa in pompaggio da realizzarsi nel territorio comunale di Esterzili, appartenente alla circoscrizione territoriale della Città metropolitana di Cagliari, da parte della società Edison S.p.A. in qualità di Proponente.

L'impianto risulta pertanto ascrivibile ai cosiddetti "impianti di pompaggio puro", ovvero impianti che utilizzano acqua derivante da apporti naturali per meno del 5 %. Nello specifico il progetto idroelettrico prevede la realizzazione di un bacino di monte da collegare, tramite condotta forzata interamente interrata, ad un esistente bacino di valle, costituito dall'invaso del "lago basso del Flumendosa" (invaso artificiale creato tramite la diga di Nuraghe Arrubiu) attualmente gestito dall'Ente acque della Sardegna (ENAS) per fini essenzialmente irrigui.

Questo impianto prevede la realizzazione di un'opera di presa nell'esistente invaso del Flumendosa (invaso di valle) ed il suo collegamento tramite una condotta in galleria, di lunghezza pari a circa 2.3 km, che convoglierà le acque dal bacino di valle a quello di monte in fase di pompaggio (accumulo di energia) e dal bacino di monte a quello di valle in fase di generazione.

Il nuovo bacino di monte verrà realizzato in un'area a sud est del centro abitato di Esterzili denominata "Taccu Sa Pruna".

In prossimità del bacino di valle sarà realizzata una centrale in caverna i cui assi saranno posti a una quota di 165 m s.l.m., ad una quota di 490 m circa dal piano campagna, dove saranno alloggiati due gruppi "ternari" ad asse orizzontale (con turbina di tipo Francis), ciascuno costituito dalla disposizione su un unico asse orizzontale di tre componenti: una turbina, una macchina elettrica che funge sia da generatore che motore, ed una pompa. È prevista l'installazione di un sistema di organi tale per cui sia possibile il funzionamento in corto-circuito idraulico, che consente la regolazione della potenza assorbita dalla rete su tutto l'intervallo di funzionamento in pompaggio dell'impianto e consente altresì minimi intervalli di tempo necessario per la transizione tra la fase di generazione e quella di pompaggio. La suddetta centrale sarà collegata alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale attraverso una sottostazione elettrica utente MT/AAT da realizzarsi anch'essa in prossimità del bacino di valle in adiacenza alla centrale in caverna. Per la descrizione dettagliata dell'impianto di pompaggio si rimanda agli elaborati di progetto.

Le opere di rete, oggetto del SIA a cui si riferisce il presente PMA, partono dalla stazione utente (SU) Edison alla tensione di 380 kV e consentono l'immissione e il prelievo di energia elettrica dalla RTN alla medesima tensione in ossequio alla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), rilasciata da Terna con codice pratica 202101454 del 29/01/2022, che prevede un collegamento in antenna a 380 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento 380/150 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) che dovrà essere collegata, per il tramite di due nuovi elettrodotti RTN a 380 kV, con una nuova SE RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius" (per una potenza massima in immissione pari a 352 MW e massima in prelievo pari a 400 MW).

La linea RTN 380 kV "Ittiri -Selargius" sarà collegata in entra/esci ad una nuova Stazione Elettrica RTN 380/150 kV prevista in Comune di Sanluri, a servizio anche di un nuovo impianto FER di un altro proponente, come da apposita nota di Terna, in data 10/06/2022. Ciò consentirà un significativo vantaggio in termini di ottimizzazione delle risorse di rete e di minimizzazione dell'uso del suolo.

A partire dalla SU Edison "Taccu Sa Pruna" non oggetto del presente SIA, partono le opere di utenza costituite da:

- un elettrodotto interrato (misto terrestre e sub-lacuale)/aereo a 380 kV per la connessione della "SU Taccu Sa Pruna" alla futura Stazione Elettrica 380/150 kV di Nurri "SE Nurri 2";
- un'area di transizione tra la parte di elettrodotto di utenza in cavo interrato e quella in aereo.

Queste opere interessano i territori comunali di Esterzili, Nurri e Orroli, tutti appartenenti circoscrizione territoriale della Città metropolitana di Cagliari.

In riferimento alle opere RTN sono previste:

- una nuova Stazione Elettrica RTN di trasformazione 380/150 kV "SE Nurri 2";
- una nuova Stazione Elettrica RTN di trasformazione 380/150 kV "SE Sanluri"



- due nuovi elettrodotti aerei 380 kV ST di collegamento tra le summenzionate Stazioni Elettriche RTN;
- due nuovi brevi elettrodotti aerei 380 kV di raccordo tra l'elettrodotto aereo esistente 380 kV ST "Ittiri-Selargius" e la futura Stazione Elettrica "SE Sanluri".

È prevista, infine, la demolizione di un breve tratto della linea 380 kV ST "Ittiri-Selargius" compreso tra i due suddetti raccordi. Queste opere RTN interessano i territori comunali di Nurri, Serri, Escolca, Mandas e Gergei appartenenti alla Città metropolitana di Cagliari e di Villanovafranca, Villamar, Segariu, Furtei e Sanluri della provincia del Medio Campidano.

La scelta dimensionale e localizzativa dell'intervento di progetto, conformemente a quanto richiesto dal Gestore della RTN, ha tenuto conto della distanza del punto previsto per la connessione alla rete di conferimento dell'energia, al fine di minimizzare la lunghezza complessiva delle infrastrutture elettriche di collegamento e di tutte le opere ad esse associate.



Figura 1 - Inquadramento territoriale su ortofoto con indicazione dell'area di intervento

Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi previsti per la cui descrizione approfondita si rimanda ai rispettivi Piani Tecnici delle Opere.



### 3.1 DESCRIZIONE DEI SINGOLI INTERVENTI

#### 3.1.1 Opere di utenza

L'intervento consiste nella realizzazione di una Stazione Utente in caverna da ubicarsi in prossimità della centrale in caverna dell'impianto di pompaggio e di un elettrodotto misto aereo/interrato/sub-lacuale di connessione tra la SU e la RTN.

La connessione SU-RTN avverrà come descritto nei seguenti punti:

- Una prima parte di cavo interrato da posarsi lungo la viabilità di accesso alla centrale (galleria) per una lunghezza di circa 1.6 km<sup>1</sup>;
- Una seconda parte di cavo sub-lacuale di lunghezza pari a 1.1 km circa che verrà posato sul fondo del Lago Flumendosa per attraversarlo da est a ovest;
- Una terza parte di cavo interrato, complessivamente lunga circa 3.8 km, da posarsi lungo la scarpata tra la strada vicinale di collegamento tra Orroli e il Lago Flumendosa (200 m circa) e sotto strada dalla fine della scarpata (3.6 km circa) fino a raggiungere l'area di transizione aereo-cavo;
- Un'area di transizione aereo-cavo che occuperà una superficie di 2100 m<sup>2</sup> circa e che avrà la funzione tecnica di convertire l'elettrodotto di utenza da cavo ad aereo;
- Una quarta e ultima parte in elettrodotto aereo singola terna 380 kV per uno sviluppo totale di 10.5 km e 24 sostegni, in partenza dall'area di transizione aereo-cavo e in arrivo alla futura Stazione Elettrica RTN di Nurri ("SE Nurri 2"). Tutti i sostegni sono previsti del tipo a traliccio in singola terna.

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni tecniche specialistiche relative alle opere di utenza.

#### 3.1.2 Opere RTN

##### 3.1.2.1 Stazione Elettrica "SE Nurri 2"

La nuova Stazione Elettrica "SE Nurri 2" verrà realizzata nel comune di Nurri in prossimità della località Corti Turaci, a Nord-Ovest dell'abitato di Nurri, poco sopra la Stazione Elettrica esistente di Terna "SE Nurri".

Essa sarà dotata di 1 sezione a 380 kV e 2 sezioni a 150 kV con isolamento in aria e stalli tradizionali. Sono previsti 10 stalli nella sezione 380 kV e 10 stalli per ogni sezione 150 kV.

Nella stazione sarà presente un edificio comandi, un edificio servizi ausiliari, un magazzino, opere accessorie e viabilità interna. La superficie destinata all'area di stazione vera e propria (quella ricompresa all'interno della recinzione di confine) sarà di circa 63700 m<sup>2</sup>; si aggiungono 11000 m<sup>2</sup> di aree per la viabilità di accesso e le scarpate scavo-riporto per la realizzazione del piano di posa.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica illustrativa – Stazione Elettrica Nurri".

##### 3.1.2.2 Elettrodotti aerei 380 kV ST Sanluri - Nurri

Per il collegamento tra la futura Stazione Elettrica 380/150 kV di Nurri e la RTN, si prevede la realizzazione di due elettrodotti aerei 380 kV che partono dalla "SE Nurri 2" e giungono alla futura "SE Sanluri". I due elettrodotti attraversano 10 Comuni compresi tra Sanluri e Nurri e, per buona parte del loro tracciato, sono uno parallelo all'altro. Ai fini di una migliore comprensione delle opere in progetto, vengono indicati con Nord ("SE Sanluri – SE Nurri 2" – Nord) e Sud ("SE Sanluri -. SE Nurri 2" - Sud) in relazione alla loro posizione geografica reciproca.

L'elettrodotto a Nord sarà lungo circa 29 km e prevede 66 sostegni mentre l'elettrodotto a sud sarà lungo 29.5 km circa e prevede 69 sostegni. Tutti i sostegni sono previsti del tipo a traliccio in singola terna.

Per maggiori dettagli si rimanda al documento "Relazione tecnica illustrativa – elettrodotti aerei".

#### 3.1.3 Opere RTN di Sanluri e relativi raccordi

Come già anticipato in precedenza, il progetto delle opere RTN di Sanluri (stazione elettrica e raccordi aerei entra-esce sulla esistente "Ittiri – Selargius") è stato in precedenza presentato in autorizzazione da un altro proponente in quanto facente parte di una sua STMG. Essendo venuti a conoscenza, nel corso di un tavolo

<sup>1</sup> Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:  
separatore delle migliaia = virgola (,)  
separatore decimale = punto (.)





tecnico, il proponente Edison S.p.A. ha richiesto ufficialmente la possibilità a Terna Spa di utilizzare, al fine di minimizzare l'uso del suolo e ottimizzare la risorse di rete, lo stesso progetto e connettersi pertanto a tale stazione. In data 10/06/2022 il Gestore della Rete, con apposita nota concedeva al proponente l'uso del progetto per la connessione dell'impianto di pompaggio di Taccu Sa Pruna. Nel presente SIA viene pertanto considerato proprio tale progetto mantenendone intatte le caratteristiche tecniche nonché l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto.

#### 3.1.3.1 Stazione Elettrica "SE Sanluri"

La nuova Stazione Elettrica "SE Sanluri" verrà realizzata nel comune di Sanluri, in località Genna de Bentu, in destra idrografica del Rio Sassuni.

Essa sarà dotata di 1 sezione a 380 kV e 2 sezioni a 150 kV con isolamento in aria e stalli tradizionali. Sono previsti 12 stalli nella sezione 380 kV e 12 stalli per la sezione 150 kV a Ovest e 13 stalli per la sezione 150 kV a Est.

Nella stazione sarà presente un edificio comandi, un edificio servizi ausiliari, un magazzino, opere accessorie e viabilità interna. La superficie destinata all'area di stazione vera e propria (quella ricompresa all'interno della recinzione di confine) sarà di circa 67500 m<sup>2</sup>; si aggiungono 68500 m<sup>2</sup> di aree per la viabilità di accesso, le scarpate scavo-riporto per la realizzazione del piano di posa e le aree destinate alla mitigazione ambientale.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica illustrativa – Stazione Elettrica Sanluri".

#### 3.1.3.2 Raccordi aerei 380 kV sulla "Ittiri – Selargius"

L'intervento, totalmente ricadente nel comune di Sanluri, consiste nella realizzazione di due elettrodotti aerei entra-esci di raccordo tra la linea esistente 380 kV "Ittiri-Selargius" e la futura Stazione Elettrica di Sanluri.

Il raccordo "SE Sanluri – Selargius" prevede la realizzazione di 3 sostegni e 940 m circa di elettrodotto mentre il raccordo "Ittiri – SE Sanluri" prevede 2 nuovi sostegni e 930 m circa di linea. Per la realizzazione di tali raccordi si prevede la demolizione di 2 sostegni della attuale linea "Ittiri – Selargius"

Entrambi i raccordi saranno realizzati in semplice terna con sostegni del tipo a traliccio, armati con tre fasi in conduttore trinato ovvero con tre conduttori per ciascuna fase.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica illustrativa – raccordi aerei".



## 4 INDIRIZZI METODOLOGICI GENERALI DEL PMA

Gli obiettivi del monitoraggio ambientale e le conseguenti attività programmate e caratterizzate nell'ambito del PMA sono rappresentati da:

- Verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e nei documenti integrativi e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio *ante operam* – AO – o monitoraggio dello scenario di base);
- Verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nel SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in *corso d'opera* - CO - e *post operam* - PO - o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentono di:
  - Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
  - Individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- Comunicazione degli esiti delle attività di MA all'autorità competente, alle autorità di controllo e al pubblico.

### 4.1 REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente PMA soddisfa i seguenti requisiti:

- Ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nel SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera;
- È commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nel SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti);
- Ove possibile, è coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il monitoraggio ambientale (MA) effettuato dal Proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
- Rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di MA che discendono da dati, analisi e valutazioni già contenute nel Progetto e nel SIA, con contenuti sufficientemente efficaci, chiari e sintetici e senza duplicazioni: le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA sono ridotte al minimo.

### 4.2 CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA

La predisposizione del PMA è stata sviluppata sulla base del seguente percorso metodologico ed operativo:

- Identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (AO, CO, PO), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonti: progetto, SIA e studi specialistici e di approfondimento);
- Identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonti: progetto, SIA e studi specialistici); sulla base delle azioni di progetto identificate sono state selezionate le componenti ambientali trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi negativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia deve essere verificata mediante monitoraggio ambientale.

Nell'ambito del PMA sono definiti:



- Le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio e localizzare le stazioni/punti di monitoraggio;
- I parametri analitici descrittori dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nel SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- Le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- La frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- Le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- Le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del pma) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

#### **4.3 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE**

L'individuazione dell'area di indagine è stata effettuata in base ai criteri analitico-previsionali utilizzati nel SIA per la stima degli impatti sulle diverse componenti/fattori ambientali.

Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con le diverse componenti ambientali in esame. L'individuazione dell'area di indagine è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

La "sensibilità" del ricettore è definita in relazione a:

- Tipologia di pressione cui è esposto il ricettore;
- Valore sociale, economico, ambientale, culturale;
- Vulnerabilità: è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale;
- Resilienza: è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore.

#### **4.4 STAZIONI/PUNTI DI MONITORAGGIO**

All'interno dell'area di indagine sono stati individuati le stazioni/punti di monitoraggio necessarie alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale nelle diverse fasi (AO, CO, PO).

La localizzazione e il numero dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- Significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- Estensione territoriale delle aree di indagine;
- Sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili");
- Criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali);
- Presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del ma;
- Presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del ma; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del



monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne gli esiti del monitoraggio stesso.

#### 4.5 PARAMETRI ANALITICI

La scelta dei parametri ambientali che caratterizzano lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale, rappresenta l'elemento più rilevante per il raggiungimento degli obiettivi del MA ed è focalizzata sui parametri effettivamente significativi per il controllo degli impatti ambientali attesi.

La selezione dei parametri significativi da monitorare nelle varie fasi (AO, CO, PO) e la definizione della frequenza/durata delle rilevazioni e delle metodologie di campionamento ed analisi per ciascuna componente/fattore ambientale sono state effettuate sulla base dei criteri specifici individuati nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA, oltre che dall'esperienza maturata nel corso degli anni per numerosi altri progetti simili. Per ciascun parametro analitico individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori ambientali (MA AO) che gli effetti ambientali attesi (MA CO e PO) il PMA indica:

- Valori limite previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti; in assenza di termini di riferimento saranno indicati i criteri e delle metodologie utilizzati per l'attribuzione di valori standard quali-quantitativi;
- Range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nel sia, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni a contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono rappresentare nel corso del ma cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell'ambito del sia;
- Valori "soglia" derivanti dalla valutazione degli impatti ambientali effettuata nell'ambito del sia. Tali valori rappresentano i termini di riferimento da confrontare con i valori rilevati con il ma co e po al fine di:
  - Verificare la correttezza delle stime effettuate nel sia e l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione previste;
  - Individuare eventuali condizioni "anomale" indicatrici di potenziali situazioni critiche in atto, non necessariamente attribuibili all'opera.
- Metodologie analitiche di riferimento per il campionamento e l'analisi;
- Metodologie di controllo dell'affidabilità dei dati rilevati; le metodologie possono discendere da standard codificati a livello normativo ovvero da specifiche procedure *ad hoc*, standardizzate e ripetibili;
- Criteri di elaborazione dei dati acquisiti;
- Gestione delle "anomalie", in presenza di "anomalie" evidenziate dal ma nelle diverse fasi (AO, CO, PO) sono definite opportune procedure finalizzate prioritariamente ad accertare il rapporto tra l'effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali) e successivamente ad intraprendere eventuali azioni correttive.

#### 4.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ

Il PMA è sviluppato nelle tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di Monitoraggio Ambientale (MA), caratterizzate dalle seguenti specifiche finalità:

- Monitoraggio *ante-operam* (AO):
  - Definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
  - Rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'opera (quadro di riferimento ambientale del SIA), che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
  - Costituire il termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
  - Consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in *corso d'opera*, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza della commissione Speciale VIA.



- Monitoraggio in *corso d'opera* (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 *ante-operam*, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.
  
- Monitoraggio *post-operam* (PO):
  - Confrontare gli indicatori definiti nello stato *ante-operam* con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera;
  - Controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni *ante-operam*, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
  - Verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

#### **4.7 CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI**

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del PMA, si garantirà:

- Controllo e validazione dei dati;
- Archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- Confronti, simulazioni e comparazioni;
- Restituzione tematiche;
- Informazione ai cittadini.

I dati saranno acquisiti mediante campagne di misura e rilievo in situ eventualmente implementati da dati provenienti da altre reti e strutture preesistenti. Ogni dato sarà georeferenziato in scala adeguata.



## 5 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI DI MONITORAGGIO

Così come previsto dalle Linee Guida per il PMA, per ciascuna componente ambientale sono stati individuati, in coerenza con quanto documentato nello SIA, gli impatti ambientali significativi generati nelle diverse fasi di attuazione del progetto proposto, definendo le aree di indagine, il numero e l'ubicazione dei punti/stazioni di monitoraggio, la tipologia dei parametri da monitorare, la frequenza e durata dei campionamenti in base alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente (art. 14, comma 4 lett. c del D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104 che modifica la Parte seconda del D.Lgs. 152/2006).

Il PMA, al fine di evitare una duplicazione del monitoraggio, può ricorrere, ove possibile, ai dati, generalmente di lungo periodo, derivanti dalle attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente (quali ISPRA, ARPA/APPA, Regioni, Province, ASL, ...).

Di seguito sono riportate le componenti ambientali analizzate nello Studio di Impatto Ambientale in relazione all'opera proposta:

- Atmosfera, in relazione alla produzione di polveri, durante la fase di cantiere;
- Ambiente idrico (acque sotterranee ed acque superficiali eventualmente interferite);
- Suolo e sottosuolo;
- Uso del suolo;
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- Rumore, in relazione sia all'ambiente antropico che naturale;
- Paesaggio, in relazione aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali;
- Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, in relazione alle formazioni vegetali ed alle associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali.

Per i comparti:

- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Uso del suolo;

non sarà effettuato monitoraggio ambientale in quanto, dalle analisi effettuate all'interno del presente Studio di Impatto Ambientale, si evince che le opere in progetto non creano interferenze tali da giustificare il monitoraggio. Mentre la componente Atmosfera verrà monitorata solo in relazione alla realizzazione delle nuove SE in quanto la realizzazione dei sostegni non determina movimenti terra significativi e durate temporali prolungate. Si rappresenta, infine, che gli impatti dell'opera sulla componente paesaggio e beni culturali sono stati valutati nell'elaborato specifico "Relazione paesaggistica".

I criteri generali, comuni a tutte le componenti ambientali, seguiti per sviluppare il piano di monitoraggio, le aree e le tematiche soggette a monitoraggio e i principali parametri che verranno raccolti e registrati per rappresentare e monitorare lo status ambientale vengono riportati di seguito.

Per ogni singola componente nei paragrafi che seguono sono indicati i punti in cui è previsto il monitoraggio.

### 5.1 Schema di codifica dei punti di monitoraggio

Il codice dei punti di monitoraggio è identificato da una stringa composta da singoli codici alfanumerici che identificano:

- il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)
- la componente di riferimento (ATM = Atmosfera, VEG = Vegetazione, FAU = Avifauna, ACU = Rumore, CEM = Campi elettromagnetici, PAE = Paesaggio ecc...);
- la fase di monitoraggio (AO = *ante operam*, CO = *corso d'opera*, PO = *post operam*);
- la tipologia di misura (sigla alfabetica relativa al tipo di monitoraggio eseguito nel punto);
- numero progressivo.

Ad esempio per il punto di misura PMA\_ATM\_AO\_A\_01 le singole sigle identificano:

- ATM: la componente Atmosfera;



- AO: fase *ante operam*;
- A: metodologia di rilevamento tipo A (le differenti tecniche di campionamento sono descritte nei paragrafi relativi ad ogni componente e si inseriscono nell'ambito di tutte le opere in corso di monitoraggio);
- 01: punto n. 1 di rilievo della componente in esame.

Si rappresenta che le opere previste dal progetto in esame sono compiutamente definite all'interno del Piano Tecnico delle Opere (PTO) e nel relativo Studio di Impatto Ambientale. L'individuazione definitiva delle aree di cantiere base sarà definita in fase di appalto dei lavori.



## 6 CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

### 6.1 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Le indagini del PMA saranno finalizzate a raccogliere le informazioni inerenti allo stato di salute degli ecosistemi, degli habitat e delle popolazioni faunistiche (in particolare l'Avifauna) nelle aree selezionate per il monitoraggio, allo scopo di:

#### AO

Obiettivi:

- Verificare l'appropriatezza delle indagini effettuate nel SIA e implementare i dati conoscitivi di base che permettono di confermare o meno la bontà delle scelte progettuali e delle misure di mitigazione proposte nel SIA.

Il monitoraggio riguarderà in particolare:

- la verifica della situazione *ante-operam* in relazione agli habitat e alla copertura del suolo;
- la caratterizzazione della situazione *ante-operam* rispetto alla presenza faunistica (con particolare riferimento ad Avifauna) al fine di migliorare le conoscenze dello stato delle popolazioni che dalla bibliografia risultano non di dettaglio per l'area di intervento;

#### CO

In questa fase le azioni di monitoraggio saranno mirate alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e delle misure di mitigazione in rapporto alla occupazione di *habitat*, alle misure per contenere polveri e rumori e contenere eventuali forme di inquinamento. Le cadenze dei controlli saranno calibrate sulla base dello stato di avanzamento dei lavori.

#### PO

Le verifiche connesse con questa fase riguarderanno:

- la corretta esecuzione di tutti i lavori previsti, compresi gli interventi di mitigazione ambientale previsti, in particolare per l'area della stazione elettrica che saranno oggetto di verifica dell'attecchimento delle piante e dello stato delle stesse per almeno due stagioni vegetative, sia in termini qualitativi che quantitativi, anche per ciò che riguarda interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, al fine di definire eventuali correttivi; i ripristini delle aree cantiere e micro-cantiere agli usi *ante-operam*; la corretta applicazione di tutti gli accorgimenti per mitigare gli impatti in rapporto alla fauna (cavi isolati ecc.);
- il monitoraggio della possibile incidenza sulla fauna (con particolare riferimento ad Avifauna) dell'inserimento dell'opera in progetto.

#### 6.1.1 Normativa di riferimento

##### Normativa comunitaria

- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio;
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Decisione di esecuzione della Commissione del 7 novembre 2013 che adotta un settimo elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea notificata con il numero C(2013) 7356. 2013/739/UE GUCE L 350 del 21 dicembre 2013;

##### Normativa nazionale

- L. 25 gennaio 1983, n. 42 - Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979 (G.U. 18 febbraio 1983, n. 48);
- L. 394 del 6 dicembre 1991, "Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 "Nuovi interventi in campo ambientale";
- L. 11 febbraio 1992, n. 157 - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio (G.U. 25 febbraio 1992, n. 46, S.O.);





- DPR n. 357 dell'8 settembre 1997: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;
- DPR n. 425 del 1° dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- D.Lgs. n. 227 18 maggio 2001: Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57;
- DPR n. 120 del 12 marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale;
- DM 17 Ottobre 2007, n. 184, "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS). (GU n. 258 del 6-11-2007)";
- DM Ambiente 2 aprile 2014: Abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 recanti il sesto elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea. (GU 23 aprile 2014, n. 94);
- DM Ambiente 8 agosto 2014 – "Pubblicazione sul sito internet del Ministero dell'ambiente delle Zone di protezione speciale - Abrogazione del DM 19 giugno 2009.

### 6.1.2 *Vegetazione*

La connotazione del territorio attraversato dai raccordi è essenzialmente agricola, mentre diventa più naturalistica, con alcune zone a vegetazione arbustiva di conifere e latifoglie e piccole incisioni fluviali con vegetazione igrofila. Le uniche zone con vegetazione arborea o arbustiva di una certa consistenza interferite dal progetto, saranno interessate dal solo passaggio di tratti dell'Elettrodotto 380 kV in cavo interrato "SE Nurri 2 - SU Taccu Sa Pruna" (nei pressi del Lago del Flumendosa e della SU Taccu Sa Pruna).

Il resto dell'area interessata dalle opere in progetto (Opere di rete, SE, ...) risulta caratterizzata da alcune valenze naturalistiche e paesaggistiche, distribuite ma poco estese, che si possono identificare con le zone in cui l'uso agricolo è maggiormente discontinuo, presentando mosaici con altri usi del suolo di tipo semi-naturale (principalmente arbusteti e macchia mediterranea).

Sebbene il territorio in esame non presenti caratteristiche di particolare pregio naturalistico, possedendo un basso grado di naturalità ed un elevato numero di specie sinantropiche, sia vegetali che animali, nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale si è provveduto ad individuare le porzioni di territorio più sensibili, assumendo un concetto di sensibilità ambientale in termini relativi e facendo riferimento a potenziali fattori di pressione in grado di compromettere elementi di rilevanza ambientale. Gli ambienti più fragili corrispondono a limitate porzioni di arbusteti e boschi di latifoglie presenti ai margini dell'alveo di torrenti, in posizione non direttamente interferente con le opere.

Sono caratterizzate da un livello medio di fragilità ambientale le foreste ripariali, in parte con salici e pioppi, incluse le porzioni presenti nei pressi degli specchi d'acqua (in particolare la parte sulle sponde del Lago del Flumendosa, interessata dal cavo interrato) ed i cespuglieti mediterranei.

Un livello di fragilità basso è stato attribuito alla restante parte delle formazioni arbustive ed erbacee naturali e seminaturali, nonché la gran parte dei seminativi estensivi.

La porzione maggioritaria delle aree, in zone agricole, assieme ai lembi residui di formazioni seminaturali hanno invece un livello di fragilità molto basso.

Nessuna fragilità è attribuibile ai centri abitati e alle aree industriali.

Sulla base di tale approccio metodologico sono state individuate le "aree sensibili", che corrispondono a porzioni territoriali nelle quali si riscontrino una o più delle seguenti condizioni:

- esistenza di elementi di pregio (per i quali è prioritaria la tutela);



- esistenza di caratteristiche di vulnerabilità (propensione all'innescare di un meccanismo di criticità a seguito dell'insorgere di fattori di pressione);
- esistenza di condizioni di criticità già in atto (suscettibili di aggravarsi in presenza di ulteriori pressioni).

Le aree individuate ad "alta" sensibilità sono: boschi a predominanza di latifoglie, vegetazione igrofila, vegetazione della macchia mediterranea e delle aree arbustive.

In merito alle aree di particolare pregio naturalistico, si rileva che nella parte centro-meridionale del tracciato dell'Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" (linee Nord e Sud), è presente l'unico sito Natura 2000 interno all'area vasta di progetto, il SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro", situato comunque ad oltre 1,3 km nel punto più vicino e non interessato direttamente dagli interventi.

La selezione delle aree di indagine e la tipologia degli accertamenti da condurre risponde all'obiettivo principale di verificare la variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Le indagini del PMA sono finalizzate a raccogliere le informazioni inerenti allo stato di salute della vegetazione nelle aree selezionate per il monitoraggio, allo scopo di:

- caratterizzare la situazione *ante operam* in relazione ai diversi habitat potenziali, alla copertura del suolo ed alle condizioni fitosanitarie della vegetazione naturale presente, con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità individuate nel SIA;
- verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione della vegetazione naturale, sia nelle aree direttamente interessate dai lavori che nelle zone limitrofe;
- controllare, nella fase *post operam*, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat caratterizzati nella fase *ante operam*, al fine di evidenziare l'eventuale instaurarsi di patologie e di disturbi alla componente vegetazionale, correlabili alle attività di costruzione (quali: stress idrico, costipazione del suolo, ecc...) e di predisporre i necessari interventi correttivi;
- verificare l'efficacia degli eventuali interventi di ricostruzione degli habitat vegetali.

Il tracciato dell'elettrodotto seppur interferente con alcune aree boscate (principalmente nel tratto interrato), in fase di esercizio non comporterà interferenze dirette con la vegetazione per il mantenimento del franco di almeno 7 m dai conduttori.

#### 6.1.2.1 Articolazione temporale del monitoraggio

Per quanto riguarda la fase *ante operam*, le attività di analisi svolte nell'ambito della valutazione di impatto ambientale hanno fornito un quadro di dettaglio in relazione ai diversi habitat e alla copertura del suolo, per cui, la componente vegetazionale si può cautelativamente ritenere sufficientemente caratterizzata.

Il monitoraggio in *corso d'opera* verificherà la corretta applicazione delle misure di mitigazione, l'effettiva occupazione di suolo, il non danneggiamento di aree esterne alle aree cantiere ed il contenimento di vegetazione alloctona infestante.

Nella fase *post operam* si verificherà il conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici indicati nel progetto e nel SIA e, soprattutto, si valuteranno eventuali interventi di ripristino vegetazionale e opere di mitigazione e inserimento paesaggistico in corrispondenza delle future SE.

Il monitoraggio *post-operam* verificherà anche il ripristino delle aree cantiere e di micro-cantiere agli usi agricoli precedenti all'intervento ed il contenimento di essenze alloctone invasive.

Nella zona delle stazioni elettriche, si andrà a verificare l'attecchimento degli impianti, arborei ed arbustivi, e dello stato delle piante per almeno due stagioni vegetative, sia in termini qualitativi che quantitativi.

#### 6.1.2.2 Modalità di campionamento

Le tipologie di monitoraggio previste per la componente vegetazionale sono suddivise nelle due fasi temporali, in *corso d'opera* o *post operam*, ma riguarderanno una singola tipologia di campionamento.

Il rilevamento dei dati avverrà attraverso indagini di campo mirate ad aree e situazioni specifiche, definite come necessarie di maggiore attenzione.

#### Verifica del ripristino della fitocenosi preesistente

Il monitoraggio consiste nel verificare in sito, mediante sopralluoghi di professionista esperto ed abilitato, il ripristino della fitocenosi preesistente e/o prevista dal progetto di ripristino. In particolare, il monitoraggio si



compone delle verifiche dello sviluppo del cotico erboso e dello stato di attecchimento e accrescimento delle specie arbustive piantumate per almeno i due anni successivi alla realizzazione delle opere.

Le aree dove è previsto corrispondono ai microcantieri relativi ai sostegni corrispondenti a superfici seminaturali, con arbusti o vegetazione arborea, ai tratti di cavo interrato esterni alla viabilità esistente e alle aree delle nuove SE.

Questa attività è da svolgersi esclusivamente nella fase *post operam*

Le indagini di campo, basate su rilievi periodici in sito, oltre a prevedere il controllo puntuale di singoli esemplari arborei e della vegetazione di pregio, selezionati nella fase *ante-operam*, risultano particolarmente utili per approfondire eventuali situazioni anomale e per individuare le cause della fitopatologia. Nel corso di queste indagini possono essere svolti controlli di tipo cenologico, attraverso rilevamenti di tipo fitosociologico, riferiti ad intorni spaziali incentrati ad esempio su individui arborei di pregio, alberate del sistema agricolo o siepi di confine, e ulteriori controlli finalizzati a stabilire lo stato del consorzio vegetale di tipo erbaceo ad essi connesso, o su siti di tipo semi naturale (cespuglieti, sponde di fossi, impluvi, scoli di antica impostazione, ecc.). Anche in questo caso restano valide tutte le indicazioni di dettaglio riportate all'interno dello Studio per la Valutazione di Incidenza e nella presente relazione.

### 6.1.2.3 Ubicazione dei punti di monitoraggio

L'elenco dei punti di monitoraggio è riportato nella tabella seguente.

Flora				
Identificativo punto	Nome opera	Coordinate	Comune	Descrizione
PMA_VEG_CO_A_01 PMA_VEG_PO_B_01	Sost. P.22 El. 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Nord	E: 500943 N: 4386034	Villanovafranca	Arbusteti collinari
PMA_VEG_CO_A_02 PMA_VEG_PO_B_02	Sost. P.48 El. 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Nord	E: 511117 N: 4391600	Mandas	Arbusteti collinari
PMA_VEG_CO_A_03 PMA_VEG_PO_B_03	Sost. P.50 El. 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud	E: 511157 N: 4391536	Mandas	Arbusteti collinari
PMA_VEG_CO_A_04 PMA_VEG_PO_B_04	Sost. P.60 El. 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Nord	E: 514872 N: 4395737	Nurri	Arbusteti collinari
PMA_VEG_CO_A_05 PMA_VEG_PO_B_05	Sost. P.63 El. 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud	E: 514934 N: 4395648	Nurri	Arbusteti collinari
PMA_VEG_CO_A_06 PMA_VEG_PO_B_06	Sost. P.4 El. 380 kV ST "SE Nurri 2 - SU Taccu Sa Pruna"	E: 515493 N: 4396139	Nurri	Arbusteti collinari
PMA_VEG_CO_A_07 PMA_VEG_PO_B_07	Sost. P.5 El. 380 kV ST "SE Nurri 2 - SU Taccu Sa Pruna"	E: 515590 N: 4395884	Nurri	Arbusteti collinari
PMA_VEG_CO_A_08 PMA_VEG_PO_B_08	Sost. P.20 El. 380 kV ST "SE Nurri 2 - SU Taccu Sa Pruna"	E: 521032 N: 4392215	Orroli	Arbusteti collinari
PMA_VEG_CO_A_09 PMA_VEG_PO_B_09	El. 380 kV ST "SE Nurri 2 - SU Taccu Sa Pruna" - cavo W	E: 525373 N: 4393748  E: 525593	Nurri	Bosco di latifoglie



Flora				
Identificativo punto	Nome opera	Coordinate	Comune	Descrizione
	Flumendosa	N: 4393705		
PMA_VEG_CO_A_10 PMA_VEG_PO_B_10	El. 380 kV ST "SE Nurri 2 - SU Taccu Sa Pruna" - cavo E Flumendosa	E: 526515 N: 4394079  E: 527022 N: 4393919	Esterzili	Boschi di latifoglie

#### 6.1.2.4 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati

All'atto di un campionamento presso il punto di monitoraggio sarà compilata una specifica Scheda di Rilevamento.

Alla scheda di rilevamento saranno allegati i rapporti relativi agli esiti dei sopralluoghi compiuti nel sito di MA. Le schede di rilevamento saranno trasmesse, entro 30 giorni dalla conclusione del monitoraggio, all'autorità di controllo.



### 6.1.3 ***Fauna ed avifauna***

Sulla base delle indagini condotte per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale o dello Studio per la Valutazione d'Incidenza non sono stati individuati tratti di elettrodotto o aree di progetto dove la sensibilità della componente, per l'eventuale presenza di fauna (in particolare dell'avifauna, sia nidificante che migratoria), sia tale da richiedere l'esecuzione di apposite attività di MA. Infatti, le uniche zone con vegetazione arborea o arbustiva di una certa consistenza interferite dal progetto, saranno interessate dal solo passaggio di tratti dell'Elettrodotto 380 kV in cavo interrato "SE Nurri 2 - SU Taccu Sa Pruna" (nei pressi del Lago del Flumendosa e della SU Taccu Sa Pruna).

Il restante territorio interessato dalle nuove stazioni, dalle linee elettriche e dai raccordi aerei è sostanzialmente omogeneo, sub-collinare o pianeggiante, con una preponderante matrice antropica-agricola e rade macchie arbustive e/o arboree, spesso confinate lungo gli alvei dei diversi torrenti e fossi che caratterizzano il territorio.

Non sono stati individuati elementi morfologici o strutture ecosistemiche, che possano assumere la funzione di principale corridoio o varco per la fauna, interferite dalle opere in progetto e necessitanti approfondimenti derivanti da monitoraggi.

Comunque, eventuali attività di monitoraggio potranno essere concordate con le autorità regionali competenti e/o con gli Enti gestori delle aree Rete Natura 2000, divenendo oggetto di una specifica revisione del presente PMA.



## 6.2 RUMORE

Il monitoraggio della componente rumore è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e sugli ecosistemi.

Le possibili interferenze su questa componente riguardano sia la fase di costruzione dell'opera che quella di esercizio, come di seguito dettagliato.

In particolare, durante la fase di costruzione degli elettrodotti aerei le attività rumorose sono associate all'utilizzo delle macchine operatrici quali autocarri, escavatori, autobetoniere e gru. In ciascun micro-cantiere di realizzazione dei sostegni dell'elettrodotto sono infatti previste attività di scavo delle fondazioni, posa di armature metalliche, casseforme, getto di calcestruzzo e rinterro. A tali fasi seguono quella di tesatura dei conduttori e di stendimento della fune di guardia. La durata massima di ogni cantiere è di 45 giorni, compresa la stagionatura dei getti (28 giorni). Nel caso siano necessari pali o micropali, in luogo delle fondazioni tradizionali, le tempistiche variano da dieci a venti giornate a seconda che siano previsti 1 o 4 pali per ciascuno dei 4 montanti del traliccio.

Anche per la realizzazione delle future SE di di Nurri e Sanluri sono previste attività di movimentazione terra (scotico, scavo fondazioni, rinterri ecc.) per le quali verranno impiegati macchinari analoghi a quelli precedentemente indicati per la costruzione dei sostegni.

Le attività di cantiere si svolgeranno esclusivamente nel solo periodo diurno (06:00-22:00). Durante la fase di esercizio, la generazione di rumore da parte dell'elettrodotto è legata sostanzialmente a due fattori: interazione aerodinamica del vento con i cavi conduttori ed effetto corona. Il rumore legato all'effetto del vento sui conduttori non è considerabile una sorgente di disturbo per la popolazione perché la velocità del vento a cui si verifica il fenomeno comporta l'insorgere di fenomeni di mascheramento dovuti all'interazione del vento con altre strutture, per prime gli alberi. L'effetto corona consiste nella ionizzazione di uno strato di aria attorno al conduttore; è un effetto negativo per l'elettrodotto in quanto comporta perdita di energia. La ionizzazione si verifica quando il valore del campo elettrico supera la rigidità dielettrica dell'aria, quindi di preferenza in condizioni di elevata umidità relativa. Dal punto di vista acustico le conseguenze dell'innescò dell'effetto corona sono un crepitio dovuto alle scariche ed un ronzio continuo alla frequenza di 100 Hz, il secondo è il fenomeno più importante in quanto, essendo in bassa frequenza, si propaga a distanze maggiori. Per quantificare il fenomeno esistono più fonti bibliografiche che indicano differenti valori di emissione acustica dovuta all'effetto corona, questo perché l'effetto dipende da struttura e dimensioni del conduttore, dalla potenza trasportata e dalle condizioni atmosferiche. Nelle condizioni peggiori il rumore misurabile ad una distanza di 15 metri dal conduttore è di circa 40 dB(A), valore spesso inferiore al rumore di fondo in ambito rurale, e pertanto non è stato previsto alcun monitoraggio di detti effetti durante la fase PO.

### 6.2.1 Normativa di riferimento

I riferimenti normativi inerenti ai vari aspetti dell'inquinamento acustico sono di seguito elencati.

#### Normativa Comunitaria

- Direttiva CE 2002/49/CE "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

#### Normativa nazionale

- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 1° marzo 1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPR 30 Marzo 2004, n. 142 "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";
- DM 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."
- DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".
- D.Lgs. n. 262 del 4 settembre 2002, recante "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" e aggiornamenti.
- D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".



- Circolare MATTM del 6 settembre 2004 “Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali” (GU Serie Generale n.217 del 15-9-2004).

Per quanto attiene alla rumorosità prodotta dai cantieri, trattandosi questi di “attività rumorose a carattere temporaneo”, il Proponente potrà richiedere autorizzazione in deroga al rispetto dei limiti dettati dal DPCM 14 dicembre 1997, come stabilito dalla Legge Quadro 447/95 e ribadito dal Decreto Regionale 11 settembre 2007 alla Parte 3 “Modalità per il rilascio delle autorizzazioni comunali per le attività a carattere temporaneo, ovvero mobile, ovvero all’aperto”. In tale decreto sono indicati i limiti a cui comunque, pure in regime di deroga, il cantiere deve sottostare.

### 6.2.2 *Articolazione temporale del monitoraggio*

Il MA della componente rumore sarà svolto durante le tre fasi di AO, CO e PO come di seguito specificato.

#### 6.2.2.1 *Monitoraggio ante operam*

Il monitoraggio *ante operam* (AO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in assenza delle sorgenti disturbanti (rumore residuo) derivanti sia dalle attività di cantiere che da quelle di esercizio. Il rumore residuo è necessario per valutare il rispetto dei limiti normativi nelle successive fasi di CO e PO. Il monitoraggio AO avverrà quindi preliminarmente all’inizio delle attività di costruzione delle opere in progetto.

Le attività di monitoraggio in fase AO verranno effettuate secondo la metodologia di cui ai paragrafi successivi in corrispondenza delle medesime postazioni individuate per il monitoraggio in CO e PO. Nelle postazioni individuate per il monitoraggio delle attività di cantiere (CO), il monitoraggio AO avverrà esclusivamente in periodo diurno mentre, nelle postazioni orientate anche al monitoraggio PO limitrofe alle future SE, le misure avranno luogo anche in periodo notturno, poiché l’operatività di tale impianto sarà sulle 24 ore.

#### 6.2.2.2 *Monitoraggio in corso d’opera (CO)*

Il monitoraggio in *corso d’opera* (CO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in presenza delle sorgenti disturbanti individuabili nei macchinari da cantiere utilizzati per la costruzione delle linee elettriche e delle SE al fine di verificarne il rispetto dei limiti normativi vigenti in materia di acustica ambientale.

Il monitoraggio in CO ha altresì lo scopo di accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto autorizzato al fine di garantire il rispetto dei limiti normativi ed, eventualmente, fronteggiare emergenze specifiche che potrebbero necessitare l’adozione di ulteriori misure di mitigazione e azioni correttive (ad es. modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo).

Le attività di monitoraggio CO dovranno essere precedute da una fase propedeutica finalizzata a pianificare i rilievi in funzione del cronoprogramma delle attività, con specifica attenzione alle lavorazioni più rumorose, durante le quali collocare la campagna in sito.

Generalmente, per i microcantieri allestiti per la realizzazione dei sostegni dell’elettrodotto, che hanno una durata limitata nel tempo (circa 45 giorni), le lavorazioni con i livelli sonori più elevati risultano essere quelle di scavo e movimentazione terra, nonché quelle di posa e tesatura dei conduttori mediante elicottero (attività che avviene una volta realizzati tutti i sostegni dell’elettrodotto).

Tuttavia l’utilizzo dell’elicottero determina un disturbo acustico di minima durata (qualche minuto) presso i ricettori collocati lungo il tracciato dell’elettrodotto e dunque non si ritiene tale fase significativa ai fini del monitoraggio in fase CO della componente.

La campagna di monitoraggio acustico in fase CO sarà dunque eseguita in concomitanza dalle sole attività di scavo e movimentazione terra presso i ricettori individuati e secondo le modalità descritte nel seguito.

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, quale la realizzazione delle nuove SE, si prevedono misure periodiche da eseguire sempre durante le attività maggiormente rumorose (scavo e movimentazione terra, realizzazione fondazioni ecc.), da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

Qualora necessario la periodicità potrà essere modificata in funzione delle lavorazioni e dei risultati ottenuti.

Sulla base delle esperienze acquisite presso cantieri analoghi, si prevede un massimo di 5 campagne per la fase CO.



I rilievi fonometrici in *corso d'opera* saranno eseguiti solamente nel TR diurno, dato che le attività di cantiere si svolgeranno nel normale orario di lavoro all'interno di tale periodo. Al manifestarsi di specifiche esigenze, ad oggi non prevedibili, essi potranno essere estesi anche al TR notturno, con le medesime modalità operative.

#### 6.2.2.3 *Monitoraggio post operam (PO)*

Il monitoraggio *post operam* (PO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in presenza delle sorgenti disturbanti individuabili nelle apparecchiature (es. trasformatori) presenti all'interno delle future SE di Nurri e Sanluri al fine di verificarne il rispetto dei limiti normativi vigenti in materia di acustica ambientale.

La futura SE sarà attiva 24 ore/giorno e pertanto i rilievi fonometrici saranno effettuati sia in periodo diurno che notturno. Si propone di effettuare una campagna di monitoraggio acustico entro 3 mesi dalla messa in esercizio a regime della nuova SE, da ripetere ogni 5 anni. Potrà essere attuata la metodica che prevede l'utilizzo congiunto di una postazione di monitoraggio in continuo e rilievi spot, allo scopo di ottimizzare il campionamento spazio-temporale del rumore.

#### 6.2.3 *Modalità e parametri monitorati*

Nell'ambito del presente PMA, tutte le attività sperimentali, di analisi dei dati e di calcolo dei parametri di riferimento saranno svolte da personale in possesso del riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica ai sensi dell'art. 2, comma 6, 7 e 8 della Legge Quadro n. 447/95.

I rilievi fonometrici saranno eseguiti con modalità operative e strumentazione in accordo con quanto stabilito dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico". Tale decreto prevede due diverse metodiche di misura per la caratterizzazione del clima acustico: quella definita "tecnica di campionamento" e quella definita "ad integrazione continua". Tali metodiche sono riprese nel presente PMA e tradotte nelle due tipologie di misure previste, descritte di seguito.

La collocazione delle postazioni dovrà essere rappresentativa dei rispettivi ricettori: ad esempio i punti potranno essere posti lungo la recinzione esterna dei rispettivi fabbricati di riferimento o all'interno dell'area di pertinenza o all'esterno, ma nell'immediato intorno di questa, in vista della specifica sorgente disturbante, verso cui saranno orientati i microfoni.

L'altezza di misura sarà posta a 1.5 m circa dal suolo per tutte le postazioni, a meno di specifiche necessità, quali ad esempio: innalzare maggiormente il microfono per superare eventuali schermature rispetto all'area di intervento o caratterizzare il livello sonoro al piano rialzato o al primo piano di un edificio, fino ad una altezza massima di 4 m dal suolo.

#### 6.2.4 *Modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici*

##### 6.2.4.1 *Tipo A: Rilievo a breve termine*

Il rilievo con metodica A è assimilabile alla "tecnica di campionamento", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 b) dell'allegato B (vedere anche UNI 9884:1997, punto 6.5). Questa metodica è indicata come "misurazione di breve periodo". Questa metodica consiste nell'effettuazione di una serie di rilievi di breve durata con più ripetizioni, generalmente non consecutive della misurazione (campioni), nell'ambito dello stesso Tempo di Riferimento (TR) o dell'omologo TR successivo.

Questa metodica sarà utilizzata per i rilievi nelle fasi AO, CO e PO. Limitatamente alla fase CO, i rilievi avranno luogo solo nell'ambito del TR diurno, all'interno del quale si esplicano le lavorazioni di cantiere. La durata dei rilievi e il numero di ripetizioni da prevedere saranno definiti in relazione con lo stato delle sorgenti sonore presenti nel caso dei rilievi AO, con le diverse fasi di lavorazione nel caso dei rilievi CO. Ad un aumento del numero di ripetizioni potrà corrispondere una riduzione della durata del campione. La durata complessiva di ogni campione, sarà pari ad almeno 60 minuti; tale durata potrà essere suddivisa, specie in CO, anche in funzione delle attività in essere presso il cantiere, in modo da ottenere dei sotto-campioni, con una durata minima di 15 minuti. Come criterio generale, si stabilisce quindi che debbano essere effettuati almeno 2 campioni nel TR diurno ed almeno 1 campione nel TR notturno. La durata complessiva di ciascun campione, ossia il tempo di integrazione T sul quale viene calcolato il livello equivalente, dovrà essere comunque non inferiore ad un'ora ( $T \geq 1h$ ). Il numero di ripetizioni all'interno di ciascun TR sarà pari al massimo a 4.





I campioni saranno identificati mediante il suffisso Dn e Nn dove n è il numero progressivo identificativo del campione. Non si prevedono misurazioni all'interno degli ambienti abitativi. Nell'ambito del presente PMA, la metodica A sarà applicata:

- nella fase AO per la caratterizzazione del livello di rumore residuo presso i ricettori potenzialmente impattati da micro cantieri e dalla futura SE. Nel caso dei micro cantieri i rilievi avranno luogo solo nel TR diurno, nel secondo anche nel TR notturno;
- nella fase CO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dalle attività di realizzazione dei sostegni e/o di predisposizione dell'elettrodotto e dalle attività di cantiere presso l'area delle future SE. In tutti i casi i rilievi avranno luogo nell'ambito del solo TR diurno;
- nella fase PO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dalle nuove SE in esercizio. I rilievi avranno luogo sia nel TR diurno che notturno.

Le misurazioni avverranno con il presidio dell'operatore che provvederà a descrivere le condizioni di misura ed identificare tutti gli eventi occorsi durante lo svolgimento dei rilievi. Nella selezione dei punti di monitoraggio si è fatto riferimento ai contenuti del SIA.

I risultati dei rilievi CO consentiranno di verificare il rispetto dei limiti di cui al DPCM 14.11.1997 o dei limiti di cui all'autorizzazione in deroga, qualora essa sia stata preventivamente richiesta, e di individuare le situazioni di criticità sulle quali intervenire con idonee misure mitigative. Sarà inoltre acquisita la documentazione attestante la certificazione CE di conformità ai livelli di emissione acustica (All. I D.Lgs. 262/2002) dei mezzi d'opera impiegati.

#### 6.2.4.2 Tipo B: Rilievo a lungo termine

Il rilievo a lungo termine è assimilabile alla tecnica "ad integrazione continua", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 a) dell'Allegato B. Questa metodica prevede l'acquisizione in continuo (24 ore), mediante catena di misurazione automatica, dei principali parametri acustici, senza presidio dell'operatore. La durata complessiva dei rilievi deve essere tale che i dati ottenuti siano rappresentativi delle caratteristiche di variabilità del rumore ambientale. Questa metodica sarà utilizzata esclusivamente per i rilievi PO. La metodica B sarà quindi applicata nella fase PO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dalle nuove SE in esercizio, in un punto dislocato in prossimità di un ricettore di seguito individuato. I rilievi avranno luogo nell'ambito del TR diurno e notturno. Saranno utilizzate postazioni fisse o semifisse idonee all'installazione in esterno.

#### 6.2.4.3 Parametri di misura e strumentazione

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla legge 447/1995 e relativi decreti attuativi. Le misurazioni dei parametri meteorologici, da effettuare in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, sono effettuate allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli eventuali effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

Gli strumenti di misura e i campioni di riferimento, entrambi di Classe 1, devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni presso laboratori accreditati (laboratori LAT) per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. I rilevamenti fonometrici devono essere eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche. Risulta quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche. La posizione dei sensori meteo deve essere scelta il più vicina possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze, e in una posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni e ad un'altezza dal suolo pari a quella del microfono. Qualora non si avesse disponibilità di una stazione meteorologica dedicata in campo, per i parametri meteorologici è possibile fare riferimento alla più vicina stazione meteorologica appartenente a reti ufficiali, purché la localizzazione sia rappresentativa della situazione meteorologica del sito di misura.

Sia per i rilievi di tipo A che di tipo B, la strumentazione sarà impostata per l'acquisizione di tutti i principali parametri descrittivi del rumore ambientale, su tempi di misura elementari consecutivi della durata di 1". Su ciascun TM (che nei rilievi di tipo B coincide con il TR) saranno acquisiti, in particolare:



- Leq, Lmin, Lmax, livelli statistici percentili LN (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz. Sarà impostata la ponderazione temporale Fast;
- LAFmax, LAFmin, LAImin, LASmin;
- andamento temporale LAF e di LAeq su base temporale di 1" o inferiore.

Al fine di facilitare il riconoscimento degli eventi anomali, potrà essere impostato, in fase di avvio della misura con modalità B, un livello sonoro di soglia che, qualora superato, induca l'attivazione di registrazioni audio. La strumentazione sarà impostata in modo da consentire l'individuazione di componenti tonali o impulsive come previsto dal DMA 16/03/1998.

#### 6.2.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Le postazioni di misura sono state individuate sulla base delle analisi condotte nello SIA. In particolare, ai fini del MA, sono stati scelti gli "ambienti abitativi" più prossimi (indicativamente ubicati entro i 100 m) ai microcantieri ed alle SE. Non sono stati presi in considerazione fabbricati diroccati, in evidente condizione di non abitabilità così come i ricoveri attrezzi o altri edifici analoghi.

L'elenco dei punti di monitoraggio è riportato nella tabella seguente.

Rumore				
Identificativo punto	Nome opera	Coordinate	Comune	Descrizione
PMA_ACU_AO_A_01 PMA_ACU_CO_A_01	Microcantiere Sostegno P23 Utenza	E: 522317 N: 4392255	Orroli	Edificio residenziale
PMA_ACU_AO_A_02 PMA_ACU_CO_A_02	Microcantiere Sostegni P13- P14 Utenza	E: 518340 N: 4393540	Nurri	Edificio residenziale
PMA_ACU_AO_A_03 PMA_ACU_CO_A_03	Microcantiere Sostegno P6 Utenza	E: 515798 N: 4395620	Nurri	Edificio residenziale
PMA_ACU_AO_A_04 PMA_ACU_CO_A_04	Microcantiere Sostegno P53 RTN	E: 512828 N: 4392721	Escolca	Edificio residenziale
PMA_ACU_AO_A_05 PMA_ACU_CO_A_05	Microcantiere Sostegni P34- P35 RTN	E: 505197 N: 4389256	Escolca	Edificio residenziale
PMA_ACU_AO_B_01 PMA_ACU_CO_B_01 PMA_ACU_PO_B_01	SE Nurri 2	E: 516395 N: 4397691	Nurri	Edificio residenziale
PMA_ACU_AO_B_02 PMA_ACU_CO_B_02 PMA_ACU_PO_B_02	SE Sanluri	E: 493065 N: 4381376	Sanluri	Edifici Residenziali

#### 6.2.6 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati

All'atto di un campionamento presso il punto di monitoraggio sarà compilata una Scheda di Rilevamento.

Alla scheda di rilevamento saranno allegati i certificati di taratura della strumentazione utilizzata, le schede tecniche delle misure fonometriche eseguite e l'attestato del tecnico competente in acustica ambientale. In caso di superamenti dei limiti applicabili, al rapporto di prova sarà allegato un breve rapporto relativo alle anomalie riscontrate e alle misure correttive adottate.

Le schede di rilevamento saranno trasmesse, entro 30 giorni dalla conclusione del monitoraggio, all'autorità di controllo.



## 6.3 RADIAZIONI NON IONIZZANTI – CAMPI ELETTROMAGNETICI

### 6.3.1 *Articolazione temporale del monitoraggio*

#### **Monitoraggio ante-operam**

Obiettivi:

- Verifica dei livelli di campo elettromagnetico esistenti, nei punti indicati dalle ARPA competenti, in cui sono già presenti elettrodotti che interferiranno con la nuova opera.

#### **Monitoraggio post-operam**

Obiettivi:

- Verifica dei livelli di campo elettromagnetico conseguenti alla realizzazione dell'Opera;
- Accertamento della reale efficacia degli eventuali provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti nell'eventualità di conseguimento di valori al di sopra dei limiti di legge.

### 6.3.2 *Metodologia di misurazione / monitoraggio*

La metodologia prescelta farà riferimento a quanto contenuto nella Norma CEI 211-6 2001-01 "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".

Le fasi operative della verifica sperimentale seguiranno quanto previsto dal DPCM 8 luglio 2003. Inoltre verrà effettuato un campionamento con un Misuratore portatile di campi magnetici.

I rilievi verranno effettuati con misuratori a sonda isotropa tipo EMDEX Lite e EMDEX II della Enertech Consultants. Gli strumenti misurano le tre componenti di induzione magnetica nello spazio (Bx, By e Bz) e ne ricavano il valore del campo risultante (B). Gli strumenti sono sottoposti a verifica periodica di taratura secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 211-6.

Allo scopo di valutare le condizioni di esposizione su un periodo di tempo rappresentativo, il monitoraggio dell'induzione magnetica verrà protratto per un periodo di almeno 24 ore registrando i valori dell'induzione magnetica ogni minuto. Il periodo di misurazione verrà comunque definito in accordo con ARPA.

I punti di installazione degli strumenti di misura saranno individuati nelle pertinenze di ciascun recettore in posizione tale che la distanza dall'elettrodotto in progetto sia minima. Nel posizionamento degli strumenti si cercherà di tenersi lontano da sorgenti locali di campo magnetico, quali ad esempio cabine secondarie, eventualmente presenti.

Sebbene non siano stati individuati ricettori sensibili (permanenza di individui per più di 4 ore al giorno) in corrispondenza dei quali non è rispettata la conformità con i limiti riportati nel D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", si è deciso di prevedere un punto di monitoraggio prossimo alla futura SE di Nurri.

Il MA dei livelli di campo elettrico e di induzione magnetica a frequenza industriale saranno effettuati in fase AO allo scopo di definire lo "stato di bianco" cui riferire l'esito dei successivi monitoraggi PO eseguiti per verificare i valori una volta messa in esercizio la nuova SE. Saranno effettuate due tipologie di misure:

- Misure di induzione magnetica;
- Misure di campo elettrico.

CEM				
Identificativo punto	Nome opera	Coordinate	Comune	Descrizione
PMA_CEM_AO_01 PMA_CEM_PO_01	SE Nurri	E: 516394 N: 4397694	Nurri	Edificio residenziale

### 6.3.3 *Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati*

All'atto dell'installazione della strumentazione presso il punto di monitoraggio sarà compilata una Scheda di Rilevamento.



Alla scheda di rilevamento saranno allegati i rapporti di misura e i certificati di taratura della strumentazione utilizzata.

In caso di superamenti dei limiti applicabili, al rapporto di prova sarà allegato un breve rapporto relativo alle anomalie riscontrate e alle misure correttive adottate.

Le schede di rilevamento saranno trasmesse, entro 30 giorni dalla conclusione del monitoraggio, all'autorità di controllo.



## 6.4 PAESAGGIO

### 6.4.1 Normativa di riferimento

#### Normativa Europea

- Convenzione europea del Paesaggio, Firenze il 20 ottobre 2000.
- Legge 9 gennaio 2006, n. 14 di ratifica della Convenzione europea del Paesaggio.
- Convenzione europea per la tutela del patrimonio archeologico (La Valletta 16 gennaio 1992).
- Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada 3 ottobre 1985).
- Convenzione sulla tutela del patrimonio mondiale, culturale e naturale (Parigi, 16 novembre 1972).

#### Normativa Nazionale

- D.P.C.M. 12 dicembre 2005 sull'individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42. (G.U. n. 25 del 31 gennaio 2006).
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137", n. 42 (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004 - Supplemento Ordinario n. 28) e ss.mm.ii.

### 6.4.2 Articolazione temporale del monitoraggio e ambiti di verifica

Le specifiche indagini valutative mirano al riscontro dell'interazione dell'Opera sul tipo e sull'intensità di utilizzo del paesaggio stesso, sulla sua articolazione e funzionalità ecologica, sugli aspetti fisionomici, storici, socio-culturali e strutturali.

Il MA per la componente paesaggio sarà eseguito in fase AO e in fase PO attraverso riprese fotografiche che permettano di cogliere tratti sufficientemente ampi delle opere e di valutarne l'inserimento nel paesaggio ricettore.

### 6.4.3 Metodologia di esecuzione del MA

La metodologia prescelta farà riferimento a quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 19 aprile 2001 (art. 9, Controllo sugli interventi). Seguendo tali indicazioni è stata applicata una metodologia che prevede la definizione dell'impatto paesistico come incrocio tra la "sensibilità del sito" ed il "grado di incidenza del progetto" (per i dettagli in merito al metodologico utilizzato si rimanda all'elaborato G929\_PAE\_R\_001\_Rel\_paesaggistica\_1-1\_REV00 - "Relazione Paesaggistica").

Il MA sarà eseguito mediante riprese fotografiche dai punti individuati nel successivo paragrafo.

Le riprese fotografiche saranno eseguite secondo la seguente metodologia:

- individuazione del PV e acquisizione delle coordinate geografiche mediante GPS;
- esecuzione di riprese fotografiche mediante la tecnica della "Strisciata", che prevede:
  - utilizzo di un obiettivo di lunghezza focale prossima a quella dell'occhio umano (50 – 55 mm per il formato fotografico 35 mm – Full Frame);
  - esecuzione sequenziale di più riprese fotografiche, con buon margine di sovrapposizione tra loro, per comporre il panorama;
  - la macchina fotografica va ruotata da destra a sinistra o viceversa, evitando oscillazioni e spostamenti in alto o in basso, cercando di mantenere l'apparecchio sempre alla medesima distanza dal terreno;
  - va coperta tutta la visuale in direzione dell'opera (anche più di 180° se necessario) in modo da rappresentare l'intero orizzonte.

In fase di *post-processing* le immagini vanno unite in un'unica immagine mediante *software* dedicato.

### 6.4.4 Ubicazione dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio ambientale scelti corrispondono ai punti di attenzione delle Schede di valutazione paesistica e corrispondono ai luoghi più rappresentativi per il comparto ambientale in esame.

Nella seguente tabella sono riportati i PV selezionati, il tratto di elettrodotto e/o il tipo di opera interessata e le coordinate del punto (PV) medesimo.



Durante l'esecuzione della fase AO del MA l'operatore verificherà il posizionamento del PV attuando le eventuali necessarie correzioni per eseguire delle riprese per quanto possibile simili a quelle eseguite in fase di redazione della Relazione Paesaggistica (se previste) e/o assicurare la massima visibilità alle strutture in progetto.

Paesaggio				
Identificativo punto	Nome opera	Coordinate	Comune	Descrizione
PMA_PAE_AO_A_01 PMA_PAE_PO_A_01	Stazione Elettrica 380/150 kV "SE Sanluri" e Raccordi	E: 493859 N: 4381790	Sanluri	Bosco e corso d'acqua Riu Sassuni
PMA_PAE_AO_A_02 PMA_PAE_PO_A_02	Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud	E: 495423 N: 4381472	Furtei	Strada Statale 197
PMA_PAE_AO_A_03 PMA_PAE_PO_A_03	Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud	E: 500758 N: 4385153	Villamar	Strada comunale Villamar Gesico
PMA_PAE_AO_A_04 PMA_PAE_PO_A_04	Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud	E: 504925 N: 4389349	Escolca	San Simone
PMA_PAE_AO_A_05 PMA_PAE_PO_A_05	Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud	E: 507575 N: 4389199	Mandas	Parco eolico
PMA_PAE_AO_A_06 PMA_PAE_PO_A_06	Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud	E: 512637 N: 4394852	Serri	Punto panoramico
PMA_PAE_AO_A_07 PMA_PAE_PO_A_07	Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Sanluri - SE Nurri 2" - Sud	E: 514880 N: 43949	Serri	Strada Statale 198
PMA_PAE_AO_A_08 PMA_PAE_PO_A_08	Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Nurri 2 - SU Taccu Sa Pruna"	E: 517805 N: 4396136	Nurri	Chiesa Sant'Antonio
PMA_PAE_AO_A_09 PMA_PAE_PO_A_09	Elettrodotto aereo 380 kV ST "SE Nurri 2 - SU Taccu Sa Pruna"	E: 520068 N: 4395070	Nurri	Strada provinciale 10
PMA_PAE_AO_A_10 PMA_PAE_PO_A_10	Stazione Elettrica 380/150 kV "SE Nurri 2"	E: 515509 N: 4397873	Nurri	Strada vicinale Carritroxu
PMA_PAE_AO_A_11 PMA_PAE_PO_A_11	Area di transizione aereo-cavo	E: 522850 N: 4392874	Orroli	Strada vicinale Funtana Spidu



#### 6.4.5 ***Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati***

Prima dell'esecuzione delle riprese fotografiche presso il punto di monitoraggio sarà compilata una Scheda di Rilevamento.

Alla scheda di rilevamento sarà allegata la strisciata ottenuta e la strisciata allegata alla Relazione Paesaggistica.

In caso di spostamenti dal punto di monitoraggio riportato nel PMA, nel campo "Note" la circostanza sarà motivata.

Le schede di rilevamento saranno trasmesse, entro 30 giorni dalla conclusione del monitoraggio, all'autorità di controllo.



## 7 Restituzione dei dati

I dati raccolti saranno coerenti con quanto previsto dalle “Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.”.

La meta-documentazione dei dati territoriali georiferiti sarà predisposta secondo le indicazioni della Direttiva INSPIRE 2007/2/CE e del Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n.32 “Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un’infrastruttura per l’informazione territoriale nella comunità europea (INSPIRE)”.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo saranno eseguite secondo quanto riportato dalla normativa nazionale ed in accordo con le norme tecniche nazionali ed internazionali di settore.

I valori misurati durante le attività di monitoraggio saranno restituiti dal laboratorio mediante tabelle che saranno inserite all’interno di un Data Base progettato appositamente ai fini della gestione dei dati raccolti.

Per la gestione dei dati raccolti e dei documenti sarà utilizzato un sistema di codifica standardizzato, seguendo le “Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.”. Questo sistema sarà utilizzato per identificare in modo univoco i punti di monitoraggio, i campioni e altri elementi.

### Rapporti tecnici e dati di monitoraggio

I rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell’attuazione del MA conterranno:

- le finalità specifiche dell’attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l’articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i 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 sintesi contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse nel sistema di riferimento UTM WGS84), 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, destinazioni d’uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti, uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l’attuazione e/o gli esiti del monitoraggio;
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi sarà inoltre corredata da:

- inquadramento generale che riporterà 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;
  - 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.

I dati di monitoraggio contenuti nei rapporti tecnici periodici saranno forniti anche in formato tabellare aperto XLS o CSV. Nelle tabelle sarà riportato:

- codice identificativo della stazione/punto di monitoraggio;
- codice identificativo della campagna di monitoraggio;





- data/periodo di campionamento;
- parametro monitorato e relativa unità di misura;
- valori rilevati;
- range di variabilità individuato per lo specifico parametro;
- valori limite (ove definiti dalla pertinente normativa);
- superamenti dei valori limite o eventuali situazioni critiche/anomale riscontrate.

Il documento inoltre sarà corredato dalla cartografia con l'indicazione dei punti di monitoraggio e dalle schede dati, che per ogni punto riassumeranno tutti i valori misurati o raccolti.

Per consentire la rappresentazione delle informazioni relative al MA in ambiente web GIS saranno predisposti i seguenti dati territoriali georiferiti relativi alla localizzazione di:

- elementi progettuali significativi per le finalità del MA (es. area di cantiere, opera di mitigazione, porzione di tracciato stradale);
- aree di indagine;
- ricettori sensibili;
- stazioni/punti di monitoraggio.

I dati territoriali saranno predisposti in formato SHP in coordinate geografiche espresse in nel sistema di riferimento UTM WGS84.

Tutti i dati raccolti durante lo sviluppo del PMA, sia derivanti dalle attività di monitoraggio svolte, sia derivanti da terze parti, verranno quindi restituiti in un documento dal nome "Monitoraggio della Qualità Ambientale".

Tale documento verrà aggiornato periodicamente e conterrà tutte le elaborazioni effettuate per il confronto dei valori rilevati sia con i rispettivi limiti di riferimento normativi, sia con i valori che saranno considerati di background, desunti sia dalla campagna di monitoraggio di *ante operam*, sia dall'elaborazione di dati storici relativi al sito di indagine.

Il documento inoltre sarà corredato dalla cartografia con l'indicazione dei punti di monitoraggio e dalle schede dati, che per ogni punto riassumeranno tutti i valori misurati o raccolti.