



# **REC S.r.l.**

## **Milano, Italia**

---

**Impianto Idroelettrico  
di Regolazione sul Bacino di  
Campolattaro (BN)  
e Elettrodotto di Connessione  
alla RTN**

**Piano Preliminare di  
Monitoraggio  
Ambientale**



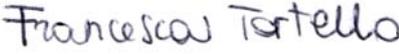
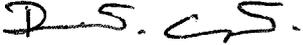


# REC S.r.l.

## Milano, Italia

**Impianto Idroelettrico  
di Regolazione sul Bacino di  
Campolattaro (BN)  
e Elettrodotto di Connessione  
alla RTN**

**Piano Preliminare di  
Monitoraggio  
Ambientale**

Preparato da	Firma	Data			
Marco Donato		13 Aprile 2011			
Francesca Tortello		13 Aprile 2011			
Chiara Valentini		13 Aprile 2011			
Verificato da	Firma	Data			
Claudio Mordini		13 Aprile 2011			
Paola Rentocchini		13 Aprile 2011			
Approvato da	Firma	Data			
Roberto Carpaneto		13 Aprile 2011			
Rev. 0	Descrizione Prima Emissione	Preparato da MRD/FRT/CHV	Verificato da CSM/PAR	Approvato da RC	Data Aprile 2011



## INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>III</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE ALLEGATE</b>	<b>III</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 SINTESI DEGLI ASPETTI PROGETTUALI</b>	<b>3</b>
2.1 IMPIANTO DI REGOLAZIONE	3
2.1.1 Descrizione Generale del Nuovo Impianto Idroelettrico di Regolazione	3
2.1.2 Aree di Cantiere e Descrizione delle Lavorazioni	6
2.1.3 Sistema di Ventilazione	14
2.1.4 Gestione delle Acque in Fase di Cantiere	14
2.1.5 Sistema di Trasporto Smarino con Nastri	15
2.1.6 Descrizione della Viabilità di Accesso alle Aree di Cantiere	16
2.2 CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE	18
2.2.1 Descrizione delle Opere di Connessione	18
2.2.2 Aree di Cantiere e Descrizione delle Lavorazioni	22
<b>3 MONITORAGGIO AMBIENTALE – GENERALITÀ</b>	<b>26</b>
3.1 CRITERI DI BASE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	26
3.2 DESCRIZIONE GENERALE E OBIETTIVI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELL'IMPIANTO DI REGOLAZIONE	27
3.3 DESCRIZIONE GENERALE E OBIETTIVI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELL'ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE	29
<b>4 ATMOSFERA</b>	<b>31</b>
4.1 CRITERI DI BASE PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	31
4.2 PMA ATMOSFERA - IMPIANTO DI REGOLAZIONE	31
4.2.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio	31
4.2.2 Monitoraggio Proposto	32
4.2.3 Fasi di Monitoraggio	32
4.3 PMA ATMOSFERA - ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE	33
4.4 SINTESI MONITORAGGIO ATMOSFERA	33
<b>5 RUMORE</b>	<b>34</b>
5.1 CRITERI DI BASE - MONITORAGGIO ACUSTICO	34
5.2 PMA RUMORE - IMPIANTO DI REGOLAZIONE	34
5.2.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio	34
5.2.2 Monitoraggio Proposto	35
5.2.3 Fasi di Monitoraggio	35
5.3 PMA RUMORE - ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE	36
5.3.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio	36
5.3.2 Monitoraggio Proposto	36
5.3.3 Fasi di Monitoraggio	37
5.4 SINTESI MONITORAGGIO RUMORE	37
<b>6 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE</b>	<b>38</b>
6.1 CRITERI DI BASE PER IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	38

**INDICE**  
**(Continuazione)**

	<u>Pagina</u>
6.2 PMA ACQUE SUPERFICIALI - IMPIANTO DI REGOLAZIONE	38
6.2.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio	38
6.2.2 Monitoraggio Proposto	39
6.2.3 Fasi di Monitoraggio	40
6.3 PMA ACQUE SUPERFICIALI - ELETTRDOTTO DI COLLEGAMENTO	41
6.4 SINTESI MONITORAGGIO AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	41
<b>7 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO</b>	<b>42</b>
7.1 CRITERI DI BASE PER IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	42
7.2 PMA ACQUE SOTTERRANEE - IMPIANTO DI REGOLAZIONE	43
7.2.1 Ubicazione delle Stazioni Monitoraggio	43
7.2.2 Monitoraggio Proposto	43
7.2.3 Fasi di Monitoraggio	44
7.3 PMA ACQUE SOTTERRANEE - ELETTRDOTTO DI COLLEGAMENTO	45
7.4 SINTESI MONITORAGGIO AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	45
<b>8 FLORA, FAUNA, VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI</b>	<b>46</b>
8.1 CRITERI DI BASE PER IL MONITORAGGIO DEGLI ECOSISTEMI	46
8.2 PMA ECOSISTEMI - IMPIANTO DI REGOLAZIONE	46
8.2.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio	46
8.2.2 Monitoraggio Proposto	47
8.2.3 Fasi di Monitoraggio	48
8.3 PMA ECOSISTEMI – ELETTRDOTTO DI COLLEGAMENTO	50
8.3.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio	50
8.3.2 Monitoraggio Proposto	50
8.3.3 Fasi di Monitoraggio	50
8.4 SINTESI MONITORAGGIO ECOSISTEMI	51
<b>9 SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI</b>	<b>53</b>
9.1 IMPIANTO DI REGOLAZIONE	53
9.1.1 Monitoraggio Scarichi Idrici – Impianti Trattamento Acque Cantiere	53
9.1.2 Monitoraggio Emissioni in Atmosfera – Cantiere Virole	54
9.2 ELETTRDOTTO DI COLLEGAMENTO	54
9.3 SINTESI MONITORAGGIO EMISSIONI	54

**RIFERIMENTI**

*Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:*

*separatore delle migliaia*     =     *virgola (,)*  
*separatore decimale*         =     *punto (.)*

## ELENCO DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 2.1: Dati Caratteristici dell'Impianto	6
Tabella 2.2: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	7
Tabella 2.3: Dati Caratteristici Elettrodotto REC	19
Tabella 2.4: Dati Caratteristici Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento	20
Tabella 2.5: Dati Caratteristici Raccordi fra la Stazione di Benevento e l'Elettrodotto "Benevento II - Foggia"	21
Tabella 2.6: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro, Elettrodotto e Stazioni Elettriche	22
Tabella 3.1: Componenti Ambientali Monitorate	29
Tabella 3.2: Emissioni Monitorate	29
Tabella 3.3: Componenti Ambientali Monitorate	30
Tabella 4.1: Monitoraggio Atmosfera	33
Tabella 5.1: Monitoraggio Rumore	37
Tabella 6.1: Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale	41
Tabella 7.1: Monitoraggio Sorgenti	43
Tabella 7.2: Monitoraggio Ambiente Idrico Sotterraneo	45
Tabella 8.1: Monitoraggio Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	51
Tabella 9.1: Monitoraggio Emissioni	55

## ELENCO DELLE FIGURE ALLEGATE

<b><u>Figura No.</u></b>	
Figura 1.1:	Inquadramento Territoriale
Figura 2.1	Impianto Idroelettrico di Regolazione, Corografia delle Nuove Opere
Figura 2.2	Profilo Schematico dell'Impianto
Figura 2.3	Cronoprogramma
Figura 2.4	Impianto Idroelettrico di Regolazione, Aree di Cantiere
Figura 2.5	Elettrodotto di Connessione, Tracciato di progetto
Figura 3.1:	Impianto di Regolazione, Punti di Monitoraggio
Figura 3.2:	Elettrodotto, Punti di Monitoraggio



**RAPPORTO  
PIANO PRELIMINARE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
IMPIANTO IDROELETTRICO DI REGOLAZIONE SUL BACINO DI  
CAMPOLATTARO (BN) E  
ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE ALLA RTN**

## **1 INTRODUZIONE**

La società REC S.r.l. ha in progetto la realizzazione di un impianto idroelettrico di regolazione della potenza massima di generazione installata pari a circa 572 MW da realizzarsi nella Provincia di Benevento con interessamento dei Comuni di Morcone, Pontelandolfo e Campolattaro.

L'intervento prevede l'utilizzo dell'esistente Invaso di Campolattaro quale bacino inferiore ed il suo collegamento, tramite un sistema di gallerie e pozzi in pressione, con un bacino superiore della capacità di invaso di circa 7 milioni di m<sup>3</sup> di acqua, individuato nell'area di Monte Alto in una depressione naturale denominata Lagospino. Tale configurazione fornisce la possibilità di sfruttare un salto geodetico medio analitico di circa 522 m.

Nel bacino superiore e in quello inferiore verranno realizzate opere di presa e restituzione dimensionate in funzione delle portate di esercizio.

La Centrale, costituita da due gruppi reversibili e relativi trasformatori, con predisposizione di spazio per l'installazione di un eventuale terzo gruppo reversibile mantenendo invariata la potenza complessiva installata, sarà situata in caverna tra i due bacini di monte e di valle per una potenza massima di generazione pari a circa 572 MW. Nelle ore con bassa domanda di energia i gruppi pomperanno acqua dal bacino inferiore verso il bacino superiore, viceversa, nelle ore di alta richiesta di energia, le macchine turbineranno i volumi di acqua dal Bacino superiore verso quello inferiore. L'Impianto sarà collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale attraverso un elettrodotto per una linea totale di circa 27 km che si collegherà alla Rete Terna 380 kV Benevento II-Foggia in autorizzazione.

Nel complesso l'Impianto in progetto prevede la realizzazione di:

- un bacino superiore attraverso un adeguamento morfologico della depressione naturale di Monte Alto ed impermeabilizzazione dello stesso per un volume utile di invaso pari a circa 7 Mm<sup>3</sup>;
- opera di presa posta sulla sponda occidentale dell'invaso esistente di Campolattaro;
- centrale in caverna con alloggiamento di
  - 2 gruppi reversibili e relativi trasformatori, con predisposizione di spazio per l'installazione di un eventuale terzo gruppo reversibile, mantenendo invariata la potenza complessiva installata,
  - sottostazione elettrica in sotterraneo;
- gallerie per l'alloggiamento delle condotte di adduzione e restituzione dell'acqua e per lo scarico del bacino superiore di Monte Alto e galleria per il by-pass per accesso allo scarico di fondo;

- gallerie per l'accesso agli impianti (Centrale e Camera Valvole) e per un accesso intermedio alla galleria di restituzione di valle;
- elettrodotto di connessione elettrica aerea AT da 380 kV.

L'inquadramento territoriale dell'impianto di regolazione e delle opere di connessione elettrica alla RTN (scala 1: 50,000) è riportato in Figura 1.1 allegata.

Nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), nella definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), così come riportato nell'Art. 22, Comma 3, Punto e) del D.Lgs 152/2006 "Norme in materia ambientale", viene riportato che lo Studio di impatto ambientale, fra gli altri, deve contenere **"una descrizione delle misure previste per il monitoraggio"**.

Nel rispetto dei criteri di qualità ambientale definiti dal D.Lgs No. 152/2006 nel presente documento si definiscono i criteri di base e le specifiche tecniche necessari per una futura organizzazione organica dell'attività di monitoraggio ambientale durante tutte le fasi caratteristiche del progetto in esame:

- ante-operam (AO);
- costruzione (CO);
- post-operam/esercizio (ES).

Il presente rapporto costituisce la versione preliminare del "Piano di Monitoraggio Ambientale" (PMA) per la realizzazione ed esercizio dell'Impianto di Regolazione Idroelettrica di Campolattaro e dell'Elettrodotto di connessione alla Rete Elettrica Nazionale a progetto.

I dettagli esecutivi delle attività di monitoraggio saranno definiti solamente in fase di progettazione esecutiva, di concerto con gli Enti di controllo preposti.

Nel seguito sono elencate le componenti ambientali che sono oggetto del PMA:

- atmosfera;
- rumore;
- ambiente idrico superficiale e sotterraneo;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

Il PMA è così articolato:

- sintesi dei principali aspetti progettuali (Capitolo 2);
- descrizione dei criteri di base propedeutici alla stesura del PMA (Capitolo 3);
- illustrazione delle attività di monitoraggio previste per le componenti ambientali di interesse (dal Capitolo 4 al Capitolo 8);
- illustrazione dei sistemi di monitoraggio delle emissioni (Capitolo 9).

## 2 SINTESI DEGLI ASPETTI PROGETTUALI

### 2.1 IMPIANTO DI REGOLAZIONE

#### 2.1.1 Descrizione Generale del Nuovo Impianto Idroelettrico di Regolazione

L'impianto idroelettrico di regolazione sul Bacino di Campolattaro (si veda la corografia riportata nella Figura 2.1 allegata) prevede la realizzazione di un vaso di accumulo della risorsa idrica derivata dal bacino di Campolattaro (quota di minima regolazione 351 m s.l.m. e quota di massima regolazione 377.25 m s.l.m.), per un volume utile di circa 7 Mm<sup>3</sup>, in corrispondenza della depressione naturale dell'area di Monte Alto in Comune di Morcone (BN) (quota di minima regolazione 873 m s.l.m. e quota di massima regolazione 900 m s.l.m.) (REC S.r.l., 2011a).

La portata di turbinaggio viene convogliata dal Bacino di Monte Alto verso la centrale di produzione in caverna attraverso un'opera di presa posta sul fondo del bacino stesso che si attesta ad una condotta forzata in acciaio di diametro pari a 5.5 m (in un primo tratto a monte) e 4.8 m (nel successivo tratto di valle), per una lunghezza complessiva di 1,970 m circa.

La condotta forzata è alloggiata all'interno di una galleria scavata in parte con fresa puntuale (tratti sub-orizzontali) ed in parte mediante tecnica del "raise borer" (tratti verticali), al fine di poter ottimizzare il tracciato plano-altimetrico in funzione delle caratteristiche geologiche-geomeccaniche ed idrogeologiche del sottosuolo.

Lungo la condotta forzata è prevista la realizzazione di manufatti puntuali in sottoterra: una camera paratoie di monte, un pozzo piezometrico di monte ed una camera valvola a farfalla. Tali opere, previste completamente in sottoterra, assicureranno la necessaria disconnessione idraulica tra i differenti tratti della condotta.

In particolare, la camera paratoie di monte, accessibile dalla pista di coronamento del bacino di Monte Alto mediante apposita galleria di accesso, permette la completa disconnessione idraulica tra la condotta forzata nel tratto compreso tra il bacino di Monte Alto e la centrale in caverna, mediante la chiusura di due paratoie piane a cassa stagna e tenuta su quattro lati, di dimensioni utili pari a 4.35 m di lunghezza e 5.5 m di altezza. Subito a valle della camera paratoie di monte è previsto un pozzo piezometrico contenuto completamente entro terra, avente altezza complessiva di 40 m circa, che permette di smorzare le sovrappressioni dovute al colpo d'ariete.

La camera di alloggiamento della valvola a farfalla permette invece la disconnessione idraulica della condotta forzata nel punto in cui si ha il passaggio tra il diametro utile di 5.5 m e 4.8 m. Mediante la chiusura della valvola a farfalla (DN 4800 mm) è possibile infatti mantenere in carico la condotta forzata di monte (diametro 5.5 m) e svuotare il tratto terminale (diametro 4.8 m) in corrispondenza della centrale di produzione in caverna.

La localizzazione della caverna di alloggiamento della valvola a farfalla è funzionale anche agli aspetti realizzativi dell'impianto. L'accesso in galleria alla camera valvola a farfalla permette infatti la realizzazione verso monte della galleria di derivazione di monte, il trasporto e l'inghisaggio delle virole metalliche per la costruzione della condotta forzata con diametro pari a 5.5 m, la realizzazione del pozzo verticale di valle mediante la tecnica del

raise borer ed, infine, il trasporto e l'inghisaggio delle virole metalliche per la costruzione del tratto verticale della condotta forzata con diametro pari a 4.8 m.

L'utilizzazione delle acque derivate dal bacino di Campolattaro, temporaneamente accumulate presso il bacino di Monte Alto, è prevista nella centrale di turbinaggio/pompaggio in progetto, ubicata completamente in caverna ad una profondità di 520 m circa dal piano campagna ed accessibile mediante una galleria di lunghezza pari a 2,370 m e pendenza del 13.5%. Il portale d'accesso è situato ad Est della Centrale stessa nel Comune di Pontelandolfo.

La generazione e/o il pompaggio verranno quindi realizzati attraverso due gruppi di turbine Francis da circa 320 MW ciascuno, coassiali con generatori sincroni per la produzione di energia elettrica. Le stesse macchine elettriche, opportunamente avviate, diverranno motori sincroni in fase di pompaggio. L'impianto è progettato in modo da rendere possibile l'eventuale frazionamento della produzione di energia elettrica, ed il pompaggio su tre gruppi al posto di due, mantenendo in ogni caso una potenza complessiva minore di 600 MW.

All'interno della caverna trasformatori sarà realizzata una sottostazione elettrica blindata ad alta tensione, in sotterraneo.

A valle della Centrale è prevista la realizzazione di un pozzo piezometrico completamente in sotterraneo, per il contenimento degli effetti delle sovrappressioni (colpo d'ariete) in condizioni di moto vario susseguente alle manovre di regolazione (apertura o chiusura delle macchine reversibili installate in centrale).

Le acque percorrono poi la galleria di restituzione di valle in pressione con diametro utile pari a 6 m con pareti rivestite in calcestruzzo per una lunghezza di circa 5,914 m ed una pendenza di fondo pari all'1‰, fino al bacino di Campolattaro in corrispondenza dell'opera puntuale prevista in sponda destra.

Lungo la condotta di scarico in pressione è prevista la realizzazione di due manufatti puntuali in sotterraneo, una camera paratoie di valle ed un pozzo piezometrico. La camera paratoie di valle garantisce la completa disconnessione idraulica tra la galleria di restituzione nel tratto compreso tra il bacino di Campolattaro e la centrale in caverna, mediante la chiusura di due paratoie piane a cassa stagna e tenuta su quattro lati, di dimensioni utili pari a 4.75 m di lunghezza e 6 m di altezza. L'accessibilità alla camera paratoie, per le operazioni di apertura/chiusura, movimentazione, controllo, ispezione e manutenzione è assicurata da un pozzo verticale di altezza pari a circa 70 m, la cui sommità è posta immediatamente a ridosso della strada circumlacuale che corre perimetralmente al bacino di Campolattaro.

Nella Figura 2.2 allegata è riportato il profilo longitudinale delle nuove opere.

L'impianto in progetto prevede, in estrema sintesi, la realizzazione di:

- adeguamento morfologico della depressione naturale di Monte Alto ed impermeabilizzazione dello stesso per un volume utile di invaso pari a circa 7 Mm<sup>3</sup>;
- realizzazione di canale di gronda perimetrale al bacino di Monte Alto e realizzazione di strada perimetrale per ispezione e manutenzione al bacino stesso;
- realizzazione di manufatto di scarico di superficie delle acque del bacino di Monte Alto ed annessa galleria/canale di convogliamento delle portate verso il Rio Secco;

- galleria di scarico di fondo con recapito nel Rio Secco (lunghezza pari a 1,500 m e pendenza dell'8%);
- opera di presa posta sul fondo del bacino di Monte Alto a partire dal versante sud-orientale, con geometria circolare convergente fino alla sezione con diametro pari a 5.5 m della condotta forzata;
- manufatto camera paratoie lungo la condotta forzata con accesso mediante pozzo verticale di diametro utile pari a 8 m;
- pozzo piezometrico verticale in caverna di diametro utile pari a 15 m ed altezza complessiva di 40 m circa;
- condotta forzata in acciaio da invaso di Monte Alto fino alla centrale in caverna (lunghezza di circa 1,180 m con diametro pari a 5.5 m; lunghezza di circa 787 m con diametro pari a 4.8 m);
- camera alloggiamento valvola a farfalla (DN 4800 mm) e sfiato (DN 1200 mm) lungo la condotta forzata;
- centrale in caverna con alloggiamento di due gruppi reversibili e sottostazione blindata;
- breve tratto di condotta forzata con diametro di 4.8 m e lunghezza pari a circa 93 m, di collegamento tra le opere elettromeccaniche collocate in centrale e la galleria di restituzione verso il bacino di Campolattaro;
- pozzo piezometrico verticale in caverna di diametro utile pari a 30 m ed altezza complessiva di 74 m circa;
- galleria di restituzione di diametro utile pari a 6 m con rivestimento in calcestruzzo di lunghezza pari a circa 5,914 m, fino a collegarsi con il bacino di Campolattaro;
- manufatto camera paratoie lungo la galleria di restituzione nelle immediate vicinanze dell'opera di presa con accesso mediante pozzo verticale di diametro utile pari a 10.6 m;
- opera di presa posta sulla sponda occidentale dell'invaso di Campolattaro, con geometria circolare divergente fino alla configurazione superficiale a calice di diametro utile di 10 m;
- rete di connessione elettrica aerea AT da 380 kV e corrispondenti sottostazioni;
- galleria di accesso alla camera valvola a farfalla (lunghezza 685 m, pendenza pari a circa il 10%);
- galleria di accesso alla centrale in caverna (lunghezza pari a 2,370 m, pendenza pari a circa il 13.5%);
- galleria di by-pass per accesso allo scarico di fondo del bacino di Monte Alto con accesso dal portale di Monte Forgioso (lunghezza di 200 m e pendenza circa del 15%);
- finestra di accesso intermedio alla galleria di restituzione di valle (lunghezza di 1,000 m e pendenza di circa il 6%);

adeguamento viabilità esistente per transito mezzi d'opera durante le attività di cantiere.

Si riportano nella tabella seguente i principali dati dell'impianto (REC S.r.l., 2011a). Le opere sono tutte previste in sotterraneo ad eccezione dell'invaso di Monte Alto e degli accessi alle gallerie ed al pozzo paratoie di valle.

**Tabella 2.1: Dati Caratteristici dell'Impianto**

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
Volume idrico utile del serbatoio di Monte Alto	7	Mm <sup>3</sup>
Portata massima di turbinaggio	126	m <sup>3</sup> /s
Portata massima di pompaggio	102	m <sup>3</sup> /s
Portata di derivazione ad uso industriale in concessione	30	l/s
Livello idrico di massima regolazione del bacino di Monte Alto	900	m s.l.m.
Livello idrico di minima regolazione del bacino di Monte Alto	873	m s.l.m.
Livello idrico di massima regolazione del bacino di Campolattaro	377.25	m s.l.m.
Volume idrico complessivamente pompato dal bacino di Campolattaro verso Monte Alto e successivamente turbinato (bilancio settimanale)	~36.3	Mm <sup>3</sup>
Livello idrico di minima regolazione del bacino di Campolattaro	351	m s.l.m.
Dislivello geodetico medio utile tra i due bacini	~522	m
Salto netto medio in turbinaggio	499.78	m
Prevalenza netta media in pompaggio	538.56	m
Potenza massima in turbinaggio	~572	MW
Potenza massima in pompaggio	~628	MW
Potenza apparente massima generata dall'impianto	~635	MVA
Potenza apparente massima assorbita dall'impianto	~698	MVA
Distanza tra i due bacini	~7,500	m
Lunghezza complessiva gallerie (derivazione, restituzione, accesso):	~12,200	m

Si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale (Rapporto D'Appolonia No. 10-689-H2) per informazioni di dettaglio delle opere costituenti il nuovo impianto idroelettrico.

### 2.1.2 Aree di Cantiere e Descrizione delle Lavorazioni

Il cronoprogramma complessivo delle attività è riportato in Figura 2.3a allegata. La durata totale prevista per la realizzazione di tutte le opere è pari a circa 71 mesi.

Le principali caratteristiche dei diversi cantieri ubicati all'esterno sono riportate nella seguente tabella. È previsto che tutte le attività avranno luogo esclusivamente durante il periodo diurno.

**Tabella 2.2: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro**

Cantiere				Fase di Lavoro			
Id.	Descrizione	Codice Cantier e	Area [m <sup>2</sup> ]	Id.	Descrizione	Durata [gg]	Tot.le [gg]
1	Bacino Superiore	BSU	555,000 <sup>(1)</sup>	1a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	120	1,220
				1b	Realizzazione Bacino	980	
				1c	Realizzazione diaframmi e scavi	420	
				1d	Posa e getti e montaggi	140	
				1e	Ripristini	120	
2	Accesso Camera Valvole	ACV	5,400	2a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	120	980
				2b	Realizzazione scavi	400	
				2c	Posa e getti	160	
				2d	Montaggi	240	
				2e	Ripristini	120	
3	Fabbricazione virole	FBV	15,000	3a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	120	960
				3b	Fabbricazione virole	720	
				3c	Smantellamento e ripristini	120	
4	Accesso centrale	ACE	5,600	4a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	120	1,380
				4b	Realizzazione scavi	620	
				4c	Posa e getti	360	
				4d	Montaggio ELMEC	1,040	
				4e	Ripristini	120	
5	Finestra Intermedia Galleria restituzione	FIN	6,700	5a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	120	1,080
		GRE		5b	Realizzazione scavi	500	
				5c	Getti	340	
				5d	Ripristini	120	
6	Opera prese/restituzione bacino inferiore	BIN	3,300	6a	Allestimento cantiere e adeguamento viabilità	120	1,080
				6b	Esecuzione Diaframmi <sup>(2)</sup>	420	
				6c	Realizzazione Scavi <sup>(2)</sup>	420	
				6d	Getti	200	
				6e	Montaggi	80	
				6f	Rinterri e demolizione sovralzo diaframmi	60	
				6g	Ripristini	120	

Note:

- (1) Si considera come area di cantiere tutta l'area interessata dalle operazioni di rimodellazione del bacino di Monte Alto. Solo una piccola frazione, pari a 4,000 m<sup>2</sup>, sarà dedicata alle strutture fisse, al ricovero mezzi ed alle aree di deposito materiali.
- (2) Attività per buona parte contemporanee per un totale di 500 giorni.

Tutte le aree di cantiere sono raggiungibili attraverso l'esistente viabilità, che necessiterà di alcuni adeguamenti; in particolare saranno realizzate piazzole di scambio ogni 500 m regolate da impianto semaforico (si veda a riguardo il successivo Paragrafo 2.1.6 che riporta la descrizione della viabilità).

Come indicato in Tabella 2.2, per la realizzazione dell'opera in progetto sono previsti sei cantieri ubicati in superficie; nella Figura 2.4 allegata è riportata l'ubicazione di tutti i cantieri ed anche la viabilità di servizio utilizzata in fase di cantiere.

Le aree di cantiere più significative per gli scavi, con riferimento alla necessità di strutture di cantiere fisse, saranno essenzialmente quelle in corrispondenza delle seguenti gallerie di accesso (REC S.r.l., 2011b):

- Camera Valvole: Cantiere No. 2, "Accesso Camera Valvole";
- Centrale: Cantiere No. 4, "Accesso Centrale";
- Finestra intermedia: Cantiere No. 5, "Finestra Intermedia Galleria Restituzione".

Il Cantiere No. 1 "Bacino Superiore", data la piccola dimensione del cantiere del pozzo paratoie e la tipologia di lavorazioni per la rimodellazione del fondo bacino, non necessita di strutture di cantiere fisse a parte l'eventuale installazione del nastro trasportatore che trasporterà il materiale derivante dallo scotico, nel bacino di Monte Calvello.

In linea di massima le aree di cantiere relative agli imbocchi delle gallerie saranno pavimentate con stabilizzato calcareo autoctono ed attrezzate con (REC S.r.l., 2011b):

- ventilatori silenziati sulla finestra di imbocco;
- cabina elettrica di trasformazione da utenza in loco in MT o BT;
- gruppo di elettrocompressori silenziati per fornitura d'aria compressa ai fronti di scavo e getto;
- impianto di trattamento acque reflue provenienti dagli scavi con recapito in corpo idrico recettore nelle vicinanze;
- tramogge per deposito provvisorio materiale di scavo in arrivo tramite nastro trasportatore dalle gallerie;
- box spogliatoi con docce;
- box infermeria;
- box magazzino ed officina;
- box uffici.

Ogni cantiere, tranne il Cantiere No. 6, i cui servizi saranno in comune con il vicino Cantiere No. 5, sarà dotato di servizi igienici ed acqua potabile allacciati all'acquedotto comunale, anche per quanto riguarda la fornitura di acqua ai fronti di scavo e getto.

Al termine dei lavori tali aree verranno riportate allo stato originario con la sola presenza del portale di imbocco, chiuso mediante cancello metallico che permetta la circolazione dell'aria.

Nel seguito del paragrafo sono descritte le aree di cantiere e le relative lavorazioni effettuate (REC S.r.l., 2011b).

Si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale (Rapporto D'Appolonia No. 10-689-H2) per ulteriori informazioni di dettaglio.

#### 2.1.2.1 Cantiere No. 1 "Bacino Superiore"

Le lavorazioni principali all'interno del Cantiere No. 1 saranno le seguenti:

- modellazione del bacino;
- esecuzione dei diaframmi;
- esecuzione del portale della galleria di derivazione e dello scarico di fondo;
- scavo della galleria di derivazione e scarico di fondo fino ai rispettivi pozzi paratoie.

##### 2.1.2.1.1 Bacino ed Opera di Presa

I diaframmi verranno realizzati con un'idrofresa, dopodichè si procederà allo scotico del fondo bacino, accumulando il materiale nei pressi del nastro che lo trasporterà nel bacino di Monte Calvello.

Una volta compattato il fondo del bacino si procederà alla rimodellazione morfologica dei versanti, compensando gli sterri con i riporti.

A seguire verrà effettuato lo scavo dell'imbocco e della galleria di derivazione fino al pozzo paratoie, mediante una fresa puntuale (Roadheader).

Completata la realizzazione degli imbocchi, durante la quale si sarà compattato il fondo del bacino mediante successive rullature, verrà steso uno stabilizzato calcareo autoctono drenante con appositi dreni che convoglieranno in un cunicolo perimetrale del fondo bacino. Questo recapiterà le acque drenate nello scarico di fondo a valle delle paratoie di intercettazione dello stesso.

Contemporaneamente, al perimetro esterno del coronamento del bacino, saranno realizzati: due canali di gronda (gronda Ovest e gronda Est) e relative strade perimetrali di servizio, un manufatto di sfioro in bacino ed un manufatto sfioratore di superficie verso il reticolo superficiale nel Rio Secco, la tubazione di recapito delle acque nel Rio Secco (eseguito in parte in microtunneling), un piccolo argine a Sud-Est. Durante la fase di trasporto del materiale di scotico a Monte Calvello si provvederà inoltre alla sistemazione dell'area a Sud del bacino di Monte Alto.

L'ultima operazione consisterà nel rivestimento del fondo del bacino e delle sponde fino al coronamento ed al canale di gronda, utilizzando un geocomposito (membrane in PVC di colore grigio accoppiate ad uno strato di compensazione in geotessuto).

##### 2.1.2.1.2 Camera Paratoie e Pozzo Piezometrico di Monte

Lo scavo delle caverne superiori ed inferiori per l'alloggiamento delle paratoie di monte, della camera di accesso al pozzo piezometrico e delle relative gallerie d'accesso verrà effettuato con fresa puntuale (Roadheader).

Dopo la fase di scavo sarà realizzato il rivestimento provvisorio con spritz beton con robot speciale. Dall'interno della caverne sopra citate (camera paratoie superiore e caverna d'accesso al pozzo piezometrico) si scaveranno i due pozzi paratoie di monte ed il pozzo piezometrico di monte con la tecnica del Raise Borer.

Ultimati i pozzi sarà installata in testa agli stessi, nella camera superiore, una piattaforma mobile attrezzata con bullonatore e macchina per spritz beton, in modo da procedere al

consolidamento delle pareti scavate dall'alto verso il basso, per mettere in sicurezza i pozzi per la fase di montaggio delle virole metalliche.

#### 2.1.2.1.3 Galleria di Derivazione

Lo scavo della galleria di derivazione di monte della Centrale, nel tratto suborizzontale ed in pozzo, verrà effettuato in maniera del tutto analoga a quanto riportato nel paragrafo precedente rispettivamente per lo scavo della galleria d'accesso alla camera paratoie e dei pozzi paratoie.

Il tratto suborizzontale a valle del pozzo verrà scavato da valle, a partire dalla camera valvole con fresa puntuale. Tale galleria di accesso ospiterà una condotta metallica realizzata con virole di diametro pari a 5.5 m, prodotte nel Cantiere No. 3.

Le virole saranno saldate in sito, in galleria per tratte di 6 m; dopo la verifica delle saldature si procederà al completo riempimento (inghisaggio) dell'anello tra la condotta metallica e la galleria scavata nella roccia.

#### 2.1.2.2 Cantiere No. 2 "Accesso Camera Valvole"

##### 2.1.2.2.1 Galleria di Accesso a Camera Valvole e Galleria di By-Pass

Tali gallerie verranno realizzate con fresa puntuale, con le stesse metodologie descritte al paragrafo precedente.

##### 2.1.2.2.2 Camera Valvole

La caverna che ospiterà la camera valvole sarà scavata mediante fresa puntuale; ultimato lo scavo, il consolidamento ed il rivestimento in spritz beton si procederà al rivestimento definitivo della calotta con getto di calcestruzzo armato, con vie di corsa per il carroponte di servizio ai montaggi (in particolare della valvola a farfalla e delle virole metalliche), il quale poi rimarrà installato per l'esercizio dell'impianto.

Considerati i parametri geomeccanici dell'ammasso roccioso interessato, il getto delle pareti della caverna, già consolidate e rivestite di spritz beton, verrà realizzato con una seconda posa di spritz beton o con rivestimento in calcestruzzo armato.

##### 2.1.2.2.3 Galleria di Derivazione

Il tratto di galleria di derivazione suborizzontale a monte della camera valvole fino al pozzo verticale ed il tratto in pozzo verticale a valle della camera valvole verso la Centrale verranno realizzati dal Cantiere No. 2; le metodologie di scavo delle gallerie sono analoghe a quelle descritte al precedente Paragrafo 2.1.2.1.2 mentre per quelle di posa e inghisaggio si rimanda al precedente 2.1.2.1.3.

##### 2.1.2.2.4 Galleria di Scarico di Fondo

La galleria di scarico di fondo sarà scavata a partire dalla galleria di by-pass della camera valvole con due fronti di avanzamento: uno verso monte, verso il bacino di Monte Alto, ed uno verso valle, verso lo sbocco nel Rio Secco. Lo scavo verrà effettuato con fresa puntuale.

Sulla base dell'analisi geomeccanica, si ritiene di poter eseguire un rivestimento definitivo in spritz beton fibrorinforzato; tale galleria non avrà un esercizio continuo, ma sarà utilizzata solamente in casi eccezionali. Verrà installata una porta stagna che permetta l'accesso, e quindi la manutenzione, del bacino attraverso lo scarico stesso.

#### 2.1.2.3 Cantiere No. 3 "Fabbrica Virole"

Il Cantiere No. 3 "Fabbrica Virole" consisterà in un'area di circa 180 m x 82 m (15,000 m<sup>2</sup>) attrezzata con:

- un capannone per la calandratura;
- un capannone per la sabbiatura e la saldatura;
- un capannone per la verniciatura.

L'area interna tra i capannoni, dotata di carro ponte per le movimentazioni, servirà per lo stoccaggio temporaneo delle virole e sarà pavimentata con misto stabilizzato calcareo autoctono, così come le superfici coperte dei capannoni.

#### 2.1.2.4 Cantiere No. 4 "Accesso Centrale"

##### 2.1.2.4.1 Caverna Centrale

Per lo scavo della caverna della centrale, data la serie geologica prevista, si intende di utilizzare la fresa puntuale per le formazioni lapidee più consistenti (calcari e flysch calcareo-marnosi) e di un escavatore idraulico attrezzato con martellone idraulico o benna da roccia (dente rovescio montato sul braccio) per le formazioni flyschoidi argillitiche.

All'arrivo della galleria d'accesso alla quota della sala macchine si dipartirà un cunicolo, scavato con fresa puntuale e messo in sicurezza con chiodature radiali longitudinali rispetto all'asse caverna a quota calotta e spritz beton. Successivamente si procederà all'allargamento del cunicolo fino ad arrivare al profilo di progetto della centrale a tale quota; l'allargamento verrà eseguito per campioni.

Messo in sicurezza questo tratto allargato si procederà allo scavo ed al consolidamento dei successivi campioni fino ad arrivare allo scavo completo della calotta fino alla quota platea del cunicolo di inizio. Da questo piano si procederà allo scavo dei ribassi, a campioni, per altezze di circa 2 m con successivi consolidamenti mediante bulloni e spritz. I ribassi proseguiranno fino a giungere la quota della sala macchine (~292 m s.l.m.). Verrà quindi posata la membrana impermeabilizzante in PVC ed il rivestimento definitivo in calcestruzzo armato della calotta e dei piedritti, con realizzazione delle travi d'appoggio del carro ponte.

Sul piano sala macchine si imposteranno i pozzi per l'alloggiamento delle pompe/turbine; per l'esecuzione di questi pozzi, si eseguiranno dei diaframmi armati mediante idrofresa compatta tipo Bauer CBC32.

Ultimati i diaframmi si procederà con lo scavo all'interno degli stessi con evacuazione del materiale tramite benna sollevata dal carro ponte installato. Durante lo scavo dei pozzi verranno in parte già realizzati i getti di contrasto delle paratoie alle quote dei futuri impalcati e si procederà al taglio con disco diamantato dei diaframmi in corrispondenza dell'ingresso delle diramazioni della condotta forzata di monte e dell'uscita dei diffusori nella parte di valle.

A scavo ultimato si inizieranno i getti di fondazione all'interno del pozzo e, procedendo verso l'alto, i getti delle solette. Giunti alla quota di progetto si procederà al montaggio delle macchine con getti di appoggio di prima fase e successivi getti di bloccaggio di seconda fase.

Il materiale di scavo verrà convogliato ad appositi nastri trasportatori che evacueranno lo stesso attraverso la galleria d'accesso alla centrale fino all'area di Cantiere No. 4 (presso il suo imbocco). Qui il materiale, a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche (calcari o flysch), verrà convogliato ad apposite tramogge divise per tipologia di materiale. Tale divisione permetterà di inviare alle diverse destinazioni il materiale mediante appositi autocarri.

#### 2.1.2.4.2 Caverna Trasformatori

Adottando la soluzione con sottostazione blindata (GIS) in caverna, disposta sopra i trasformatori, la caverna trasformatori raggiunge un'altezza complessiva di circa 20 m.

Come per la realizzazione della caverna della centrale si procederà all'esecuzione di un cunicolo longitudinale, a successivi allarghi e quindi ai ribassi, per campioni, fino a raggiungere la quota di fondo caverna. L'accesso per il cunicolo in calotta avverrà dallo stesso bypass della galleria d'accesso permette l'arrivo al cunicolo di calotta della centrale.

I getti si succederanno analogamente a quanto effettuato per la centrale: prima calotta e travi per il carro ponte e suo montaggio, quindi getto delle pareti della caverna per campioni dall'alto verso il basso. In ultimo si getterà la soletta intermedia soprastante i trasformatori per l'appoggio della sottostazione elettrica GIS.

Per quanto riguarda l'evacuazione del materiale di scavo si veda quanto riportato al precedente paragrafo.

#### 2.1.2.4.3 Pozzo Piezometrico di Valle

La galleria di accesso alla sommità del pozzo verrà scavata, a seconda dei litotipi attraversati, con fresa puntuale oppure con escavatore idraulico. Seguiranno le usuali fasi di consolidamento e rivestimento di prima fase. Lo scavo del pozzo verrà eseguito con la metodologia del Raise Borer.

Le pareti del pozzo verranno consolidate e rivestite con getto di prima fase in spritz beton e successivamente con getto di calcestruzzo armato.

#### 2.1.2.4.4 Galleria di Derivazione

##### *Galleria a Monte della Centrale fino a Base Pozzo*

In questo tratto la galleria dovrà ospitare una condotta metallica realizzata con virole di diametro pari a 4.8 m prodotte nel Cantiere No. 3. Le metodologie di scavo, posa ed inghisaggio dalla condotta sono le stesse precedentemente descritte ai Paragrafi 2.1.2.1.2 e 2.1.2.1.3.

##### *Galleria di Restituzione a Valle della Centrale - Primo Tratto*

La galleria idraulica di restituzione, a valle della Centrale, verrà realizzata per tratti con tre fronti di scavo, il primo dei quali sarà eseguito verso valle a partire dalla Centrale, fino ad

incontrare il secondo fronte che procede verso monte, partito dalla finestra intermedia (si veda il successivo Paragrafo 2.1.2.5).

Il fronte, a seconda delle caratteristiche meccaniche della roccia, procederà con interventi di preconsolidamento. Il rivestimento definitivo verrà effettuato una volta ultimato lo scavo di tutti e tre i tratti della galleria, secondo le modalità descritte nel paragrafo seguente.

#### 2.1.2.5 Cantiere No. 5 “Finestra Intermedia Galleria Restituzione”

La galleria di restituzione negli altri due tratti verrà scavata e gettata a partire dalla finestra intermedia (Cantiere No. 5) con due fronti: uno verso monte (secondo tratto), fino ad incontrare il fronte di avanzamento partito dalla Centrale (primo tratto) ed uno verso valle (terzo tratto) che attraverserà il pozzo paratoie fino ad arrivare al diaframma trasversale dell'opera di presa (si veda il seguente Paragrafo 2.1.2.6). Le modalità di scavo e getto della galleria sono le stesse descritte al Paragrafo 2.1.2.4.3.

Una volta ultimato lo scavo della galleria di restituzione da tutti e tre i fronti si procederà al rivestimento definitivo in calcestruzzo, eseguito il quale si procederà alle iniezioni di intasamento degli eventuali vuoti tra calotta e getto (serraglie) e delle canalette di scarico dell'acqua (rigole).

Ultimato il getto definitivo della galleria di restituzione si procederà al getto della finestra intermedia d'accesso in calcestruzzo armato. Successivamente si installerà nella finestra intermedia, all'intersezione con la galleria di restituzione, una porta stagna per garantire il futuro accesso per manutenzione della galleria di restituzione.

#### 2.1.2.6 Cantiere No. 6 “Opera presa/restituzione Bacino Inferiore”

L'area di Cantiere No. 6 si svilupperà in lunghezza nell'area circostante il pozzo, occupando una corsia della strada circumlacuale che in tale tratto sarà regolata da semaforo a senso unico alternato.

##### 2.1.2.6.1 Pozzo Paratoie di Valle

Gli scavi delle diaframature verranno effettuati con idrofresa con schema a cannocchiale. Lo scavo del pozzo entro i diaframmi, date le caratteristiche geomeccaniche delle argilliti con intercalazioni di calcari ed arenarie, avverrà con escavatore idraulico attrezzato con martellone o ripper.

Una volta ultimato l'utilizzo del pozzo paratoie come pozzo di servizio per lo scavo ed il getto della galleria di restituzione, si procederà ai getti di prima fase per le carpenterie delle paratoie e quindi al montaggio delle paratoie stesse.

##### 2.1.2.6.2 Opera di Presa

L'opera di presa dell'invaso di Campolattaro sarà realizzata, a seguito dell'abbassamento della quota dell'invaso di Campolattaro fino alla quota 344 m s.l.m, secondo le seguenti fasi di lavoro:

- esecuzione di una pista d'accesso dalla strada circumlacuale fino a quota 360 m s.l.m. e realizzazione di un diaframma in calcestruzzo armato trasversale alla galleria idraulica, tra il pozzo paratoie e l'opera di presa;

- realizzazione di piani di lavoro tra quota 360 e 344 m s.l.m. e realizzazione di diaframmi con idrofresa fino a quota 320 m s.l.m. paralleli alla galleria idraulica e trasversali sulla testata dell'opera di presa;
- scapitozzatura dei diaframmi ed innalzamento degli stessi con muro in calcestruzzo armato fino a quota 353 m s.l.m.;
- innalzamento del livello dell'invaso fino a quota 351 m s.l.m., essendo tutta l'area di lavoro contornata da diaframmi fino a quota 353 m s.l.m.

Lo scavo all'interno dei diaframmi verrà effettuato con escavatore idraulico e ripper procedendo dall'opera di presa verso il pozzo paratoie. Lo scavo avverrà per campioni, a seconda della verifica di stabilità dello scavo e sarà seguito da impermeabilizzazione e getto del solettone di fondo.

Concluso lo scavo fino ad arrivare al diaframma di monte, impostato alla quota 360 m s.l.m., ed ultimata l'impermeabilizzazione ed il getto del solettone di fondo si procederà con le strutture in elevazione fino contro il diaframma. Quest'ultimo verrà demolito nella sezione di galleria e permetterà il collegamento strutturale con la galleria proveniente dal pozzo paratoie.

Dopo aver eseguito i getti si riporterà l'invaso a quota 344 m s.l.m., così da consentire la demolizione del muro di sovrizzo dei diaframmi; verrà quindi ricostruito il profilo naturale del pendio con misto trattato e terreno naturale precedentemente scavato ed opportunamente accumulato.

### **2.1.3 Sistema di Ventilazione**

La ventilazione di una galleria in fase di costruzione deve garantire un'atmosfera nella quale i gas nocivi o comunque indesiderati, prodotti sia dal sottosuolo sia dai motori utilizzati nelle fasi di scavo, risultino in concentrazioni tali da non presentare pericolo.

Durante la fase di scavo delle gallerie, inoltre, si producono polveri in quantità più o meno rilevante secondo il tipo di roccia ed il metodo di scavo adottato (ad esempio l'uso di frese puntuali genera in modo continuo emissione di polveri).

Nel caso di scavo di una galleria con frese ad attacco puntuale la macchina sarà equipaggiata con dispositivi di aspirazione che captino le polveri al fronte di scavo ed al carico dei nastri. La quantità d'aria richiesta sarà strettamente connessa ai tipi di materiale incontrati durante la perforazione ed ai sistemi di abbattimento polveri utilizzati al fronte, ad esempio l'uso di depolveratori a secco, come nel caso in oggetto.

Il ricambio d'aria può essere garantito attraverso un sistema di ventilazione in aspirazione e successiva mandata. Il sistema permette di aspirare la parte anteriore del tampone dopo di che, lavorando in mandata, si ottiene il distacco della rimanente parte dal fronte ed il suo allontanamento. La fase di aspirazione risulta sensibilmente lunga in quanto, prima di passare in pressione, occorre attendere il tempo necessario per espellere i fumi dall'intera condotta.

### **2.1.4 Gestione delle Acque in Fase di Cantiere**

Durante la fase di cantiere si prevede la produzione delle seguenti tipologie di acque:

- acque derivanti da intercettazioni durante la fase di perforazione delle gallerie;

- acque provenienti dal raffreddamento delle teste di scavo;
- acque reflue civili.

Con riferimento alle acque meteoriche si evidenzia che le aree di cantiere in superficie non saranno pavimentate, assicurando il naturale drenaggio delle stesse nel suolo. Nelle aree di cantiere saranno comunque predisposte, in funzione delle pendenze, delle canalette che permetteranno il controllo della regimazione delle acque meteoriche in caso di eventi atmosferici più intensi.

L'unico cantiere che farà eccezione è la Fabbrica Virole, la quale essendo pavimentata in misto stabilizzato calcareo autoctono sarà dotata di una rete di drenaggio delle acque meteoriche, con trattamento delle acque di prima pioggia, prima dello scarico in corpo idrico superficiale.

#### 2.1.4.1.1 Sistema di Trattamento Acque

Tutte le acque derivanti dalle attività di cantiere (acque da intercettare della falda e acque di raffreddamento delle teste di scavo) saranno raccolte all'interno delle aree asservite al cantiere mediante apposite canalizzazioni e serbatoi ed inviate all'impianto di trattamento.

Il sistema sarà progettato per assicurare il mantenimento del ph e l'abbattimento dei solidi in sospensione contenuti negli scarichi idrici nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

#### 2.1.4.1.2 Reflui Civili

Le acque sanitarie impiegate per i servizi del cantiere (docce, servizi igienici, etc) saranno coltate ed inviate a trattamento in fossa settica Imhoff. Il materiale trattenuto nella fossa sarà gestito e smaltito come rifiuto.

I cantieri dotati da prelievi e scarichi idrici per usi civili saranno i Cantieri No. 1, 2, 3, 4 e 5.

### **2.1.5 Sistema di Trasporto Smarino con Nastri**

L'impiego dei nastri trasportatori è dettato dai vantaggi che il trasporto in continuo offre in situazioni dove esiste una velocità di avanzamento regolare e un flusso continuo di materiale frantumato da trasportare. Inoltre, le tipologie di nastri oggi in commercio permettono il superamento di difficoltà specifiche, come la presenza di curve verticali ed orizzontali lungo il percorso e/o di gradienti lungo il profilo longitudinale.

Il sistema di trasporto dello smarino con trasporto continuo sarà a nastro opportunamente integrato con l'avanzamento della fresa puntuale o del martellone. Per quanto riguarda il nastro trasportatore, esso sarà:

- montato sul paramento della galleria;
- la capacità del caricatore ed il suo posizionamento saranno adeguati alla portata ed alla velocità del nastro.

La soluzione di trasporto continuo dello smarino con nastri offre notevoli vantaggi fondamentalmente riconducibili a:

- facilità di movimentazione di grandi quantità di materiale;

- ingombro ridotto nella sezione: può essere scelta la posizione in modo da non intralciare le altre lavorazioni ed i trasporti verso il fronte (conci, personale, ecc.);
- notevole semplicità di gestione.

Inoltre, il trasporto su nastro permette una riduzione dell'inquinamento ambientale a livello di polveri consentendo anche un grande risparmio dovuto all'esigenza di una ventilazione minore, elemento la cui importanza aumenta con l'aumentare della lunghezza della galleria.

Infine, la motorizzazione elettrica dei nastri non genera fumi e il livello del rumore è notevolmente ridotto.

### 2.1.6 Descrizione della Viabilità di Accesso alle Aree di Cantiere

La viabilità di servizio utilizzata in fase di cantiere per la realizzazione dell'Impianto Idroelettrico di Generazione e Pompaggio in progetto, coinvolge No. 7 tratti stradali già esistenti, di cui alcuni sterrati ad uso forestale ed agricolo, così denominati (si veda la Figura seguente):

- V1 = viabilità Monte Alto;
- V2 = viabilità Ciarli;
- V3 = viabilità Forgioso;
- V4 = viabilità Pontelandolfo 1;
- V5 = viabilità Pontelandolfo 2;
- V6 = viabilità Taverna;
- V7 = viabilità Circumlacuale.

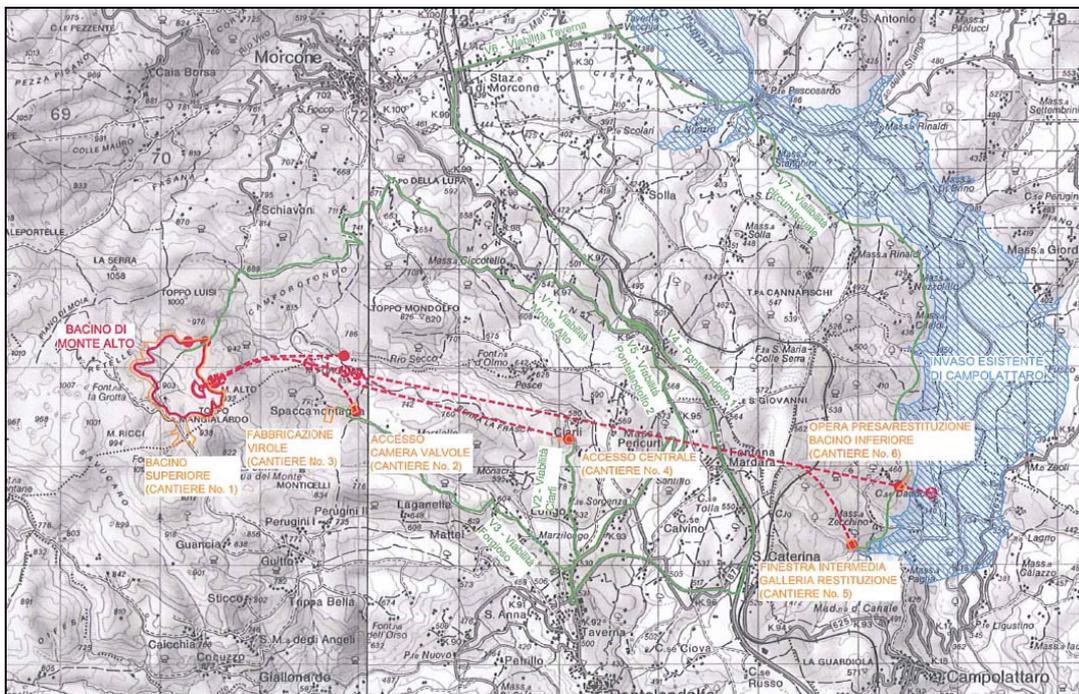


Figura 2.a: Impianto Idroelettrico, Aree di Cantiere e Viabilità

Tale viabilità sarà sfruttata per raggiungere gli impianti anche in fase di esercizio e manutenzione dell'opera.

Di questi tratti stradali già esistenti, quattro subiranno degli adeguamenti (allargamento e miglioramento del sedime esistente per il rispetto della sicurezza stradale). Tali tratti (V1, V2, V3 e V7) ricadono interamente nell'ambito amministrativo della Provincia di Benevento all'interno del territorio dei Comuni di Morcone, Pontelandolfo e Campolattaro. Essi sono raggiungibili dalla superstrada S.S. 87/88 Fondo Valle Tammaro (con deviazione su S.P. 181) che attraversa il territorio di Morcone e Pontelandolfo e consente un rapido collegamento con le città di Benevento e Campobasso tramite altri collegamenti stradali a scorrimento veloce (REC S.r.l., 2011c).

Nel seguito del paragrafo viene descritta nel dettaglio la viabilità di accesso, per ogni tratto di interesse, per cui si riassumono le caratteristiche nella tabella seguente. Per quanto riguarda i dettagli del progetto di adeguamento della viabilità di rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale (Rapporto D'Appolonia No. 10-689-H2).

#### 2.1.6.1 Viabilità V1

La viabilità V1, denominata “viabilità Monte Alto”, permette il collegamento del bacino di Monte Alto con la SP 87. Essa risulta composta da una prima parte che non subirà interventi di adeguamento (se non la predisposizione di piazzole di scambio ogni 500 m e di semaforizzazione in corrispondenza di intersezioni/immissioni), che va dal km 96 della SS Sannitica (No. 87) fino all'inizio del tratto F (circa 6.5 km) e da una seconda parte (1.4 km circa) soggetta ad interventi di adeguamento, che porta fino sul piazzale d'imbocco della galleria di adduzione/restituzione.

#### 2.1.6.2 Viabilità V2

La viabilità V2, denominata “viabilità Ciarli”, consente di collegare la SP 87 (collegata a sua volta alla superstrada SS 87/88) con l'imbocco della galleria d'accesso alla centrale. Per tale tratta è prevista la riqualificazione della viabilità comunale esistente denominata Contrada Pian di Lanna che collega Pontelandolfo con alcune abitazioni sparse. La viabilità è interamente ubicata nel Comune di Pontelandolfo ed è percorsa da un traffico modesto.

Al termine della fase di cantiere si prevede l'utilizzazione della viabilità V2 anche per la fase di esercizio dell'impianto.

#### 2.1.6.3 Viabilità V3

La viabilità V3, denominata “viabilità Forgioso”, consente di collegare la SP 87 (collegata a sua volta alla superstrada SS 87/88) con l'accesso alla camera valvole e con l'area cantiere fabbrica virole. Per tale tratto è prevista la riqualificazione della viabilità comunale esistente denominata nell'ordine: via Piano della Croce, Contrada Grotte, Contrada Coste del Resicco e Contrada Ponticelli. La viabilità V3, oltre a collegare le succitate aree di cantiere a Pontelandolfo, consente l'accesso alla cava estrattiva Carpineti. La viabilità è interamente ubicata nel Comune di Pontelandolfo e risulta percorsa da un traffico modesto essenzialmente correlato alla presenza di alcuni piccoli centri abitati (Spaccamontagna, Marziello e Carpineti).

Al termine della fase di cantiere si prevede l'utilizzazione della viabilità V3 anche per la fase di esercizio dell'impianto.

#### 2.1.6.4 Viabilità V4

Per quanto riguarda la viabilità V4, denominata "Viabilità Pontelandolfo 1", non sono previsti interventi di adeguamento. Essa si estende dall'incrocio di Via Vittime del Lavoro di Bridgeport/SP ex SS No. 87, fino al km 96 della SS Sannitica (No. 87) (circa 5.8 km), passando dalla periferia Nord di Pontelandolfo, la stazione ferroviaria di Pontelandolfo e dalle Frazioni di Lombardara e Fonte Mardara.

#### 2.1.6.5 Viabilità V5

La viabilità V5, deominata "viabilità Pontelandolfo 2", è intesa come la viabilità di cantiere per la quale non sono previsti lavori di miglioramento ed adeguamento stradale. Essa va dall'incrocio di Via Vittime del Lavoro di Bridgeport/SP ex SS No. 87, fino all'incrocio tra SP No. 87/SP No. 69 (circa 3.2 km), passando attraverso Ponte Sorgenza e Masseria Pericurti.

#### 2.1.6.6 Viabilità V6

La viabilità V6, denominata "viabilità Taverna", si estende dal km 69 della SS Sannitica (No. 87), fino all'impianto di Betonaggio (Taverna Vecchia) (circa 5.6 km).

#### 2.1.6.7 Viabilità V7

Per quanto riguarda la viabilità V7, denominata "viabilità Circumlacuale", essa è composta da una prima parte di strada per la quale sono previsti una serie di interventi di adeguamento (tratti A e B), e da una seconda parte sulla quale non sarà necessario intervenire (tratti C e D).

Il primo tratto di strada è inteso come la viabilità che consente di unire la viabilità di Contrada Toppi (collegata a sua volta alla superstrada SS 87/88 attraverso la SP 29) con l'imbocco della galleria di finestra intermedia in prossimità della Diga di Campolattaro. Si tratta della riqualifica di una strada campestre esistente utilizzata attualmente ad uso forestale praticamente privo di traffico, ubicato nel comune di Campolattaro.

## **2.2 CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE**

### **2.2.1 Descrizione delle Opere di Connessione**

L'Impianto Idroelettrico di Regolazione sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale secondo la modalità prevista da Terna S.p.A., in qualità di Gestore della Rete e descritta nella STMG TE/P20100018614 del 28 Dicembre 2010.

La connessione alla RTN prevede la realizzazione delle seguenti opere elettriche (si veda l'inquadramento territoriale in Figura 1.1 allegata):

- collegamento con linea elettrica in antenna a 380 kV fra l'impianto REC e una nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune di Pontelandolfo (Elettrodotto REC) (tratto di circa 7.4 km);

- la nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune di Pontelandolfo, prevista con spazi tali da consentire la realizzazione di una futura stazione a 150 kV e relativi trasformatori;
- collegamento con linea elettrica in antenna a 380 kV fra la stazione di Pontelandolfo e una nuova stazione elettrica ubicata nel Comune di Benevento (tratto di circa 13.1 km);
- la nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune di Benevento;
- raccordi fra la stazione elettrica di Benevento e l'elettrodotto a 380 kV "Benevento II-Foggia" in fase di autorizzazione. I raccordi sono costituiti da due brevi tratti per complessivi circa 7 km.

Si sottolinea che solo il collegamento fra l'Impianto di Regolazione in antenna e la nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune Pontelandolfo sarà realizzata da REC che ne rimarrà la proprietaria. I restanti collegamenti e le due sottostazioni elettriche costituiranno invece opere di rete.

Le informazioni ed i dati progettuali riportati nel presente paragrafo fanno riferimento alle Relazioni Tecniche (REC S.r.l., 2011e e REC S.r.l., 2011f).

L'elettrodotto REC e l'elettrodotto Pontelandolfo-Benevento saranno costituiti da una palificazione a singola terna armata (a seconda del tratto di competenza) con due o tre conduttori per fase per un totale di 6 o 9 conduttori di energia e con due corde di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni capolinea, mentre da essi fino ai portali di ingresso in stazione, saranno impiegati 6 conduttori di energia e 2 corde di guardia. I raccordi alla linea 380 kV "Benevento II-Foggia" saranno invece costituiti da una palificazione a doppia terna ottimizzata, conformemente al progetto Terna in fase di autorizzazione della linea "Benevento II-Foggia", e sarà armata con 6 conduttori per fase, per un totale di 18 conduttori ed una corda di guardia.

Il franco minimo sul suolo è di 12 m, distanza superiore a quelle previste dal DM del 16 Gennaio del 1991 all'Art. 2.1.05. Gli elettrodotti saranno equipaggiati con due funi di guardia che hanno lo scopo di proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche e di migliorare la messa a terra dei sostegni.

#### 2.2.1.1 Elettrodotto REC

Il tratto di collegamento fra l'impianto idroelettrico di regolazione REC e la nuova stazione elettrica ubicata nel Comune di Pontelandolfo sarà realizzato tramite un elettrodotto aereo a 380 kV in semplice terna. Esso si svilupperà in direzione Nord-Sud per un primo tratto ed Est-Ovest in un secondo tratto per complessivi 7.4 km circa, interessando esclusivamente il Comune di Pontelandolfo.

L'elettrodotto avrà sostegni della serie unificata Terna da 380 kV con struttura a delta ed equipaggiati con due conduttori per fase e due funi di guardia. Si riportano di seguito le relative caratteristiche.

**Tabella 2.3: Dati Caratteristici Elettrodotto REC**

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
Tipologia	2 Conduttori	-
Frequenza Nominale	50	Hz

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
Tensione Nominale	380	kV
Corrente in servizio nominale	1,970	A
Potenza in servizio nominale	1,295	MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A e in zona B.

#### 2.2.1.2 Stazione di Pontelandolfo

La stazione elettrica di Pontelandolfo sarà ubicata in adiacenza alla zona PIP, in un'area pianeggiante facilmente accessibile con la viabilità esistente. L'area sarà perimetrata da una strada di larghezza di circa 5 m ed esternamente dotata di una adeguata fascia di rispetto.

La stazione sarà composta da un doppio sistema di sbarre a 380 kV di 9 passi necessari per 4 linee a 380 kV e parallelo basso.

Nella stazione sono previsti quattro edifici (sala comandi e controllo, servizi ausiliari, magazzino, arrivo linee MT) e due torri faro dell'altezza di 35 m.

La superficie complessivamente occupata dagli impianti e dagli edifici sarà di circa 33,000 m<sup>2</sup>, ma sarà acquisita un'area superiore (circa 54,000 m<sup>2</sup>) al fine di consentire nel futuro la realizzazione di un quadro a 150 kV per la connessione di linee a 150 kV.

#### 2.2.1.3 Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento

L'elettrodotto di collegamento fra la stazione elettrica di Pontelandolfo e la stazione elettrica di Benevento si sviluppa in direzione Sud-Sud-Est per circa 13 km interessando i territori dei Comuni di Pontelandolfo, Campolattaro, Fragneto Monforte e Benevento.

Tale elettrodotto avrà sostegni della serie unificata Terna da 380 kV con struttura a delta ed equipaggiati da tre conduttori per fase e due funi di guardia. Si riportano di seguito le principali caratteristiche.

**Tabella 2.4: Dati Caratteristici Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento**

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
Tipologia	3 Conduttori	-
Frequenza Nominale	50	Hz
Tensione Nominale	380	kV
Corrente in servizio nominale	2,955	A
Potenza in servizio nominale	1,942	MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A e in zona B.

#### 2.2.1.4 Stazione di Benevento

La nuova stazione elettrica di Benevento ricade all'interno nel territorio dello stesso comune in un'area pianeggiante facilmente accessibile in adiacenza allo svincolo della S.S. a

scorrimento veloce Fortorina (in fase avanzata di ampliamento). La stazione sarà perimetrata da una strada di larghezza di circa 5 m ed esternamente dotata di una adeguata fascia di rispetto.

Analogamente alla stazione di Pontelandolfo essa sarà composta da un doppio sistema di sbarre a 380 kV di 9 passi necessari per 4 linee a 380 kV e parallelo basso.

Nella stazione sono previsti quattro edifici (sala comandi e controllo, servizi ausiliari, magazzino, arrivo linee MT) e due torri faro dell'altezza di 35 m.

#### 2.2.1.5 Raccordi fra la Stazione di Benevento e l'Elettrodotto "Benevento II- Foggia"

I due raccordi a 380 kV partono dalla nuova stazione elettrica di Benevento e si collegano su due punti distinti della futura linea 380 kV "Benevento II – Foggia", consentendo la eliminazione di un tratto di linea "Benevento II – Foggia" di circa 3.9 km previsto in un'area fortemente antropizzata di Benevento.

Il raccordo lato Foggia (ad Est) ha lunghezza di circa 4.2 km mentre il raccordo lato Benevento (ad Ovest) ha lunghezza di circa 2.8 km per una lunghezza complessiva di circa 7 km.

I due raccordi, soddisfacenti le esigenze della RTN, avranno sostegni della serie unificata Terna da 380 kV del tipo tronco piramidali a doppia terna ottimizzata, equipaggiati con sei conduttori per fase per un totale di 18 conduttori ed una fune di guardia. Si riportano di seguito le principali caratteristiche.

**Tabella 2.5: Dati Caratteristici Raccordi fra la Stazione di Benevento e l'Elettrodotto "Benevento II - Foggia"**

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
Tipologia	6 Conduttori	-
Frequenza Nominale	50	Hz
Tensione Nominale	380	kV
Corrente in servizio nominale	2,955	A
Potenza in servizio nominale	1,942	MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A e in zona B.

#### 2.2.1.6 Sostegni

Per l'elettrodotto centrale REC-Pontelandolfo e l'elettrodotto Pontelandolfo-Benevento i sostegni saranno del tipo troncopiramidale a delta, mentre i sostegni previsti per i due raccordi saranno del tipo a doppia terna ottimizzata, conformemente a quanto previsto nel progetto Terna per l'elettrodotto "Benevento II-Foggia".

Le altezze dei sostegni varieranno a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno; la struttura sarà del tipo ad angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle norme vigenti. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli

ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle funi di guardia.

I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno sarà composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti, costituiti dall'insieme di elementi che consentono di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso, che saranno di sospensione o di amarro. Vi saranno infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, varieranno di lunghezza, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Il tratto di elettrodotto a 380 kV in singola terna sarà realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegni, diversi tra loro a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati, e disponibili in varie altezze (H), denominate altezze utili; tali altezze di norma vanno da 15 m a 54 m.

Si sottolinea che è stata impostata un'altezza dei sostegni tale da assicurare un franco sugli alberi di almeno 6 m superiore al franco di 4.30 m prescritto dalla normativa vigente; per la regolare attivazione ed il successivo esercizio, potrebbe essere quindi necessario deramificare o abbattere alcune piante previa autorizzazione degli Enti competenti.

## 2.2.2 Aree di Cantiere e Descrizione delle Lavorazioni

Il cronoprogramma complessivo delle attività è riportato in Figura 2.3b allegata. La durata complessiva del cantiere sarà di circa 15 mesi, nell'ipotesi che tutte le attività avranno luogo esclusivamente durante il periodo diurno.

Le principali fasi di lavoro dei cantieri sono riepilogate nella seguente tabella.

**Tabella 2.6: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro, Elettrodotto e Stazioni Elettriche**

Cantiere	Area [m <sup>2</sup> ]	Fase di Lavoro	Durata [gg lavor.]		Durata Totale [gg lavor.]
			Tutti i Sostegni	Sostegno Singolo	
Elettrodotto	(1)	Apertura cantiere	30	4	310
		Scavi di fondazione	60	7	
		Montaggio e Getti dei sostegni	130	17	
		Posa e Tesatura dei Conduttori	90	2	
Stazioni Elettriche	33,000 (2)	Apertura Cantiere e Sistemazione aree	60		310
		Realizzazione Opere Civili e Impianti	250		
		Montaggi Elettromeccanici ed Elettrostrumentali	130		

Note:

- (1) I cantieri per la realizzazione dell'elettrodotto sono 79, pari al numero dei sostegni della linea, tutti con analoghe caratteristiche. La dimensione media non sarà superiore a 400 m<sup>2</sup> (20 m x 20 m). E' inoltre previsto un cantiere principale, di dimensione non superiore a 5,000 m<sup>2</sup>, ubicato all'interno del perimetro della nuova stazione elettrica di Benevento.
- (2) Le aree di cantiere per la realizzazione delle sottostazioni elettriche saranno interne all'area di Impianto (circa 33,000 m<sup>2</sup> ciascuna).

Sia per i cantieri relativi all'elettrodotto che per i cantieri delle stazioni elettriche è prevista una fase di ripristino durante la quale saranno demolite eventuali opere provvisorie e si provvederà alla ripiantumazione di specie autoctone previa opportuna rimodellazione del terreno.

#### 2.2.2.1 Fasi di Realizzazione Elettrodotto

La realizzazione dell'elettrodotto prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di sviluppare le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di realizzazione della linea si articolano secondo la seguente serie di fasi operative:

- apertura dell'area di passaggio, realizzazione di infrastrutture provvisorie e preparazione delle aree di cantiere;
- realizzazione delle strutture di fondazione dei sostegni;
- trasporto e montaggio dei sostegni;
- posa e tensionamento dei conduttori.

Al termine dei lavori saranno effettuati i ripristini dei siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni, nei quali saranno demolite eventuali opere provvisorie e si provvederà ad un rimodellamento morfologico dell'andamento del terreno.

##### 2.2.2.1.1 Apertura Cantiere

Per la realizzazione dell'elettrodotto verranno allestiti delle infrastrutture provvisorie, per la costruzione dei singoli sostegni e per la messa in opera dei conduttori; tali cantieri saranno rimossi una volta completato il montaggio dei sostegni.

I cantieri e le relative infrastrutture provvisorie sono costituite da:

- siti di cantiere per l'installazione dei sostegni, caratterizzati da una dimensione media non superiore a 400 m<sup>2</sup> (20 m x 20 m). Per l'accesso a tali cantieri saranno realizzate piste di accesso utilizzando preferibilmente strade esistenti. In situazioni di particolare difficoltà relativamente all'altimetria o di particolare valenza ambientale, saranno utilizzati gli elicotteri, così da evitare l'apertura di piste e possibili conseguenti danni ai caratteri morfologici e vegetazionali dell'area;
- area di cantiere principale, ubicata all'interno del perimetro della nuova stazione elettrica di Benevento, di superficie non superiore a 5,000 m<sup>2</sup>.

##### 2.2.2.1.2 Realizzazione delle Strutture di Fondazione dei Sostegni

La realizzazione delle strutture di fondazione dei sostegni prevede la realizzazione degli scavi strettamente necessari alla fondazione stessa (uno per ciascun piede del sostegno), il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo.

La fase di realizzazione delle fondazioni di un sostegno inizia con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno, destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine

all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. In media tali cantieri interessano un'area circostante al sostegno delle dimensioni di circa 20 m x 20 m.

Le fondazioni saranno in genere di tipo diretto e dunque si limiteranno alla realizzazione di quattro plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati). Ognuno dei quattro scavi avrà mediamente dimensioni di circa 3m x 3 m con una profondità non superiore a 4 m; una volta realizzata l'opera la parte che resterà visibile sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Su terreni instabili o allagabili verranno eventualmente progettate, sulla base di indagini geotecniche, fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), che richiederanno comunque scavi di dimensioni inferiori.

#### 2.2.2.1.3 Trasporto e Montaggio dei Sostegni

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione si procederà all'innalzamento dei sostegni, che avverrà mediante il trasporto e la posa in opera con ancoraggio sulle fondazioni.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi e, dove necessario, con elicotteri.

Per il montaggio si provvederà tramite il sollevamento degli stessi con autogru ed argani e i diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

#### 2.2.2.1.4 Posa e Tesatura dei Conduttori

Una volta terminata la fase di montaggio dei sostegni e degli armamenti, si passerà alla fase conclusiva, costituita dalla posa e dalla tesatura dei conduttori e delle funi di guardia.

Attività propedeutica è la realizzazione delle protezioni provvisorie lungo tutta la tratta in prossimità della viabilità e dei punti critici. Per garantire una maggiore velocità delle operazioni e per ridurre gli impatti ambientali, il passaggio delle traenti lungo i sostegni provvisti di carrucole sarà svolta con l'ausilio di elicotteri, riducendo l'impiego di mezzi a terra e, quindi, della realizzazione di piste di maggiori dimensioni e caratteristiche maggiormente impattanti.

Per mezzo della traente collegata al conduttore, azionata ad un estremo con un argano e trattenuta sollevata da terra per mezzo di un freno idraulico, i conduttori saranno fatti transitare per tutta la campata.

Dopo la regolazione i conduttori saranno agganciati agli armamenti che a loro volta verranno agganciati ai sostegni.

#### 2.2.2.2 Realizzazione delle Stazioni Elettriche

La realizzazione delle stazioni prevede la seguente serie di fasi operative:

- preparazione dell'area di cantiere e realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- realizzazione delle strutture di fondazione delle apparecchiature e degli edifici;
- costruzione degli edifici;
- montaggio delle apparecchiature e della carpenteria alta e bassa di stazione;

- posa della cavetteria e del sistema di controllo;
- realizzazione dei collegamenti di alta e di bassa tensione;
- attivazione.

#### 2.2.2.2.1 Apertura Cantiere e Sistemazione Aree

Le fasi operative di preparazione delle aree di cantiere per le sottostazioni possono essere suddivise come segue:

- mobilitazione del cantiere;
- movimenti terra di preparazione delle aree (eliminazione della copertura vegetale e livellamento del terreno).

In particolare, il terreno dedicato alla realizzazione delle stazioni si presenta con un dislivello tra i punti di massima e minima quota di circa 6 m, per cui sono previsti movimenti di terra per il livellamento, oltre a quelli dovuti allo scotico superficiale per l'approfondimento fino al raggiungimento del piano di posa delle fondazioni (fino a circa 90 cm).

#### 2.2.2.2.2 Realizzazione Opere Civili e Impianti e Montaggi Elettromeccanici ed Elettrostrumentali

Le principali fasi di cantiere necessarie per la realizzazione delle stazioni elettriche sono:

- messa in opera dei manufatti in c.a. (basamenti di supporto, fondazioni per gli edifici e le apparecchiature, portali);
- montaggi meccanici, apparecchiature elettriche e strumentali;

montaggio portali di amarro (si veda Paragrafo 2.2.2.1.3 relativo al montaggio dei sostegni).

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

### **3 MONITORAGGIO AMBIENTALE – GENERALITÀ**

#### **3.1 CRITERI DI BASE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato sviluppato concordemente alle informazioni progettuali ed alle valutazioni ambientali presentate nell'ambito dell'iter di VIA. Il PMA definisce l'insieme dei controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere in progetto.

Il PMA ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell'ambiente durante la costruzione dell'opera e dopo la sua entrata in esercizio e si pone i seguenti obiettivi principali:

- prevenzione delle alterazioni ambientali;
- rappresentazione delle evoluzioni in atto nei comparti ambientali, sulla base di indicatori efficaci e sensibili per la descrizione dei fenomeni e per la segnalazione di situazioni di rischio.

Tutte le attività d'indagine saranno definite e programmate considerando una suddivisione cronologica in tre fasi:

- ante-operam (AO);
- cantiere (CO);
- esercizio (ES).

Il presente documento deve essere considerato, in questa fase, come uno strumento "flessibile", ovvero soggetto a possibili modifiche in relazione alle successive fasi di progettazione e agli esiti della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Nello sviluppo concettuale e nella redazione del presente PMA sono state tenute in considerazione le indicazioni presenti nelle linee guida esistenti ed in particolare:

- Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale CSVIA del MATTM:
  - "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle Opere di cui alla Legge Obiettivo Legge No. 443 del 21 Dicembre 2001" (MATTM, 2003),
  - "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle Infrastrutture Strategiche ed Insediamenti Produttivi di cui al D.Lgs No. 163 del 12 Aprile 2006", Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, MATTM, Rev. 2 del 23 Luglio 2007 (MATTM, 2007);
- Commissione Europea "Reference Document on the General Principles of Monitoring" (Commissione Europea, 2003).

La programmazione del PMA è delineata in relazione allo svolgimento delle attività di cantiere, rilevanti dal punto di vista ambientale secondo tipologie o raggruppamenti (ad esempio scavi, scotichi, getti in opera, etc.) che potranno essere concordati con le Autorità competenti in base al programma lavori. Tale approccio consentirà di focalizzare l'attenzione su tutte le operazioni che rivestono un'importanza strategica nelle attività di

controllo e di salvaguardia della salute dei cittadini, attività che si devono protrarre per tutta la durata della realizzazione e dell'esercizio dell'opera.

Le risultanze delle attività di monitoraggio saranno trasmesse alle Autorità competenti nel minor tempo possibile. Il PMA permetterà inoltre nel caso in cui si verificano problemi o anomalie l'eventualità di realizzare accertamenti straordinari per determinare le cause, l'entità e definire le possibili soluzioni alle criticità insorte. A tal fine saranno definiti e concordati con le Autorità competenti le soglie di riferimento per la definizione delle situazioni anomale e critiche suscettibili di eventuali azioni preventive o correttive.

Al fine di garantire la trasparenza delle informazioni sia alle Autorità competenti sia al pubblico, si prevede la redazione e la pubblicazione di rapporti informativi periodici delle attività di monitoraggio.

### 3.2 DESCRIZIONE GENERALE E OBIETTIVI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELL'IMPIANTO DI REGOLAZIONE

La presente proposta di PMA ha lo scopo di pianificare le attività di monitoraggio necessarie per individuare le possibili alterazioni indotte sull'ambiente, dovute alla realizzazione e all'esercizio dell'Impianto Idroelettrico di Regolazione.

Le componenti ambientali che saranno sottoposte a monitoraggio in quanto interferite dall'opera nelle fasi di costruzione ed esercizio sono:

- atmosfera;
- rumore;
- ambiente idrico superficiale;
- ambiente idrico sotterraneo (idrogeologia);
- componenti biotiche (flora, fauna, ecosistemi).

Il presente PMA prende anche in considerazione il monitoraggio delle emissioni degli scarichi idrici di cantiere (a valle degli impianti di trattamento) e delle emissioni in atmosfera della Fabbrica Virole.

Per quanto riguarda le potenziali vibrazioni in fase di scavo il ricettore più vicino alle gallerie è situato in prossimità dell'invaso di Campolattaro (località Contrada Toppi) in corrispondenza di una copertura di suolo di circa 70 m. In considerazione dell'ambiente caratteristico dell'area (ammassi rocciosi in facies di flysch terrigeni) e dell'entità della copertura non sono stati previsti fenomeni vibrazionali di rilievo. Nel presente PMA preliminare non sono stati quindi previsti monitoraggi delle vibrazioni.

Il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

- **fase ante-operam (AO):** il monitoraggio è volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale di background utile alla costituzione di un database rappresentativo dello stato "zero" dell'ambiente nelle aree oggetto di intervento (aree di cantiere e tracciato gallerie) prima della costruzione. La definizione dello stato "zero" consente il successivo confronto con i controlli effettuati in corso d'opera e in fase di esercizio.

Le attività di campionamento nella fase *ante-operam* prevedono l'analisi dei principali indicatori ambientali, quali:

- qualità dell'aria,
  - livelli di rumore,
  - analisi quali - quantitativa delle acque superficiali (corsi d'acqua e invaso di Campolattaro),
  - analisi quali - quantitativa delle sorgenti (acque sotterranee),
  - vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- **fase di costruzione (CO):** al fine di analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nella fase precedente, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera a progetto, durante la fase di costruzione saranno valutati gli impatti ambientali associati. L'attività di monitoraggio coprirà l'intero periodo della fase di cantiere.

Le attività di monitoraggio previste per la fase di costruzione prevedono l'analisi di:

- qualità dell'aria,
- livelli di rumore,
- analisi quali - quantitativa delle acque superficiali (corsi d'acqua),
- analisi quali - quantitativa delle sorgenti (acque sotterranee),
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

Si porrà particolare attenzione agli aspetti ambientali e alle aree di cantiere che potenzialmente potranno avere maggiori interferenze;

- **fase di esercizio (ES):** il monitoraggio avrà inizio non appena l'impianto idroelettrico entrerà in esercizio e avrà una durata dipendente dalle caratteristiche delle componenti ambientali maggiormente connesse a questa fase. Dopo il primo anno di monitoraggio durante la fase di esercizio si prevede che il PMA possa essere debitamente aggiornato al fine di garantire l'ottimizzazione dello sforzo di campionamento e l'indirizzamento delle attività alle componenti maggiormente interferite. I dati rilevati in questa fase saranno fondamentali per effettuare un confronto con quelli definiti durante la fase ante-operam e verificarne la compatibilità ambientale.

Le attività di campionamento previste per la fase di esercizio prevedono l'analisi degli aspetti ambientali connessi all'esercizio dell'opera a progetto, quali:

- analisi quali - quantitativa delle acque superficiali (invaso di Campolattaro),
- analisi quali - quantitativa delle sorgenti (acque sotterranee),
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

Nella seguente tabella sono riportate le componenti ambientali che verranno monitorate con indicazione della fase di progetto in cui è previsto il monitoraggio. I punti di monitoraggio sono riportati nella Figura 3.1 riportata in allegato.

**Tabella 3.1: Componenti Ambientali Monitorate**

Componente Ambientale	Fase di Progetto		
	AO	CO	ES
Atmosfera	Si	Si	No
Rumore	Si	Si	No
Ambiente Idrico Superficiale	Si	Si	Si
Ambiente Idrico Sotterraneo	Si	Si	Si
Componenti Biotiche (Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi)	Si	Si	Si

Di seguito si riporta una sintesi dei monitoraggi delle emissioni che il PMA prevede di effettuare.

**Tabella 3.2: Emissioni Monitorate**

Tipologia Emissioni	Fase di Progetto		
	AO	CO	ES
Scarichi Trattamento Acque Cantiere	No	Si	No
Emissioni in Atmosfera Fabbrica Virole	No	Si	No

### **3.3 DESCRIZIONE GENERALE E OBIETTIVI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELL'ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE**

Con riferimento alle attività di costruzione ed esercizio delle opere di connessione elettrica della Centrale con la Rete di Trasmissione Nazionale di seguito si analizzano le attività di monitoraggio che è necessario pianificare attraverso la presente proposta di PMA per individuare le possibili alterazioni indotte sull'ambiente.

Le componenti ambientali che saranno sottoposte a monitoraggio in quanto interferite dall'opera nelle fasi di costruzione ed esercizio sono:

- rumore;
- fauna (componente ornitica).

Nel PMA non è stato previsto monitoraggio del campo elettromagnetico in fase di esercizio dell'elettrodotto in quanto non sono presenti recettori antropici all'interno delle fasce di distanza di prima approssimazione - DPA (DM 29/05/2008).

Il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

- **fase ante-operam (AO):** il monitoraggio è volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale di background utile alla costituzione di un database rappresentativo dello stato “zero” dell’ambiente nelle aree oggetto di intervento (aree di cantiere e tracciato gallerie) prima della costruzione. La definizione dello stato “zero” consente il successivo confronto con i controlli effettuati in corso d’opera e in fase di esercizio.

Le attività di campionamento nella fase *ante-operam* prevedono l’analisi dei principali indicatori ambientali, quali:

- livelli di rumore;
- presenza e caratterizzazione dell’avifauna.

- **fase di costruzione (CO):** al fine di analizzare l’evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nella fase precedente, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell’opera a progetto, durante la fase di costruzione saranno valutati gli impatti ambientali associati. L’attività di monitoraggio coprirà l’intero periodo della fase di cantiere.

Le attività di monitoraggio previste per la fase di costruzione prevedono l’analisi di:

- livelli di rumore,

Si porrà particolare attenzione agli aspetti ambientali e alle aree di cantiere che potenzialmente potranno avere maggiori interferenze.

- **fase di esercizio (ES):** il monitoraggio avrà inizio non appena l’elettrodotto entrerà in esercizio e avrà una durata dipendente dalle caratteristiche delle componenti ambientali maggiormente connesse a questa fase. Dopo il primo anno di monitoraggio durante la fase di esercizio si prevede che il PMA possa essere debitamente aggiornato al fine di garantire l’ottimizzazione dello sforzo di campionamento. I dati rilevati in questa fase saranno fondamentali per effettuare un confronto con quelli definiti durante la fase *ante-operam* e verificarne la compatibilità ambientale.

Le attività di campionamento previste per la fase di esercizio prevedono l’analisi degli aspetti ambientali connessi all’esercizio dell’opera a progetto, quali l’avifauna.

Nella seguente tabella sono riportate le componenti ambientali che verranno monitorate con indicazione della fase di progetto in cui è previsto il monitoraggio. I punti di monitoraggio sono riportati nella Figura 3.2 riportata in allegato.

**Tabella 3.3: Componenti Ambientali Monitorate**

Componente Ambientale	Fase di Progetto		
	AO	CO	ES
Rumore	Si	Si	No
Avifauna	Si	No	Si

## **4 ATMOSFERA**

### **4.1 CRITERI DI BASE PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**

Le problematiche legate all'inquinamento atmosferico riguardano principalmente le situazioni di impatto che possono verificarsi durante la fase di costruzione delle opere a progetto legate alla movimentazione terre da scavo e alla presenza dei mezzi di cantiere. Nella fase di esercizio non sono previsti effetti sulla componente atmosfera in quanto l'esercizio della Centrale e dell'elettrodotto non comporta emissioni di sostanze inquinanti.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, le interazioni opera-ambiente correlate alla componente atmosfera riguardano la dispersione e deposizione al suolo di polveri e le emissioni di gas inquinanti dai mezzi di lavoro.

Le campagne di monitoraggio ante-operam e in fase di cantierizzazione hanno l'obiettivo primario di valutare gli incrementi dei livelli di concentrazione delle polveri e di inquinanti aerodispersi in corrispondenza di particolari ricettori, al fine di individuare le possibili criticità e di indirizzare gli interventi di mitigazione.

Il monitoraggio ante-operam avrà lo scopo di fornire una base di riferimento aggiornata, per quanto riguarda le concentrazioni di fondo degli inquinanti nelle aree e nei punti in cui le attività di cantiere potranno determinare un potenziale impatto.

### **4.2 PMA ATMOSFERA - IMPIANTO DI REGOLAZIONE**

#### **4.2.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio**

L'ubicazione delle stazioni di campionamento per il monitoraggio della qualità dell'aria nelle fasi *ante-operam*, cantiere ed esercizio è presentata in Figura 3.1.

La scelta di tali stazioni è basata sulla presenza di ricettori potenzialmente interferiti in considerazione della localizzazione delle aree di cantiere. In particolare i criteri seguiti per l'individuazione delle aree più sensibili hanno previsto la determinazione delle aree di rilievo per la protezione:

- della salute, cioè le aree urbanizzate o soggette comunque alla presenza umana;
- della vegetazione e degli ecosistemi.

In sintesi le postazioni di monitoraggio previste sono ubicate:

- presso il bacino di Monte Alto in località Lagospino (Cantiere No. 1);
- presso le abitazioni in località Spaccamontagna (Cantieri No. 2 e 3);
- presso le abitazioni in località Ciarli (Cantiere No. 4);
- presso le abitazioni in località Contrada Toppi (Cantieri No. 5 e 6).

La localizzazione dei punti di monitoraggio riportata in Figura 3.1 potrà comunque essere oggetto di integrazioni e modifiche a valle della presentazione e discussione del PMA con le Autorità competenti in considerazione alle specifiche esigenze che eventualmente dovessero

emergere durante la fase di progetto esecutivo o gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni).

Solo a seguito delle fasi di concertazione e sviluppo di dettaglio del PMA saranno individuate precisamente l'ubicazione delle postazioni di monitoraggio con le coordinate geografiche, non tralasciando di considerare i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

#### **4.2.2 Monitoraggio Proposto**

Il monitoraggio della componente atmosfera proposto dal presente PMA preliminare prevede il campionamento delle concentrazioni di:

- Polveri (Polveri Totali Sospese - PTS e polveri sottili -  $PM_{2.5}$  e  $PM_{10}$ );
- altri Inquinanti ( $NO_x$ - $NO_2$ -NO,  $SO_2$ , CO, Benzene).

Si propongono campionamenti della qualità dell'aria tramite unità mobile di diversa durata:

- monitoraggi di 15 giorni per determinare le concentrazioni di fondo in fase ante-operam (AO);
- monitoraggi di 24 ore per il controllo della qualità dell'aria in fase di cantiere (CO).

#### **4.2.3 Fasi di Monitoraggio**

##### 4.2.3.1 Fase Ante-Operam

Le attività di monitoraggio della fase AO avranno l'obiettivo di definire i valori di background, ovvero il contributo alle concentrazioni di inquinanti atmosferici e polveri dovuto alla presenza delle sorgenti antropiche persistenti nell'area di progetto (per esempio viabilità).

Si propone di svolgere 2 campagne semestrali di 15 giorni (estate - inverno) da effettuarsi durante l'anno precedente all'inizio dei lavori, tramite unità mobile, degli inquinanti atmosferici ( $NO_x$ - $NO_2$ -NO,  $SO_2$ , CO, Benzene) e delle polveri (PTS,  $PM_{2.5}$ ,  $PM_{10}$ ).

##### 4.2.3.2 Fase di Costruzione

Le attività di monitoraggio durante la fase di costruzione si baseranno sulle criticità individuate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA). In particolare il PMA preliminare prevede l'attuazione di un monitoraggio negli stessi siti individuati per la fase ante-operam. Tali rilevamenti saranno volti al controllo dei livelli di polveri e degli inquinanti durante le fasi più gravose in termini di numero di mezzi e movimentazione delle terre di scavo.

Sono previste misure delle polveri e degli inquinanti mediante rilievi di 24 ore, da realizzarsi durante le attività di cantiere individuate come quelle in grado di provocare la maggiore produzione di emissioni. La cadenza precisa delle misurazioni sarà concordata con le Autorità Competenti anche a valle della definizione più precisa delle lavorazioni in fase di progetto esecutivo. Si ritiene comunque di prevedere una cadenza minima bimensile.

#### 4.3 PMA ATMOSFERA - ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE

In considerazione dell'entità contenuta delle emissioni dei mezzi previsti per la realizzazione delle opere e delle emissioni previste per i movimenti terra, il presente PMA preliminare non prevede monitoraggi della componente atmosfera.

#### 4.4 SINTESI MONITORAGGIO ATMOSFERA

In tabella si riporta un quadro riassuntivo delle attività di monitoraggio dell'atmosfera proposte dal PMA.

**Tabella 4.1: Monitoraggio Atmosfera**

Opera	Indagine	Parametri Analizzati	No. Stazioni	Durata e Periodo del Monitoraggio		
				AO	CO	ES
Impianto di Regolazione	Qualità Aria	PTS PM <sub>2.5</sub> PM <sub>10</sub> NO <sub>x</sub> – NO <sub>2</sub> -NO SO <sub>2</sub> CO Benzene	4	2 campagne da 15 giorni (periodo caldo-periodo freddo) durante l'anno precedente all'inizio lavori	Campagne di 24 ore rilievi da realizzarsi durante le attività di cantiere individuate come quelle più gravose in termini di emissioni di inquinanti (comunque almeno a cadenza bimensile)	--

## **5 RUMORE**

### **5.1 CRITERI DI BASE - MONITORAGGIO ACUSTICO**

Durante le attività di costruzione delle opere progetto la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, impiegati per le diverse lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali.

Per quanto riguarda l'esercizio dell'Impianto non sono presenti impatti acustici esterni in quanto le macchine saranno ubicate in caverna a circa 500 m al di sotto del piano campagna.

Per quanto riguarda il rumore le analisi effettuate nello SIA hanno evidenziato che l'impatto sul clima acustico è variabile a seconda dalle fasi di lavorazioni, in funzione del numero dei mezzi e delle lavorazioni in corso d'opera.

Il PMA preliminare prevede, nella fase ante-operam (AO), il rilevamento di un adeguato scenario di indicatori acustici atto a rappresentare lo "stato di bianco", cui riferire l'esito dei successivi monitoraggi.

Nella fase di costruzione (CO), il monitoraggio sarà volto:

- al controllo dell'evolversi della situazione ambientale;
- al controllo delle emissioni acustiche dei cantieri, al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, o di adottare eventuali misure integrative di mitigazione degli impatti.

Nella fase di esercizio (ES) il PMA preliminare non prevede il monitoraggio acustico poiché sia i gruppi pompa-turbina che i trasformatori sono installati in caverna, non generando emissioni sonore all'esterno. In fase di esercizio l'elettrodotto genera una rumorosità minima.

### **5.2 PMA RUMORE - IMPIANTO DI REGOLAZIONE**

#### **5.2.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio**

L'ubicazione delle postazioni per il monitoraggio del clima acustico nelle fasi ante-operam e di cantiere è presentata in Figura 3.1.

La scelta delle postazioni è basata sulla presenza di ricettori potenzialmente interferiti in considerazione della localizzazione delle aree di cantiere. In generale i criteri seguiti per l'individuazione delle aree più sensibili sono:

- ubicazione di abitazioni sparse / centri abitati con particolare attenzione alle aree di massima interazione opera-ambiente e non trascurando gli effetti sinergici determinati da sorgenti di rumore già presenti sul territorio;
- presenza di ricettori particolarmente vulnerabili (scuole, ospedali, ecc.).

Per l'individuazione preliminare dei siti di monitoraggio sono state prese in considerazione le analisi già effettuate nell'ambito del SIA.

In sintesi le postazioni di monitoraggio previste sono ubicate:

- presso le abitazioni in località Spaccamontagna (Cantieri No. 2 e 3);
- presso le abitazioni in località Ciarli (Cantiere No. 4);
- presso le abitazioni in località Contrada Toppi (Cantieri No. 5 e 6).

La posizione precisa dei siti di monitoraggio (coordinate) verrà concordata con le Autorità competenti, tenendo in considerazione gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni), le finalità del monitoraggio, lo stato di avanzamento del progetto esecutivo, i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

### **5.2.2 Monitoraggio Proposto**

I rilievi acustici saranno effettuati in prossimità dei ricettori, in punti ritenuti rappresentativi per l'area d'appartenenza, secondo le modalità previste dal Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I ricettori e le modalità delle indagini fonometriche sono stati scelti allo scopo di caratterizzare il più fedelmente possibile il clima acustico delle aree frequentate da persone e comunità più vicine e quindi più sensibili all'impatto acustico prodotto dai cantieri.

Sono previste misure di 24 ore, con acquisizione dello spettro, determinazione delle componenti tonali ed impulsive, in prossimità dei ricettori.

Il piano di monitoraggio dovrà identificare e registrare il rumore ambientale nelle fasi di cantiere, con lo scopo di identificare effetti anomali e il contributo delle fonti di rumore ante-operam relazionate con le attività antropiche preesistenti.

Le misure saranno eseguite con l'impiego di una centralina per misure in esterno.

### **5.2.3 Fasi di Monitoraggio**

#### **5.2.3.1 Fase Ante-Operam**

La caratterizzazione del clima acustico ante-operam sarà eseguita con misure da svolgersi nell'anno antecedente l'inizio dei lavori. Il periodo di campionamento sarà deciso nella fase di approvazione del PMA.

Il PMA preliminare prevede 1 misurazione di 24 ore, durante l'anno antecedente l'inizio dei lavori in tutte le postazioni di monitoraggio previste (Figura allegata 3.1).

#### **5.2.3.2 Fase di Costruzione**

Durante la fase di costruzione il monitoraggio acustico sarà garantito da campagne con misurazione di 24 ore da effettuarsi durante le attività di cantiere caratterizzate da maggior emissioni sonore (numero mezzi e tipologie lavorazioni) in corrispondenza degli stessi ricettori acustici monitorati durante la fase ante-operam..

La cadenza precisa delle misurazioni sarà concordata con le Autorità Competenti anche a valle della definizione più precisa delle lavorazioni in fase di progetto esecutivo. Si ritiene comunque di prevedere una cadenza minima bimestrale (ogni due mesi).

## **5.3 PMA RUMORE - ELETTRDOTTO DI CONNESSIONE**

### **5.3.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio**

L'ubicazione delle postazioni per il monitoraggio del clima acustico nelle fasi ante-operam e di cantiere è presentata in Figura 3.2.

La scelta delle postazioni è basata sulla presenza di ricettori potenzialmente interferiti in considerazione della localizzazione delle aree di cantiere. In generale i criteri seguiti per l'individuazione delle aree più sensibili sono:

- ubicazione di abitazioni sparse / centri abitati con particolare attenzione alle aree di massima interazione opera-ambiente e non trascurando gli effetti sinergici determinati da sorgenti di rumore già presenti sul territorio;
- presenza di ricettori particolarmente vulnerabili (scuole, ospedali, ecc.).

Per l'individuazione preliminare dei siti di monitoraggio sono state prese in considerazione le analisi già effettuate nell'ambito del SIA.

In sintesi le postazioni di monitoraggio previste sono ubicate:

- presso le abitazioni in località Masseria Zingari nel comune di Pontelandolfo (cantieri dei sostegni No. 2 e No. 3 dell'Elettrodotto REC);
- presso le abitazioni in località Palladino nel comune di Fragneto Monforte (cantieri dei sostegni No. 14 e No. 15 dell'Elettrodotto di connessione fra la stazione di Pontelandolfo e la stazione di Benevento);
- presso le abitazioni in località Mosti nel comune di Benevento (cantiere del sostegno No. 41/6 dei raccordi fra la stazione di Benevento e l'Elettrodotto Benevento II – Foggia).

La posizione precisa dei siti di monitoraggio (coordinate) verrà concordata con le Autorità competenti, tenendo in considerazione gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni), le finalità del monitoraggio, lo stato di avanzamento del progetto esecutivo, i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

### **5.3.2 Monitoraggio Proposto**

I rilievi acustici saranno effettuati in prossimità dei ricettori, in punti ritenuti rappresentativi per l'area d'appartenenza, secondo le modalità previste dal Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I ricettori e le modalità delle indagini fonometriche sono stati scelti allo scopo di caratterizzare il più fedelmente possibile il clima acustico delle aree frequentate da persone e comunità più vicine e quindi più sensibili all'impatto acustico prodotto dai cantieri.

Sono previste misure di 24 ore, con acquisizione dello spettro, determinazione delle componenti tonali ed impulsive, in prossimità dei ricettori.

Il piano di monitoraggio dovrà identificare e registrare il rumore ambientale nelle fasi di cantiere, con lo scopo di identificare effetti anomali e il contributo delle fonti di rumore ante-operam relazionate con le attività antropiche presistenti.

Le misure saranno eseguite con l'impiego di una centralina per misure in esterno.

### 5.3.3 Fasi di Monitoraggio

#### 5.3.3.1 Fase Ante-Operam

La caratterizzazione del clima acustico ante-operam sarà eseguita con misure da svolgersi nell'anno antecedente l'inizio dei lavori. Il periodo di campionamento sarà deciso nella fase di approvazione del PMA.

Il PMA preliminare prevede 1 misurazione di 24 ore, durante l'anno antecedente l'inizio dei lavori in tutte le postazioni di monitoraggio previste (Figura allegata 3.2).

#### 5.3.3.2 Fase di Costruzione

Durante la fase di costruzione il monitoraggio acustico sarà garantito da una misurazione di 24 ore da effettuarsi durante l'attività di cantiere caratterizzate da maggior emissioni sonore (numero mezzi e tipologie lavorazioni) in corrispondenza degli stessi ricettori acustici monitorati durante la fase ante-operam.

Il periodo preciso in cui effettuare la misurazione sarà concordata con le Autorità Competenti anche a valle della definizione più dettagliata delle lavorazioni in fase di progetto esecutivo.

## 5.4 SINTESI MONITORAGGIO RUMORE

In tabella si riporta un quadro riassuntivo delle attività di monitoraggio del rumore proposte dal PMA.

**Tabella 5.1: Monitoraggio Rumore**

Opera	Indagine	Parametri Analizzati	No. Stazioni	Durata e Periodo del Monitoraggio		
				AO	CO	ES
Impianto di Regolazione	Valutazione Clima Acustico (Livelli di Pressione Sonora)	Pressione Sonora	3	1 campagna di misura da 24 ore nell'anno antecedente l'inizio lavori	campagne di misura da 24 ore  rilievi da effettuarsi durante le attività di cantiere individuate come quelle più gravose in termini di emissioni sonore (comunque almeno a cadenza bimestrale)	--
<b>Elettrodotto di Connessione</b>	Valutazione Clima Acustico (Livelli di Pressione Sonora)	Pressione Sonora	3	1 campagna di misura da 24 ore nell'anno antecedente l'inizio lavori	1 campagna di misura da 24 ore  rilievo da effettuarsi durante l'attività di cantiere individuata come quella più gravosa in termini di emissioni sonore	--

## **6 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE**

### **6.1 CRITERI DI BASE PER IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI**

Sulla base delle indicazioni progettuali emerse durante la redazione dello SIA si evidenzia che le interazioni sull'ambiente idrico superficiale saranno correlate:

- durante la fase di costruzione:
  - agli scarichi in corpo idrico superficiale delle acque di cantiere,
  - alla costruzione dell'opera di presa/restituzione nel bacino di valle (invaso di Campolattaro),
  - all'intervento di sistemazione idraulica del Rio Secco in corrispondenza dello sbocco della galleria di scarico di fondo del bacino superiore;
- durante la fase di esercizio all'adduzione/restituzione delle acque dell'invaso di Campolattaro per la produzione di energia elettrica.

In particolare per quanto riguarda la fase di cantiere dell'Impianto Idroelettrico di Regolazione gli scarichi idrici interessano i seguenti corpi idrici superficiali:

- Rio Secco;
- Vallone Lenticello;
- corpo idrico minore confluyente nell'Invaso di Campolattaro.

Gli scarichi civili durante la fase di cantiere e di esercizio saranno gestiti con fossa settica Imhoff.

Il PMA prevedrà il monitoraggio per il rilevamento *in situ* dei parametri chimico-fisici di base delle acque superficiali e campagne di prelievo di campioni di acqua ai fini della definizione delle caratteristiche di qualità delle acque mediante analisi di laboratorio.

Il monitoraggio delle acque superficiali permetterà di identificare situazioni di alterazione che possono avvenire a monte e a valle del punto di campionamento, al fine di poter intervenire tempestivamente in caso i valori misurati superino le soglie di attenzione. In tali occasioni sarà possibile effettuare un campionamento completo volto all'individuazione di tutti i parametri e alla verifica dell'effettivo coinvolgimento del cantiere nella situazione di inquinamento.

### **6.2 PMA ACQUE SUPERFICIALI - IMPIANTO DI REGOLAZIONE**

#### **6.2.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio**

In Figura 3.1, si riporta la localizzazione delle stazioni di monitoraggio delle acque superficiali nella fase ante-operam, di costruzione e di esercizio.

Si prevede il posizionamento di punti di campionamento a monte e a valle dei punti di scarico delle acque di cantiere e in prossimità dell'opera di presa/restituzione presso l'invaso di Campolattaro.

In sintesi le stazioni di campionamento previste sono ubicate:

- a monte e a valle dei punti di scarico in corpo idrico superficiale delle acque di cantiere:
  - Rio Secco,
  - Vallone Lenticello,
  - corpo idrico minore confluyente nell'Invaso di Campolattaro;
- in prossimità dell'opera di presa nell'Invaso di Campolattaro.

La posizione precisa dei punti di monitoraggio (coordinate geografiche) verrà concordata con le Autorità competenti, tenendo in considerazione gli esiti della Valutazione di Impatto Ambientale (particolari prescrizioni), le finalità del monitoraggio, lo stato di avanzamento del progetto esecutivo, i limiti intrinseci del territorio fra cui la facilità di accesso al punto di monitoraggio.

### **6.2.2 Monitoraggio Proposto**

Il PMA prevede il monitoraggio dei parametri chimico-fisici dei corpi idrici interessati dalle lavorazioni (corsi d'acqua minori e invaso di Campolattaro).

La realizzazione di rilevamenti anche nel tratto a monte degli scarichi garantirà di determinare lo stato di fondo dei corpi idrici. Nel caso dell'invaso di Campolattaro per determinare il livello di fondo della qualità delle acque si procederà con una campagna ante-operam.

I controlli mirati all'accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali consistono in campagne periodiche di rilevamento dei parametri chimico-fisici. In particolare i campionamenti che si propongono sono dei seguenti parametri:

- portata (solo per corsi d'acqua);
- temperatura;
- ossigeno disciolto;
- pH;
- conducibilità;
- potenziale redox;
- solidi sospesi totali;
- cloruri;
- solfati;
- idrocarburi totali;
- azoto ammoniacale;
- tensioattivi anionici;
- tensioattivi non ionici;
- COD;

- TOC;
- Cromo;
- Alluminio;
- Ferro.

I campionamenti saranno effettuati nel periodo in cui saranno concentrate le attività di scavo delle gallerie e la realizzazione dell'opera di scarico di fondo nel Rio Secco. La cadenza precisa delle misurazioni sarà concordata con le Autorità Competenti anche a valle della definizione più precisa delle lavorazioni in fase di progetto esecutivo. Si ritiene comunque di prevedere una cadenza minima bimestrale (ogni due mesi).

Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno tecniche analitiche standard (ad esempio secondo le procedure indicate da APAT, CNR, IRSA, EPA). Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato.

### **6.2.3 Fasi di Monitoraggio**

#### **6.2.3.1 Fase Ante-Operam**

Le campagne di misura verranno eseguite nella fase ante-operam esclusivamente nelle acque dell'invaso di Campolattaro al fine di caratterizzarne lo stato di bianco dei principali parametri chimico-fisici. Si propone un campionamento durante l'anno precedente all'inizio lavori.

Per i corsi d'acqua interessati dagli scarichi durante la fase di realizzazione degli scavi delle gallerie i monitoraggi avverranno anche nel tratto a monte dello scarico delle acque di cantiere garantendo di fatto la determinazione anche dello stato di ante-operam del corpo idrico.

#### **6.2.3.2 Fase di Costruzione**

Durante la fase di costruzione, limitatamente ai periodi in cui si prevede siano concentrate le attività di scavo delle gallerie e la realizzazione dell'opera di scarico di fondo nel Rio Secco, il PMA preliminare prevede campionamenti *in situ* delle acque con frequenza da definire con le Autorità Competenti anche a valle della definizione più precisa delle lavorazioni in fase di progetto esecutivo. Si ritiene comunque di prevedere una cadenza minima bimestrale (ogni due mesi).

#### **6.2.3.3 Fase di Esercizio**

Durante la fase di esercizio si prevedono attività di monitoraggio delle acque dell'invaso di Campolattaro con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'opera a progetto.

### 6.3 PMA ACQUE SUPERFICIALI - ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO

In considerazione delle tipologie di lavorazioni (non sono previsti scarichi idrici) il presente Piano di Monitoraggio preliminare non prevede il monitoraggio della componente ambiente idrico (acque superficiali).

### 6.4 SINTESI MONITORAGGIO AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Si riporta di seguito in tabella una sintesi della attività di monitoraggio ambientale previste per la componente ambiente idrico superficiale.

**Tabella 6.1: Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale**

Opera	Indagine	Parametri Analizzati	No. Stazioni	Frequenza Campionamento		
				AO	CO	ES
Impianto di Regolazione	Analisi Qualità delle Acque Superficiali	portata (solo per corsi d'acqua), temperatura, ossigeno disciolto, pH, conducibilità, potenziale redox, solidi sospesi totali, cloruri, solfati, idrocarburi totali, azoto ammoniacale, tensioattivi anionici, tensioattivi non ionici, COD, TOC, Cromo, Alluminio, Ferro.	3 stazioni Rio Secco	--	campionamenti da effettuarsi durante le attività di cantiere individuate come quelle più gravose in termini di scarichi idrici (comunque almeno a cadenza bimestrale)	--
			2 stazioni Vallone Lenticello	--		--
			2 stazioni corpo idrico secondario Invaso Campolattaro	--		--
			1 Stazione Invaso Campolattaro	1 campionamento durante l'anno precedente all'inizio lavori	-	Campionamenti con frequenza stagionale durante l'anno successivo alla messa in esercizio

## **7 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO**

### **7.1 CRITERI DI BASE PER IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

Lo studio geologico, geomorfologico e idrogeologico condotto nell'ambito della progettazione ha evidenziato le caratteristiche stratigrafiche e granulometriche del sottosuolo, la tipologia ed i caratteri idraulici delle acque sotterranee. In tal modo sono stati individuati i ricettori tipici dell'ambiente sotterraneo, sui quali le opere di progetto potrebbero esercitare azioni negative di impatto.

Al fine di garantire la protezione delle acque sotterranee dalle interazioni che si andranno a creare in fase di realizzazione delle opere in sotterraneo si rende necessario lo sviluppo di un sistema di monitoraggio quali-quantitativo delle acque sotterranee, con particolare riferimento alle sorgenti. Il PMA preliminare prevede che le fasi da monitorare siano le seguenti:

- nella situazione precedente l'avvio dei lavori (AO);
- nella fase di cantiere (CO);
- nella fase di esercizio (ES).

La valutazione dei potenziali effetti indotti sul comparto idrico sotterraneo dalla costruzione e dall'esercizio delle opere avverrà attraverso l'analisi e il confronto dei dati di monitoraggio raccolti prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera, con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali aggiornato nel corso delle indagini.

I punti di monitoraggio sono stati individuati in corrispondenza delle sorgenti presenti nell'area vasta, anche in relazione a quanto emerso dagli studi idrogeologici. Tali sorgenti risultano già censite dalla stessa Provincia di Benevento. In accordo con le Autorità competenti si potranno concordare campionamenti a punti aggiuntivi (per esempio pozzi ad uso irriguo e idro-potabile prossimi alle opere in progetto).

Si evidenzia che il Proponente ha preventivamente già attivato il monitoraggio delle sorgenti presenti sul territorio (a partire da Settembre 2010 e per tutto il 2011) attraverso campagne periodiche nelle quali si sono determinati i seguenti parametri (R.E.C. S.r.l., 2011d):

- principali parametri chimico-fisici (portata, temperatura, PH, conducibilità) con frequenza mensile;
- analisi chimico-fisiche di dettaglio (diverse analisi fra cui nitrati, solfati, etc) con frequenza mensile fino a tutto il 2010 e con frequenza semestrale per il 2011.

Il PMA propone tali monitoraggi anche durante le fasi di realizzazione ed esercizio delle opere attraverso il rilevamento *in situ* dei medesimi parametri chimico-fisici.

Per l'Elettrodotto non sono previsti monitoraggi delle acque sotterranee.

## 7.2 PMA ACQUE SOTTERRANEE - IMPIANTO DI REGOLAZIONE

### 7.2.1 Ubicazione delle Stazioni Monitoraggio

In Figura 3.1 si presenta la localizzazione dei punti di monitoraggio delle sorgenti nelle diverse fasi (fase ante-operam, di costruzione e di esercizio). La numerazione delle sorgenti è stata mantenuta in coerenza con la codifica prevista dalla Provincia di Benevento.

Di seguito si riporta l'elenco delle sorgenti per cui è previsto il monitoraggio e già oggetto di indagine dal Settembre 2010.

**Tabella 7.1: Monitoraggio Sorgenti**

No. Identificativo	Nome della Sorgente	Quota [m s.l.m.]	Uso
4	F. Savuca La Serra	975	Potabile, irriguo
6	F. Baci	870	Potabile, irriguo
7	F. Schiavoni	784	Potabile, irriguo
8	F. Ammeri -Refuio	773	Potabile
12	F. Mondolfo I	750	-
13	F. Mondolfo II	597	-
14	F. Ciccotello	591	Potabile, irriguo
16	F. della Lupa	518	Potabile, irriguo
29	La Grotta	975	Potabile, irriguo
30	F. Ceraso	903	Potabile
31	F. del Monte	890	-
32	F.S. Elmo	734	Potabile, irriguo
33	F. dell'Olmo	648	Potabile, irriguo
34	F. Libbrone	585	Potabile, irriguo
36	F. Resicco I	520	Potabile, irriguo
37	F. Resicco II	522	Irriguo
38	F. Martino	550	Potabile, irriguo
39	F. S. Maria	546	Irriguo
40	F. Lombardara	540	Potabile, irriguo
53	F. Cristina	730	-
54	F. Vecchia	735	Potabile, irriguo
57	F. Monaci	582	Potabile, irriguo
58	Fontanella	565	Potabile, irriguo
59	F. Sorgenza	504	Potabile, irriguo

### 7.2.2 Monitoraggio Proposto

Le attività di monitoraggio prevedono controlli mirati all'accertamento dello stato qualitativo delle risorse idriche sotterranee.

Tali controlli consisteranno in indagini quantitative e qualitative di caratterizzazione delle acque di sorgente. La metodica prevede una valutazione *in situ* per tutte le sorgenti analizzando i seguenti parametri chimico-fisici:

- portata volumetrica;
- temperatura;
- pH;
- conducibilità.

L'effettuazione di analisi chimiche di laboratorio sui campioni prelevati *in situ* sarà concordata con le Autorità competenti. Si propone di effettuare analisi sui seguenti parametri/analiti:

- fluoruri;
- cloruri;
- nitrati;
- solfati;
- ferro;
- nitriti;
- ammonio;
- cloro;
- ossidabilità;
- durezza.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno tecniche analitiche standard (ad esempio secondo le procedure indicate da APAT, CNR, IRSA, EPA). Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato.

### **7.2.3 Fasi di Monitoraggio**

#### **7.2.3.1 Fase Ante-Operam**

Con riferimento alla fase ante-operam, potranno essere impiegati i risultati del monitoraggio già effettuato dal proponente da Settembre 2010 e che sarà prolungato per tutto il 2011 (REC S.r.l., 2011d).

#### **7.2.3.2 Fase di Costruzione**

Durante la fase di costruzione, il PMA preliminare prevede il monitoraggio periodico delle medesime sorgenti indagate durante la fase ante-operam (analisi parametri fisici mensili e analisi chimiche semestrali). La frequenza precisa per il prelievo dei campioni per le analisi di laboratorio sarà comunque concordato con gli Enti di controllo competenti.

#### **7.2.3.3 Fase di Esercizio**

Durante la fase di esercizio si prevedono attività di monitoraggio sulle sorgenti che a seguito delle risultanze del confronto dei dati ante-operam ed esercizio mostreranno una maggiore significatività per la verifica di potenziali interazioni tra le opere e l'ambiente idrico sotterraneo. La scelta di tali sorgenti sarà condivisa e valutata di concerto con gli Enti di controllo competenti. In questa fase si ipotizza il monitoraggio con la stessa cadenza (analisi parametri fisici mensili e analisi chimiche semestrali) e nelle stesse sorgenti monitorate nelle fasi AO e CO.

### 7.3 PMA ACQUE SOTTERRANEE - ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO

In considerazione della tipologia e delle caratteristiche delle attività di cantiere (non sono previsti scarichi idrici o impatti sulla falda riconducibili agli scavi) il presente Piano di Monitoraggio preliminare non prevede il monitoraggio della componente ambiente idrico (acque sotterranee).

### 7.4 SINTESI MONITORAGGIO AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Si riporta di seguito in tabella una sintesi della attività di monitoraggio ambientale previste per la componente ambiente idrico sotterraneo.

**Tabella 7.2: Monitoraggio Ambiente Idrico Sotterraneo**

Opera	Indagine	Parametri Analizzati	No. Stazioni	Frequenza Campionamento		
				AO	CO	ES
Impianto di Regolazione	Analisi quali-quantitativa acque Sotterranee	portata volumetrica, temperatura, pH, conducibilità.	Sorgenti (24 in tot)	Campionamenti già effettuati con frequenza mensile da Settembre 2010 e previsti fino a Dicembre 2011	Campionamenti con frequenza mensile durante il periodo di costruzione	Campionamenti con frequenza mensile durante l'anno successivo alla messa in esercizio
		fluoruri, cloruri, nitrati, solfati, ferro, ossidabilità, durezza, nitriti, ammonio, cloro.		Campionamenti già effettuati con frequenza: mensile da Settembre a Dicembre 2010 e semestrale da Gennaio 2011 a Dicembre 2011	Campionamenti con frequenza semestrale durante il periodo di costruzione	Campionamenti con frequenza semestrale durante l'anno successivo alla messa in esercizio

## **8 FLORA, FAUNA, VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI**

### **8.1 CRITERI DI BASE PER IL MONITORAGGIO DEGLI ECOSISTEMI**

La proposta di monitoraggio si basa sull'analisi delle principali emergenze naturalistiche segnalate intorno all'area di intervento. Per l'individuazione delle aree maggiormente significative e per la definizione delle associazioni vegetali e dei gruppi faunistici da monitorare in ogni singola area ci si è basati sullo studio effettuato per il SIA.

Il PMA proposto prevede per l'Impianto di Regolazione la realizzazione di monitoraggi della vegetazione e della fauna.

Il monitoraggio della vegetazione, sarà svolto nelle fasi di ante-operam (nell'anno antecedente l'inizio dei lavori), di costruzione e di esercizio (nell'anno successivo alla messa in esercizio) e sarà mirato a caratterizzare lo stato ambientale ante-operam nell'intorno delle aree di cantiere, ad individuare l'eventuale presenza e l'entità dei fattori di impatto durante la costruzione (impatto sulla vegetazione per inquinamento e/o depauperamento dell'ambiente idrico, impatto sulla vegetazione per sollevamento di polveri e per emissioni gassose in atmosfera).

Il monitoraggio della componente faunistica, sempre svolto nelle fasi di ante-operam, di costruzione e di esercizio, permetterà una valutazione del grado di funzionalità ecologica degli habitat monitorati, oltre che sulla valutazione della presenza di specie prioritarie o particolarmente sensibili. In generale il monitoraggio della fauna tenderà a verificare il mutamento delle comunità faunistiche, in relazione ai principali impatti imputabili alla realizzazione dell'opera (sottrazione di habitat e/o di fonti alimentari nelle diverse aree interessate dalle opere, possibile disturbo alla fauna da inquinamento acustico, l'impatto sulla fauna dovuto alle variazioni ambientali nelle aree oggetto di intervento (variazioni nell'idrografia, modellazioni morfologiche, interferenze con ambiente idrico sotterraneo).

Le attività di monitoraggio riguarderanno le fasi di ante-operam, di costruzione e di esercizio nelle aree già rilevate in fase di Studio di Impatto Ambientale di particolare pregio ambientale.

Per quanto riguarda l'Elettrodotto si prevede il monitoraggio dell'avifauna ante operam e post operam, al fine di verificare la potenziale interferenza dovuta a collisione dell'avifauna presente nel territorio.

### **8.2 PMA ECOSISTEMI - IMPIANTO DI REGOLAZIONE**

#### **8.2.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio**

L'ubicazione delle aree di campionamento per il monitoraggio degli ecosistemi nelle fasi ante-operam, cantiere ed esercizio è presentata in Figura 3.1 e riguardano due aree in prossimità rispettivamente del Cantiere No. 1 e dei Cantieri No. 5 e 6, ricomprese entrambe in Siti Natura 2000.

All'interno di ciascuna di tali aree saranno localizzati in totale:

- 2 punti di rilevamento per la realizzazione dei rilievi fitosociologici;
- 2 transetti di rilevamento per i censimenti dell'avifauna, teriofauna e erpetofauna;

Il censimento dell'ittiofauna è previsto in un'area campione dell'invaso di Campolattaro da definire a valle di indagini preliminari in sito.

Il posizionamento di dettaglio dei punti e dei transetti sarà definito durante la prima campagna di rilevamento, sulla base delle caratteristiche ambientali rilevate *in situ*.

## 8.2.2 Monitoraggio Proposto

### 8.2.2.1 Vegetazione

Il PMA preliminare propone la realizzazione di rilievi fitosociologici da effettuare secondo il metodo ormai consolidato di Braun Blanquet.

Il rilievo fitosociologico consiste essenzialmente nel descrivere la vegetazione in base alle specie vegetali che la compongono, precisando la composizione e la struttura del popolamento vegetale anche attraverso la definizione dei rapporti quantitativi tra le singole specie.

Il rilievo sarà eseguito sul "popolamento elementare", cioè su tratti di vegetazione omogenea che costituiscono un campione rappresentativo di una determinata fascia vegetazionale.

Normalmente, mentre per la vegetazione erbacea sono sufficienti superfici di 50-100 m<sup>2</sup>, per la vegetazione arbustiva o arborea è opportuno effettuare rilevamenti su 200-400 m<sup>2</sup> di superficie minima. Il protocollo viene applicato annualmente nel periodo di vegetazione (primavera ed estate).

### 8.2.2.2 Fauna

Il PMA preliminare prevede la realizzazione di censimenti sulle seguenti componenti faunistiche:

- avifauna;
- teriofauna;
- erpetofauna;
- ittiofauna.

Nello sviluppo delle attività di censimento faunistico si terranno in considerazione le criticità emerse nell'ambito degli SIA delle opere a progetto.

Il monitoraggio faunistico prevede osservazioni *in situ* e sarà diviso in tre sezioni distinte riguardanti lo studio di alcune classi di vertebrati (Uccelli, Mammiferi, Rettili e Anfibi), considerati buoni bioindicatori, con particolare riguardo alle specie ricadenti nell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli 79/409/CEE e negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat 92/403/CEE.

Con riferimento all'Ittiofauna si prevedono campionamenti mediante strumenti da pesca professionale, quali reti professionali oppure reti da posta multi selettive.

Gli studi di caratterizzazione faunistica saranno condotti su aree campione e saranno finalizzati alla:

- creazione di un inventario faunistico;

- definizione della distribuzione e dell'abbondanza delle singole specie e delle loro preferenze ambientali, di siti maggiormente frequentati, di siti riproduttivi, ecc.;
- definizione del valore faunistico di ciascuna area campione;
- individuazione dei microhabitat presenti;

I rilevamenti saranno eseguiti secondo le più appropriate metodologie di ricerca, in funzione delle specie indagate. A tale scopo si farà riferimento alle tecniche di censimento riportate nel documento "Metodi di Raccolta Dati in Campo per l'Elaborazione di Indicatori di Biodiversità" redatto dal APAT - Centro Tematico Nazionale Natura e Biodiversità (CTN\_NeB) (ISPRA-APAT, 2003).

I dati raccolti permetteranno di ottenere dati di biodiversità, di densità di popolazione, di ottenere informazioni sulle zone di stabulazione e di riproduzione, di individuare specie in pericolo e quindi intervenire mediante tecniche di reintroduzione.

I dati ottenuti dai campionamenti permetteranno l'elaborazione di indici ecologici, quali:

- indice di ricchezza (D);
- indice di diversità (H');
- indice di dominanza (c);
- indice di equiripartizione (J).

### **8.2.3 Fasi di Monitoraggio**

#### **8.2.3.1 Fase Ante-operam**

Per quanto riguarda i rilevamenti fitosociologici si prevede di effettuare una campagna nell'anno precedente all'inizio lavori. Il periodo più indicato per tali rilevamenti è nella stagione primaverile ed estiva.

Per i rilevamenti dell'ornitofauna saranno effettuati quattro monitoraggi nella fase ante-operam a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori.

Saranno privilegiati i periodi che consentono il contatto di tutte le specie che possono frequentare tali territori, ossia:

- gli svernanti o gli uccelli in sosta migratoria;
- i nidificanti.

Si prevedono (si veda la Figura 3.1 con indicazione dell'area che sarà oggetto di individuazione dei transetti di monitoraggio):

- un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di costruzione da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno);
- un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di costruzione da condurre nei mesi invernali per l'avifauna svernante (indicativamente da inizio Dicembre alla metà di Febbraio).

Per quanto riguarda il monitoraggio della fauna terrestre e l'ittiofauna il PMA preliminare propone rilievi stagionali così strutturati:

- 1 censimento nel periodo primaverile e 1 censimento nel periodo autunnale per il rilevamento della teriofauna;
- 1 censimento nel periodo primaverile e 1 censimento nel periodo autunnale per il rilevamento dell'erpetofauna;
- 1 censimento nel periodo primaverile e 1 censimento nel periodo autunnale per il rilevamento dell'ittiofauna.

#### 8.2.3.2 Fase di Costruzione

Analogamente alla fase ante-operam durante la fase di cantiere si procederà con le seguenti attività di campionamento (si veda la Figura 3.1 con indicazione dell'area che sarà oggetto di individuazione dei transetti di monitoraggio).

Per quanto riguarda i rilievi fitosociologici si prevede di effettuare 1 rilievo durante la fase di costruzione in prossimità dell'area di campionamento.

Per quanto riguarda la fauna si prevedono:

- un monitoraggio all'anno da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno);
- un monitoraggio all'anno da condurre nei mesi invernali per l'avifauna svernante (indicativamente dall'inizio Dicembre alla metà di Febbraio);
- 1 censimento nel periodo primaverile e 1 censimento nel periodo autunnale per il rilevamento della teriofauna;
- 1 censimento nel periodo primaverile e 1 censimento nel periodo autunnale per il rilevamento dell'erpetofauna;
- 1 censimento nel periodo primaverile e 1 censimento nel periodo autunnale per il rilevamento dell'ittiofauna.

#### 8.2.3.3 Fase di Esercizio

Durante l'esercizio dell'opera a progetto, il PMA preliminare prevede di proseguire per un anno (durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'Impianto) il monitoraggio della vegetazione e della fauna con le seguenti modalità (si veda la Figura 3.1 con indicazione dell'area che sarà oggetto di individuazione dei transetti di monitoraggio):

- 1 rilievo fitosociologico;
- un monitoraggio da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno);
- un monitoraggio da condurre nei mesi invernali per l'avifauna svernante (indicativamente da inizio Dicembre alla metà di Febbraio);
- 1 censimento nel periodo primaverile e 1 censimento nel periodo autunnale per il rilevamento della teriofauna;

- 1 censimento nel periodo primaverile e 1 censimento nel periodo autunnale per il rilevamento dell'erpeto fauna;
- 1 censimento nel periodo primaverile e 1 censimento nel periodo autunnale per il rilevamento dell'ittio fauna.

## 8.3 PMA ECOSISTEMI – ELETTRDOTTO DI COLLEGAMENTO

### 8.3.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio

L'ubicazione delle aree di campionamento per il monitoraggio dell'avifauna nelle fasi ante-operam ed esercizio è presentata in Figura 3.2 e riguardano l'area in prossimità del Fiume Lente individuato come corridoio ecologico dal PTCP e dal PUC di Pontelandolfo.

In tale area saranno localizzati in totale 2 transetti di rilevamento per i censimenti dell'avifauna (fra i sostegni No. 6 e 8 dell'Elettrodotto REC).

I transetti copriranno complessivamente circa 1 km di linea AT. Il primo transetto coprirà la linea dal Sostegno No. 6 al No. 7 e il secondo transetto coprirà la campata fra il Sostegno No 7 e il No. 8.

L'individuazione preliminare dei transetti sarà comunque confermata a seguito di sopralluoghi preliminari *in situ* atti a verificarne la reale praticabilità e in accordo con le autorità competenti in fase di definizione del Piano di Monitoraggio.

### 8.3.2 Monitoraggio Proposto

Il PMA preliminare prevede la realizzazione di censimenti sulla ornitofauna attraverso anche una valutazione dei fenomeni di mortalità dell'avifauna dovuti a collisione. Per il rilevamento della mortalità e per gli avvistamenti dei sorvoli dei conduttori sarà impiegato personale specializzato.

Nello sviluppo delle attività di censimento dell'avifauna si terranno in considerazione le criticità emerse nell'ambito degli SIA delle opere a progetto.

Il monitoraggio ornitico prevede osservazioni *in situ* con particolare riguardo alle specie ricadenti nell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli 79/409/CEE e negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat 92/403/CEE.

I rilevamenti saranno eseguiti secondo le più appropriate metodologie di ricerca, in funzione delle specie indagate. A tale scopo si farà riferimento alle tecniche di censimento riportate nelle indicazioni nelle Linee Guida per la mitigazione dell'Impatto delle linee elettriche sull'avifauna (MATTM-INSF, 2008) e nel documento "Metodi di Raccolta Dati in Campo per l'Elaborazione di Indicatori di Biodiversità" redatto dal APAT - Centro Tematico Nazionale Natura e Biodiversità (CTN\_NeB) (ISPRA-APAT, 2003).

### 8.3.3 Fasi di Monitoraggio

#### 8.3.3.1 Fase Ante-operam

Per i rilievi saranno effettuati quattro monitoraggi nella fase ante-operam a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori.

Saranno privilegiati i periodi che consentono il contatto di tutte le specie che possono frequentare tali territori, ossia:

- gli svernanti o gli uccelli in sosta migratoria;
- i nidificanti.

Si prevedono (si veda la Figura 3.2 con indicazione dell'area che sarà oggetto di individuazione dei transetti di monitoraggio):

- un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di costruzione da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno);
- un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di costruzione da condurre nei mesi invernali per l'avifauna svernante (indicativamente da inizio Dicembre alla metà di Febbraio).

#### 8.3.3.2 Fase di Esercizio

Durante l'esercizio dell'elettrodotto, il PMA preliminare prevede di proseguire per un anno (durante l'anno successivo alla messa in esercizio dell'Elettrodotto) il monitoraggio della dell'avifauna con le seguenti modalità (si veda la Figura 3.2 con indicazione dell'area che sarà oggetto di individuazione dei transetti di monitoraggio, che saranno gli stessi della fase ante-operam):

- un monitoraggio da condurre nei mesi primaverili per l'avifauna nidificante (concentrate dalla metà di Maggio alla fine di Giugno);
- un monitoraggio da condurre nei mesi invernali per l'avifauna svernante (indicativamente da inizio Dicembre alla metà di Febbraio).

## 8.4 SINTESI MONITORAGGIO ECOSISTEMI

Si riporta di seguito in tabella una sintesi della attività di monitoraggio ambientale previste per la componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

**Tabella 8.1: Monitoraggio Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi**

Opera	Misura	No. Stazioni	Frequenza Campionamento		
			AO	CO	ES
Impianto di Regolazione	Rilievi fitosociologici	2 punti di rilevamento (Bacino M. Alto)	1 rilievo durante l'anno precedente all'inizio lavori (Primavera-estate)	1 rilievo/anno durante la fase di costruzione	1 rilievo durante l'anno successivo alla messa in esercizio
		2 punti di rilevamento (Campolattaro)	1 rilievo durante l'anno precedente all'inizio lavori (Primavera-estate)	1 rilievo/anno durante la fase di costruzione	1 rilievo durante l'anno successivo alla messa in esercizio
	Monitoraggio Avifauna	2 transetti di rilevamento (Bacino M. Alto)	2 campagne durante l'anno precedente all'inizio lavori (periodo Maggio-Giugno)	2 campagne durante la costruzione (periodo Maggio-Giugno e Dicembre-)	2 campagne durante l'anno successivo alla messa in esercizio (periodo Maggio-Giugno e

Opera	Misura	No. Stazioni	Frequenza Campionamento			
			AO	CO	ES	
			e Dicembre-Febbraio)	Febbraio)	Dicembre-Febbraio)	
		2 transetti di rilevamento (Campolattaro)	2 campagne durante l'anno precedente all'inizio lavori (periodo Maggio-Giugno e Dicembre-Febbraio)	2 campagne/anno durante la costruzione (periodo Maggio-Giugno e Dicembre-Febbraio)	2 campagne durante l'anno successivo alla messa in esercizio (periodo Maggio-Giugno e Dicembre-Febbraio)	
	Monitoraggio Teriofauna	2 transetti di rilevamento (Bacino M. Alto)	2 campagne durante l'anno precedente all'inizio lavori (primavera e autunno)	2 campagne/anno durante la costruzione (primavera e autunno)	2 campagne durante l'anno successivo alla messa in esercizio (primavera e autunno)	
		2 transetti di rilevamento (Campolattaro)	2 campagne durante l'anno precedente all'inizio lavori (primavera e autunno)	2 campagne/anno durante la costruzione (primavera e autunno)	2 campagne durante l'anno successivo alla messa in esercizio (primavera e autunno)	
	Monitoraggio Erpetofauna	2 transetti di rilevamento (Bacino M. Alto)	2 campagne durante l'anno precedente all'inizio lavori (primavera e autunno)	2 campagne/anno durante la costruzione (primavera e autunno)	2 campagne durante l'anno successivo alla messa in esercizio (primavera e autunno)	
		2 transetti di rilevamento (Campolattaro)	2 campagne durante l'anno precedente all'inizio lavori (primavera e autunno)	2 campagne/anno durante la costruzione (primavera e autunno)	2 campagne durante l'anno successivo alla messa in esercizio (primavera e autunno)	
	Monitoraggio Ittiofauna	1 punto di rilevamento (Campolattaro)	2 campagne durante l'anno precedente all'inizio lavori (primavera e autunno)	2 campagne/anno la costruzione (primavera e autunno)	2 campagne durante l'anno successivo alla messa in esercizio (primavera e autunno)	
	Elettrodotto di Connessione	Monitoraggio Avifauna	2 transetti di rilevamento (Fiume Lente)	2 campagne durante l'anno precedente all'inizio lavori (periodo Maggio-Giugno e Dicembre-Febbraio)	-	2 campagne durante l'anno successivo alla messa in esercizio (periodo Maggio-Giugno e Dicembre-Febbraio)

## **9 SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI**

In fase di cantiere (Impianto Idroelettrico di Regolazione) saranno presenti punti di scarico in ambiente idrico ed in atmosfera per i quali il Piano di Monitoraggio Ambientale preliminare propone il monitoraggio. Tali punti sono costituiti da:

- punti di scarico in acque superficiali derivanti degli impianti di trattamento delle acque di cantiere (acque di raffreddamento e acque sotterranee intercettate nelle attività di scavo);
- punti di emissione in atmosfera derivanti dalle cappe di aspirazione della Fabbrica Virole.

### **9.1 IMPIANTO DI REGOLAZIONE**

#### **9.1.1 Monitoraggio Scarichi Idrici – Impianti Trattamento Acque Cantiere**

Con riferimento agli scarichi idrici delle acque di cantiere derivanti dai sistemi di trattamento il controllo del rispetto dei limiti di legge dello scarico in acque superficiali (Allegato 5 alla Parte III del D. Lgs 152/06) è in capo al titolare dello scarico.

Il PMA preliminare propone durante il periodo di funzionamento degli impianti di trattamento un campionamento per tutti gli scarichi per la verifica della qualità delle acque trattate.

##### 9.1.1.1 Ubicazione dei Punti di Monitoraggio

I punti di scarico delle acque di cantiere su cui si prevede il monitoraggio, in base agli elementi di progetto del SIA, sono i seguenti:

- scarico Cantiere No. 1 (Monte Alto);
- scarico Cantiere No. 3 (Accesso Camera Valvole);
- scarico Cantiere No. 4 (Accesso Centrale);
- scarico Cantiere No. 5 (Accesso Finestra Intermedia).

Il prelievo sarà effettuato a valle dell'impianto di trattamento acque, prima dello scarico in corpo idrico. Il posizionamento preciso dei punti sarà definito in fase esecutiva del progetto in considerazione della dislocazione degli impianti all'interno delle aree di cantiere.

##### 9.1.1.2 Monitoraggio Proposto

Il PMA preliminare propone l'analisi di un campione di acque per ogni scarico durante le attività di costruzione. Sui campioni verranno effettuate analisi di laboratorio per definire il rispetto dei limiti di legge (Allegato 5 alla Parte III del D. Lgs 152/06).

L'elenco preciso degli analiti da indagare sarà oggetto di concertazione con gli Enti di controllo competenti in fase di progetto esecutivo.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno tecniche analitiche standard (ad esempio secondo le procedure indicate da APAT, CNR, IRSA, EPA). Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato.

#### 9.1.1.3 Fasi di Monitoraggio

Il monitoraggio sarà effettuato durante la fase di costruzione (CO) con particolare riferimento al periodo in cui saranno prodotte acque di cantiere da trattare e scaricare in corpo idrico superficiale.

Il periodo per le misurazioni sarà concordato con le Autorità Competenti anche a valle della definizione più precisa delle lavorazioni in fase di progetto esecutivo.

#### **9.1.2 Monitoraggio Emissioni in Atmosfera – Cantiere Virole**

Con riferimento ai punti di emissione in atmosfera derivanti dai sistemi di aspirazione della Fabbrica Virole il controllo del rispetto dei limiti di legge (D. Lgs 152/06) è in capo al titolare dello scarico in atmosfera.

Il PMA preliminare propone durante il periodo di funzionamento della Fabbricazione Virole un campionamento al camino per tutti i punti di scarico in atmosfera.

##### 9.1.2.1 Ubicazione dei Punti di Monitoraggio

Il PMA preliminare propone il monitoraggio al camino dei punti di emissione in atmosfera delle cappe di aspirazione della Fabbrica Virole.

##### 9.1.2.2 Monitoraggio Proposto

La metodologia e gli strumenti adottati per i campionamenti saranno in accordo agli standard adottati in materia in funzione della tipologia di inquinanti emessi.

##### 9.1.2.3 Fasi di Monitoraggio

Il monitoraggio sarà effettuato durante la fase di costruzione (CO) con particolare riferimento al periodo di esercizio delle lavorazioni all'interno della Fabbrica Virole (Cantiere No. 2).

Il periodo per le misurazioni sarà concordato con le Autorità Competenti anche a valle della definizione più precisa delle lavorazioni in fase di progetto esecutivo.

## **9.2 ELETTRDOTTO DI COLLEGAMENTO**

Come già evidenziato non è stato previsto monitoraggio del campo elettromagnetico in fase di esercizio in quanto non sono presenti recettori antropici all'interno delle fasce di distanza di prima approssimazione - DPA (DM 29/05/2008).

## **9.3 SINTESI MONITORAGGIO EMISSIONI**

Si riporta nella tabella seguente una sintesi della attività di monitoraggio ambientale previste per le emissioni.

**Tabella 9.1: Monitoraggio Emissioni**

Opera	Indagine	No. Stazioni	Frequenza Campionamento		
			AO	CO	ES
Impianto di Regolazione	Analisi Qualitativa Scarichi Acque Cantiere	Punti di Scarico Acque Impianto Trattamento (4 in tot)	-	1 Campionamento durante il periodo di costruzione	-
	Analisi Qualitativa Emissioni Atmosfera Fabbrica Virole	Punti di Scarico in Atmosfera Cappe di Aspirazione Fabbrica Virole	-	1 Campionamento durante il periodo di esercizio della Fabbrica Virole	-

MRD/CHV/CSM/PAR/RC:ip



## RIFERIMENTI

Commissione Europea, 2003, Reference Document on the General Principles of Monitoring, IPPC.

ISPRA-APAT, 2003, Metodi di Raccolta Dati in Campo per l'Elaborazione di Indicatori di Biodiversità, redatto dal APAT - Centro Tematico Nazionale Natura e Biodiversità (CTN\_NeB).

MATTM, 2003, Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle Opere di cui alla Legge Obiettivo Legge No. 443 del 21 Dicembre 2001, Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, MATTM, Rev. 2 del 30 Settembre 2004.

MATTM - INSF, 2008, Linee Guida per la Mitigazione dell'Impatto delle Linee Elettriche sull'Avifauna.

MATTM, 2007, Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle Infrastrutture Strategiche ed Insediamenti Produttivi di cui al D.Lgs No. 163 del 12 Aprile 2006, Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, MATTM., Rev. 2 del 23 Luglio 2007

REC S.r.l., 2011a, Progetto di Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Relazione Tecnica Particolareggiata, Doc. No. 483-01E-PG-R-D-A-020, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011b, Progetto di Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Relazione di Cantiere, Doc. No. PGR-DA-062, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011c, Progetto di Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN) Relazione Tecnica Stradale, Doc. No. 10062-PG-R-D-A-65, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011d, Progetto di Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Relazione Geologica e Idrogeologica, Doc. No. L004-GUR-DA-60, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011e, Progetto di Allacciamento alla RTN dell'Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Stazioni 380 kV di Pontelandolfo e Benevento, Relazione Tecnica Descrittiva, Doc. No. S-R-S129-A4-01-A, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011f, Progetto di Allacciamento alla RTN dell'Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Linee Elettriche Aeree 380 kV, Relazione Tecnica Descrittiva, Doc. No. L-R-S129-A4-01-A -A, Rev. A, 31 Marzo 2011.