

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU CAVA
E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
LOCALITA' JAZZO DE REI E PEZZA VILLANI
COMUNI DI RUVO E BITONTO (BA)
DENOMINAZIONE IMPIANTO - PVC001 RUVO JAZZO DE REI
POTENZA NOMINALE 37.0 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA



HOPE engineering
ing. Fabio PACCAPELO
arch. Gaetano FORNARELLI
arch. Andrea GIUFFRIDA
ing. Andrea ANGELINI
dott.ssa Giulia LUCIA



GVC ingegneria
ing. Michele RESTAINO
ing. Giorgio Maria RESTAINO
ing. Carlo RESTAINO
ing. Attilio ZOLFANELLI
Arch. Serena MASI

GEOLOGIA

geol. Luigi BUTTIGLIONE

ACUSTICA

ing. Sabrina SCARAMUZZI

AGRONOMIA, NATURA E BIODIVERSITÀ

dott.ssa agr. Lucia PESOLA

R.2 RELAZIONI SPECIALISTICHE

R.2.12 Piano di Monitoraggio Ambientale

REV.	DATA	DESCRIZIONE
	10/23	prima emissione



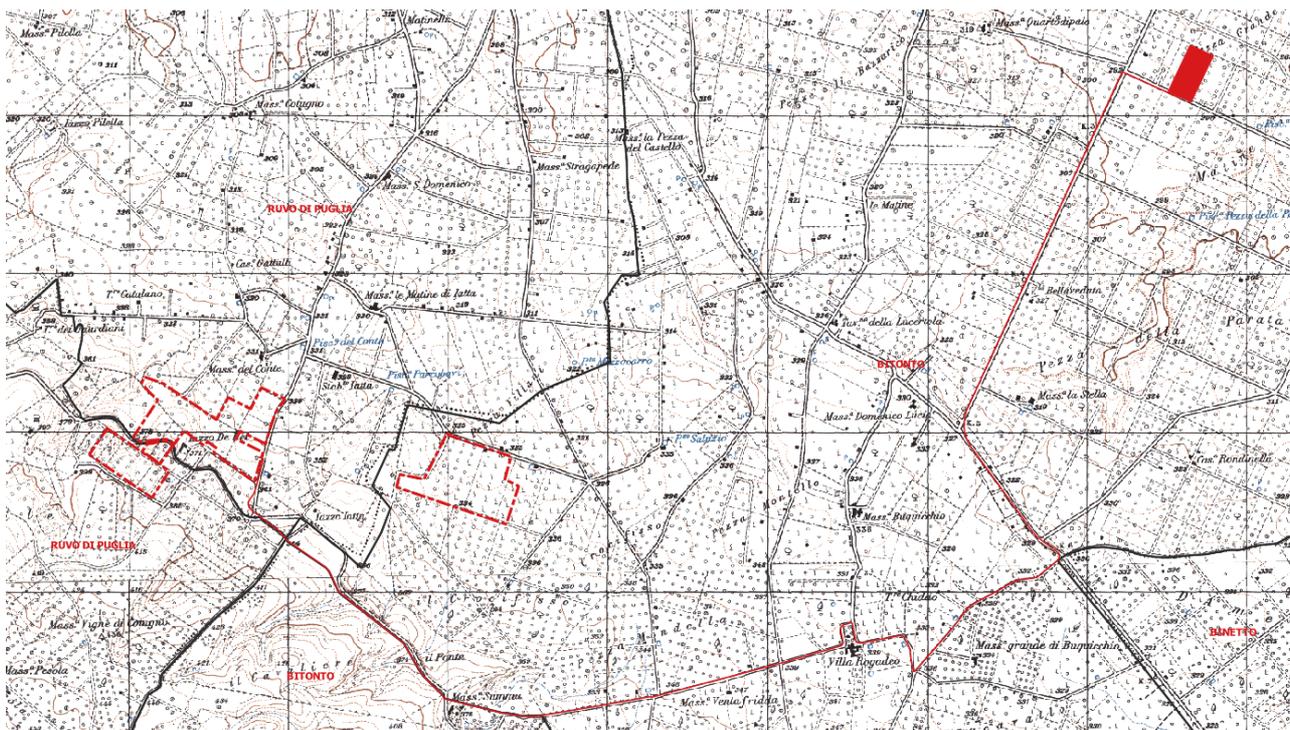
INDICE

1	PREMESSA	1
2	CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO	3
2.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	3
2.2	REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	3
2.3	ESTENSIONE TEMPORALE DEL PIANO DI MONITORAGGIO	4
2.3.1	<i>Finalità del monitoraggio ante operam</i>	4
2.3.2	<i>Finalità del monitoraggio in corso d'opera</i>	4
2.3.3	<i>Finalità del monitoraggio post operam</i>	4
2.4	IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO	4
3	DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE IN PROGETTO	6
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
3.2	IL PIANO DI RECUPERO DELL'ATTIVITÀ DI CAVA	7
3.3	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI GENERAZIONE	8
3.4	OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE	9
4	SUOLO E SOTTOSUOLO	12
4.1	CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI OGGETTO DI MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE SUOLO	13
4.2	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI	14
4.3	MONITORAGGIO DEGLI APPARATI ELETTRICI PER PREVENIRE LO SVERSAMENTO DI OLII E RIFIUTI NEL SOTTOSUOLO - INTER OPERAM	15
5	AMBIENTE IDRICO	16
5.1	CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI OGGETTO DI MONITORAGGIO PER L'AMBIENTE IDRICO	16
5.2	MONITORAGGIO ANNUALE DELLE OPERE DI RICOSTRUZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO	18
6	ECOSISTEMI NATURALI FLORA E FAUNA	19
6.1	FLORA E VEGETAZIONE	19
6.1.1	<i>Caratteristiche degli interventi principali oggetto di monitoraggio per la componente vegetazionale</i>	19
6.1.1.1	<i>Petraie aride rinaturalizzate (intervento 4)</i>	20
6.1.2	<i>Interventi di preparazione del terreno e impianto vegetazionale – procedure operative di impianto e monitoraggio</i>	22
6.1.3	<i>Scelta del periodo ideale per la messa a dimora</i>	23
6.1.4	<i>Reperibilità materiale vivaistico</i>	24
6.1.5	<i>Collaudo e sostituzione di fallanze</i>	24
6.1.6	<i>Piano di monitoraggio e coltivazione del post operam</i>	24
6.2	FAUNA	25
6.2.1	<i>Ante operam</i>	26

6.2.2	Corso d'opera	26
6.2.3	Post operam	26
7	RUMORE E VIBRAZIONI	27
7.1	EMISSIONI ACUSTICHE	27
7.1.1	Riferimenti normativi	27
7.1.2	Analisi del contesto ambientale e degli impatti previsti	28
7.1.3	Aree interessate alla procedura di monitoraggio	28
7.1.4	Parametri	29
7.1.5	Metodiche	30
7.1.6	Strumentazione	30
7.1.7	Operazioni di misura	31
7.1.8	Postazioni di monitoraggio e periodicità dei rilievi	31
7.1.9	Gestione delle anomalie	32
7.2	VIBRAZIONI	33
7.2.1	Riferimenti normativi	33
7.2.2	Aree interessate alla procedura di monitoraggio	33
7.2.3	Parametri	33
7.2.4	Metodiche	34
7.2.5	Strumentazione	35
7.2.6	Operazioni di misura	35
7.2.7	Postazioni di monitoraggio e periodicità dei rilievi	35
7.2.8	Gestione delle anomalie	36
8	SINTESI DEL MONITORAGGIO PREVISTO	37

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale relativo al progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale pari a circa **37,0 MWp** situato su aree attualmente utilizzate come cava di pietra calcarea da taglio non suscettibili di ulteriore sfruttamento. Le aree destinate al recupero ambientale delle cave e all'installazione del nuovo impianto fotovoltaico sono situate nei comuni di Ruvo di Puglia e Bitonto, nella provincia di Bari, in contrada Barile e località Jazzo de Rei e Pezza Villani. Il progetto definitivo comprende le opere necessarie alla connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, progettate in base alla STMG 202201199 rilasciata dalla società di gestione Terna s.p.a. e regolarmente accettata dal proponente.



Aree interessate dall'intervento e dalle principali opere di connessione - inquadramento su IGM

L'area che sarà interessata dal ripristino ambientale e dall'installazione dell'impianto è suddivisa in 2 sottocampi principali separati tra loro e situati rispettivamente su Ruvo e su Bitonto.

Il proponente e i progettisti hanno provveduto ad effettuare un accurato rilievo con tecnologia SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) con maglia pari a $1 \times 1 \text{ m}^2$, finalizzato anche a segnalare e a rintracciare eventuali sottoservizi o linee di rete interferenti con il piano di ripristino ambientale e realizzazione dell'impianto.

Le superfici interessate, ricavate dai dati di rilievo, dai dati catastali e dalla Carta Tecnica Regionale sono riassunte nella seguente tabella:

TABELLA SUPERFICI			
COMUNE	AREE CONTRATTUALIZZATE SUPERFICIE CATASTALE (ha)	SUPERFICIE IMPIANTO (ha)	AREE RINATURALIZZATE (ha)
Ruvo di Puglia	36,87	25,74	8,05
Bitonto	23,05	17,89	2,82



Schema delle superfici occupate: in avana le superfici dell'impianto, nei toni del verde le aree rinaturalizzate

La definizione delle attività di monitoraggio ambientale è stata effettuata per tutte le componenti ambientali ed ecosistemiche, con particolare riferimento all'area dell'impianto soggetta al piano di recupero ambientale dell'attività di cava.

2 CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

2.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

In conformità alle indicazioni tecniche contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii), lo scopo del monitoraggio proposto è quello di:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nel documento di Valutazione di Impatto Ambientale e caratterizzazione delle condizioni ambientali di partenza (ante operam);
- verificare l’effettivo manifestarsi delle previsioni di impatto individuate nel documento di VIA mediante la rilevazione di parametri di riferimento per le diverse componenti ambientali (in corso d’opera e post operam);
- correlare i vari stadi del monitoraggio, ante operam, corso d’opera e post operam, per stimare l’evolversi della situazione ambientale;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni del documento di VIA e pianificare eventuali misure correttive;
- comunicare gli esiti delle precedenti attività (alle autorità preposte al controllo e al pubblico).

2.2 REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio rappresenta un documento che, seppur con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del documento di VIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell’ambiente nello scenario di riferimento antecedente l’attuazione del progetto (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi derivanti dalla sua realizzazione (in corso d’opera e post operam). Il Piano di Monitoraggio deve soddisfare quindi i seguenti requisiti:

- deve avere per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per le quali sono stati individuati impatti significativi, in coerenza con quanto documentato nel procedimento di VIA ed essere commisurato alla significatività dei suddetti impatti;
- deve prevedere il coordinamento e l’integrazione con le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell’ambiente, che operano nell’ambito della tutela e dell’uso delle risorse ambientali;
- deve contenere la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio con definizione degli strumenti e delle modalità di rilevamento coerenti con la vigente normativa e utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- deve individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili e rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- deve definire il numero, le tipologie e la distribuzione spaziale delle stazioni di misura, motivandone la scelta in base alle interferenze e alla sensibilità/criticità dell’ambiente interessato e programmando la frequenza delle misure in maniera proporzionata alle componenti da monitorare;

- deve prevedere la restituzione periodica e programmata delle informazioni e dei dati strutturati e georeferenziati, di facile utilizzo ed aggiornamento.

2.3 ESTENSIONE TEMPORALE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

2.3.1 Finalità del monitoraggio ante operam

Il monitoraggio ante operam ha lo scopo di fornire un quadro esauriente sullo stato delle componenti ambientali, principalmente con la finalità di:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, da utilizzare quale termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti inerenti alla fase in corso d'opera e la fase post operam.

2.3.2 Finalità del monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri ambientali influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali, nei punti recettori soggetti al maggiore impatto, individuati anche sulla base dei modelli di simulazione. Tale monitoraggio ha la finalità di:

- analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione ante operam;
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori.

Nei paragrafi successivi si descrivono i monitoraggi che saranno effettuati durante l'esecuzione delle lavorazioni e relativamente alle varie componenti ambientali.

Essi saranno coordinati con i tempi di esecuzione previsti per la completa realizzazione dei lavori, come riportato nel cronoprogramma delle attività.

2.3.3 Finalità del monitoraggio post operam

Il monitoraggio post operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Tale monitoraggio sarà finalizzato al confronto degli indicatori definiti nello stato ante e post operam e al controllo dei livelli di ammissibilità.

2.4 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

Sulla base della valutazione degli impatti contenuta nel SIA, le componenti ambientali per le quali è necessario prevedere il monitoraggio sono:

- **suolo e sottosuolo;**
- **ambiente idrico;**
- **ecosistemi naturali, flora e fauna;**

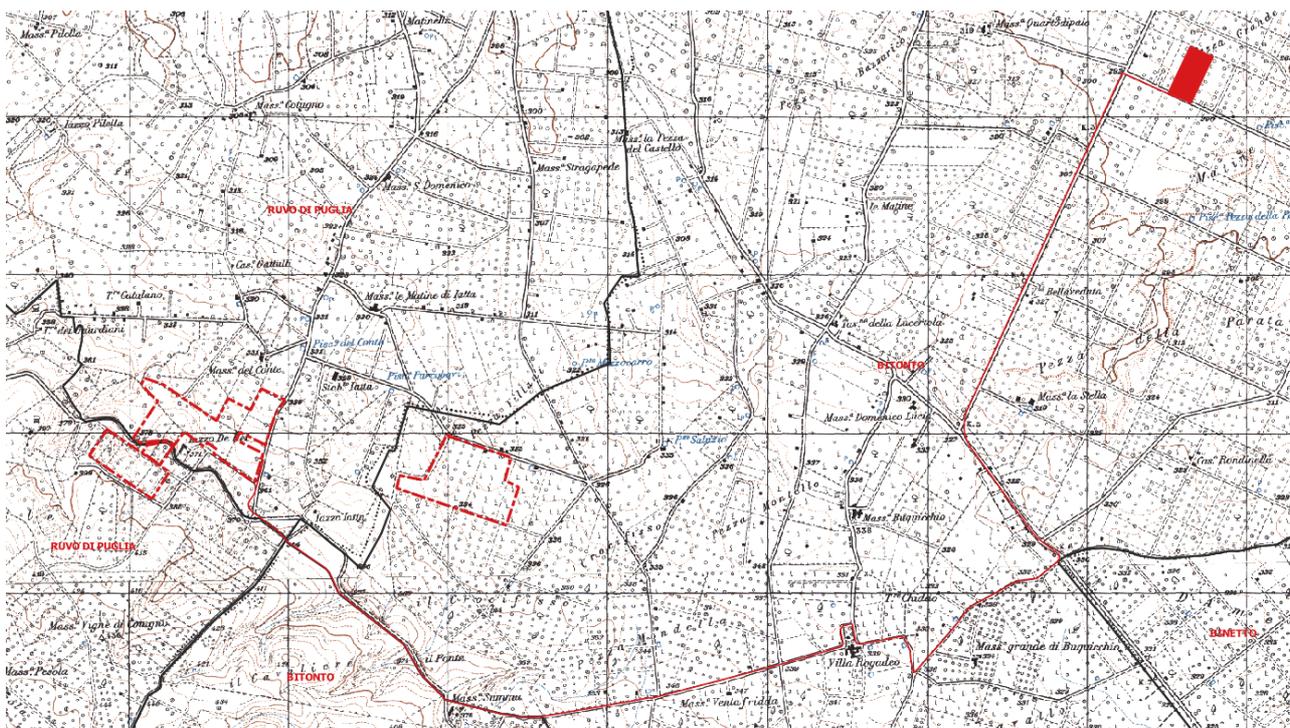
- **rumore e vibrazioni.**

Si fa presente che queste componenti saranno quelle maggiormente modificate durante la prima fase del progetto in esame, riguardante il rimodellamento morfologico e la rinaturalizzazione della cava dismessa previsti nel piano di recupero ambientale dell'attività di cava.

3 DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE IN PROGETTO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La società Santa Barbara Energia S.r.l., facente parte del Gruppo Hope, con sede in Milano, via Lanzone, 31 intende realizzare un impianto fotovoltaico della potenza nominale pari a circa 37,0 MWp, situato su aree attualmente utilizzate come cava di pietra calcarea da taglio non suscettibili di ulteriore sfruttamento. Le aree destinate al recupero ambientale delle cave e all'installazione del nuovo impianto fotovoltaico sono situate nei comuni di Ruvo di Puglia e Bitonto, nella provincia di Bari, in contrada Barile e località Jazzo de Rei e Pezza Villani.



Aree interessate dall'intervento e dalle principali opere di connessione - inquadramento su IGM

Il progetto definitivo comprende le opere necessarie alla connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, progettate in base alla STMG 202201199 rilasciata dalla società di gestione Terna s.p.a. e regolarmente accettata dal proponente.

L'area che sarà interessata dal ripristino ambientale e dall'installazione dell'impianto è suddivisa in 2 sottocampi principali separati tra loro e situati rispettivamente su Ruvo e su Bitonto.

Il proponente e i progettisti hanno provveduto ad effettuare un accurato rilievo con tecnologia SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) con maglia pari a 1x1 m², finalizzato anche a segnalare e a rintracciare eventuali sottoservizi o linee di rete interferenti con il piano di ripristino ambientale e realizzazione dell'impianto.

Le superfici interessate, ricavate dai dati di rilievo, dai dati catastali e dalla Carta Tecnica Regionale sono riassunte nella seguente tabella:

TABELLA SUPERFICI			
COMUNE	AREE CONTRATTUALIZZATE SUPERFICIE CATASTALE (ha)	SUPERFICIE IMPIANTO (ha)	AREE RINATURALIZZATE (ha)
Ruvo di Puglia	36,87	25,74	8,05
Bitonto	23,05	17,89	2,82

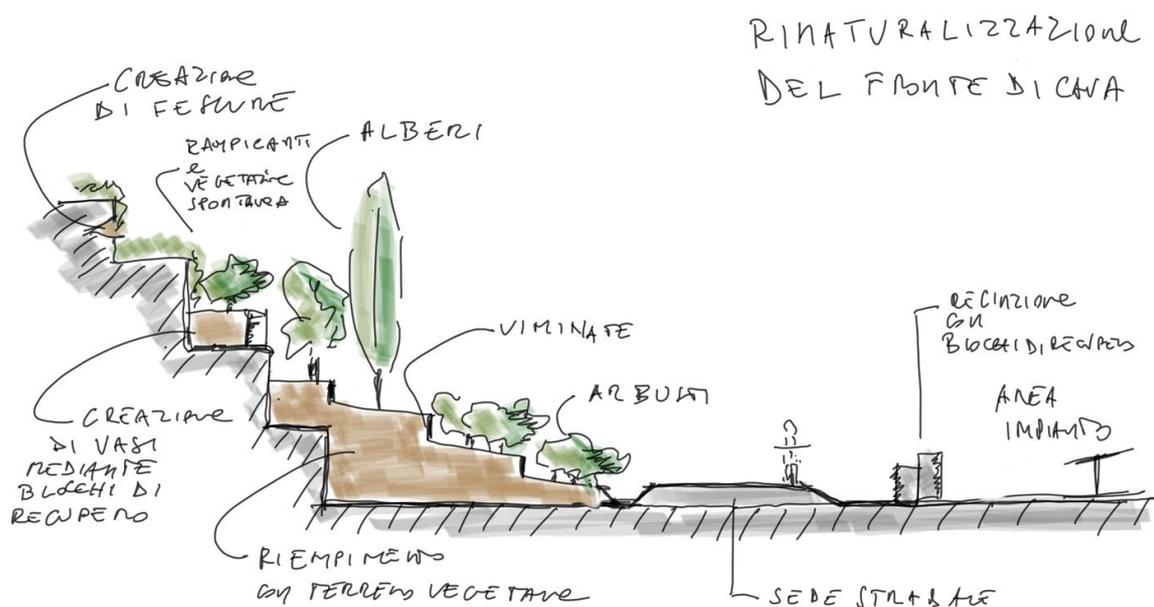


Schema delle superfici occupate: in avana le superfici dell'impianto, nei toni del verde le aree rinaturalizzate

3.2 IL PIANO DI RECUPERO DELL'ATTIVITÀ DI CAVA

Il piano di recupero ambientale dell'attività di cava si pone in continuità con i piani esistenti e autorizzati a livello regionale ai sensi della Legge Regionale 33/2016. L'aggiornamento del progetto ambientale propone lievi modifiche finalizzate al miglior recupero naturalistico e anche alla realizzazione di un impianto fotovoltaico multi-megawatt su un'area idonea Ope Legis ai sensi del D.Lgs 199/2021 e s.m.i.

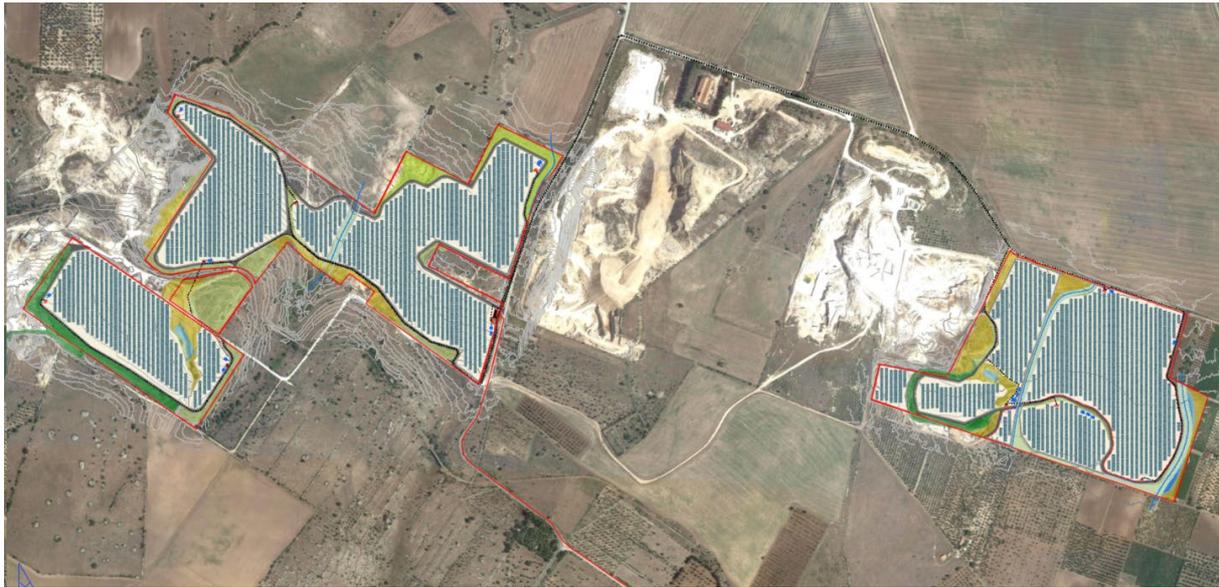
Si prevede di movimentare circa **1.500.000** metri cubi di terreno al fine di riconfigurare la topografia e la morfologia delle aree di scavo e dei cumuli di materiale detritico presenti sul sito. Il piano di rinaturalizzazione prevede un adattamento morfologico della topografia, che sia al contempo rispettoso dello stato originario del luogo e memore dell'attività storica della cava e dei processi naturali da essa innescati.



Il fronte di cava esistente e concept del progetto di rinaturalizzazione

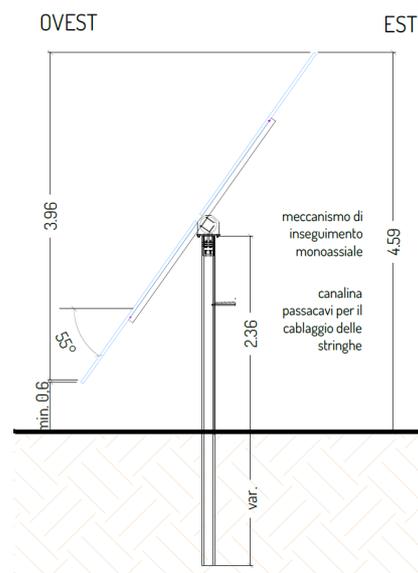
3.3 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI GENERAZIONE

L'impianto fotovoltaico PCV001- Ruvo Jazzo de Rei avrà una potenza nominale installata di circa **37 MW** e sarà costituito da **51.492 moduli di potenza unitaria pari a 715 W** in silicio monocristallino riuniti in stringhe. I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture ad inseguimento solare del tipo monoassiale infisse direttamente nel terreno di riporto risultante dalla riconfigurazione morfologica del sito di cava.



Layout generale dell'impianto

L'impianto sarà inoltre dotato di un sistema di accumulatori BESS (Battery Energy Storage System) posizionati in più punti all'interno dell'impianto fotovoltaico e in grado di stabilizzare l'immissione di energia in Rete nonostante le fluttuazioni della risorsa primaria e i necessari periodi di fermo impianto dovuti ad interventi di manutenzione. La capacità prevista per la rete BESS è di circa **36 MWh**.



Tipico del sistema a inseguimento monoassiale

3.4 OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

Le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale saranno progettate in conformità alla STMG 202201199 rilasciata dalla società di gestione Terna S.p.a. e regolarmente accettata alla Santa Barbara Energia S.r.l.

Il citato documento prevede che *“la centrale venga collegata in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV “Bari Ind/le 2 – Corato”, previa realizzazione delle seguenti opere previste nell’intervento 512-P “Stazione 380/150 kV di Palo del Colle” del Piano di Sviluppo Terna:*

- *ricostruzione elettrodotto 150 kV “Corato - Bari Termica”;*
- *raccordi 150 kV della SE RTN “Palo del Colle” alle linee “Bari Industriale 2 – Corato”.*

Ai sensi dell’art. 21 dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, Vi comunichiamo che il nuovo elettrodotto a 36 kV per il collegamento in antenna della Vs. centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre gli stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituiscono impianto di rete per la connessione”.

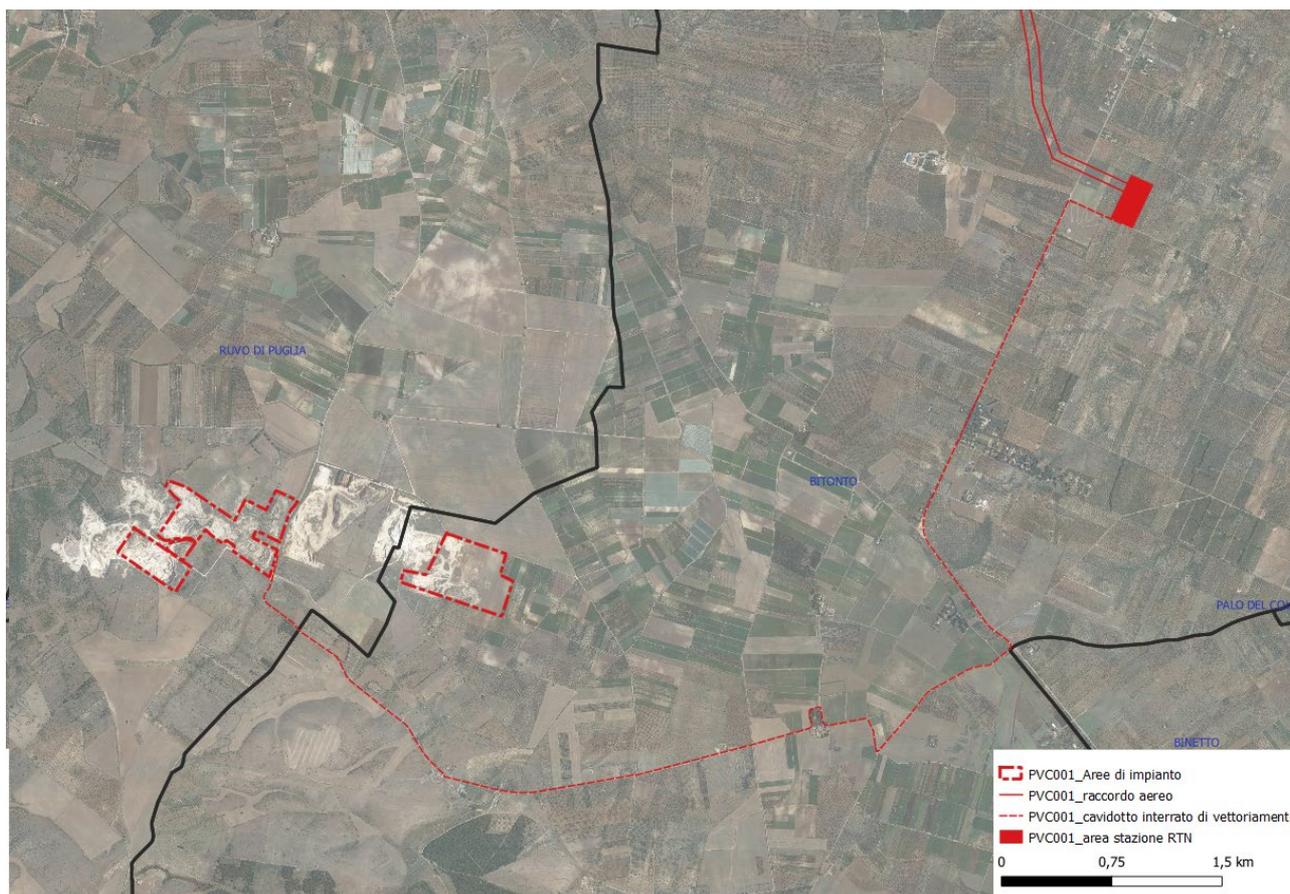
Si sottolinea che le opere previste dal piano di sviluppo Terna hanno iter indipendente e separato dal procedimento autorizzativo dell’impianto Ruvo Jazzo de Rei e degli altri impianti di produzione afferenti alla nuova stazione elettrica in progettazione.

Il procedimento autorizzativo dell’impianto in oggetto sarà pertanto completo della progettazione delle seguenti opere:

- **Opere di Utenza: elettrodotto interrato di connessione a 36 kV** della lunghezza complessiva di circa 10,6 Km transitante interamente su strada pubblica per un percorso che va dalla cabina di utenza allo scomparto di arrivo produttore a 36 kV nella Nuova Stazione Elettrica 150/36 kV. La progettazione dell’elettrodotto interrato di connessione è un onere della Santa Barbara Energia S.r.l. e il suo progetto è inserito negli elaborati progettuali redatti a cura della Hope Engineering S.r.l.
- **Opere di rete: Nuova Stazione Elettrica 150/36 kV** da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV “Bari Industriale 2 – Corato.
- **Opere di rete: nuovi Elettrodotto aerei della lunghezza di circa 10 km** utili a realizzare il raccordo in entra esce alla linea RTN a 150 kV “Bari Industriale 2 – Corato.

È importante notare che, secondo la decisione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per l’Energia Reti e Ambiente, la progettazione delle Opere di Rete è responsabilità di un soggetto ‘capofila’, selezionato da Terna S.p.a. tra i produttori coinvolti nelle stesse opere di rete. Tale documentazione è inclusa nella documentazione progettuale e nelle procedure autorizzative di tutti gli impianti di produzione da collegare a tali opere di rete.

Nel caso specifico, il ruolo di capofila è affidato a un soggetto terzo. Di conseguenza, la documentazione progettuale dell’impianto Ruvo Jazzo de Rei conterrà i dettagli progettuali elaborati dal soggetto capofila, acquisiti tramite accordi di condivisione con le parti interessate.



Le aree di impianto e le principali opere di rete

Si specifica che la posizione e il tracciato delle opere di rete è a cura del soggetto capofila presso Terna; pertanto, la loro ubicazione nel grafico sopra riportato è da ritenersi puramente indicativa, si faccia riferimento allo studio di fattibilità delle opere RTN allegato al progetto nella sezione *EG.2 Opere di connessione*.

4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il PMA per “la componente suolo e sottosuolo” in linea generale dovrà essere finalizzato all’acquisizione di dati relativi alla:

- Sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- Entità degli scavi e dei movimenti terra necessari per le opere di rimodellazione topografica delle aree di cava, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (il Piano di Riutilizzo in sito o altro sito del materiale di scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

- *Ante-operam:*
 - campagna di misure ante-operam per la definizione delle condizioni ambientali di partenza del sottosuolo e delle acque sotterranee: serie di sondaggi da eseguire in corrispondenza degli scavi, onde verificare la litostratigrafia dei terreni (con acquisizione di campioni) e l’eventuale presenza di falde acquifere con la restituzione delle relative caratteristiche (piezometria, qualità, portata);
- *In fase di cantiere:*
 - controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
 - prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili e verificare che lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1,5 m e con pendenze superiori all’angolo di attrito del terreno;
 - verificare le tempistiche relative ai tempi di permanenza dei cumuli di terra;
 - al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini;
 - verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso;
 - verificare tramite una campagna di misure al termine dei lavori che non ci siano state possibili variazioni delle condizioni ambientali, con particolare riferimento alle falde rilevate.
- *Post-operam:*
 - prevedere un monitoraggio periodico (stagionale) nella fase post-operam per la verifica di possibili impatti sulla circolazione idrica sotterranea (piezometria, qualità, portata).

4.1 CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI OGGETTO DI MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE SUOLO

Le figure seguenti riportano in sintesi il progetto di riconfigurazione planoaltimetrica, morfologica, di conservazione e di utilizzo dei terreni delle aree di cava e le quantità interessate:



Interventi in agro di Ruvo di Puglia. Individuazione delle sei aree di intervento. In rosso le zone di sterro, in verde quelle di riporto (colmata)

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative degli interventi di sterro e di riporto per gli interventi in agro di Ruvo di Puglia e di Bitonto:

RUVO DI PUGLIA			
	Sterro [mc]	Riporto [mc]	Netto
Area 1	145.245,00	672.304,00	527.059,00 Riporto
Area 2	492.304,00	104.067,00	-388.237,00 Sterro
Area 3	445.132,00	288.661,00	-156.471,00 Sterro
Area 4	51,00	13.578,00	13.527,00 Riporto
Area 5	16.560,00	0,00	-16.560,00 Sterro
Area 6	88.553,00	100,00	-88.453,00 Sterro
Totale	1.235.230,00	1.237.538,00	2.308,00 Riporto

BITONTO			
	Sterro [mc]	Riporto [mc]	Netto
Area 1	94,00	224.680,00	224.586,00 Riporto
Area 2	8.660,00	11.971,00	3.311,00 Riporto
Area 3	445.132,00	288.661,00	-156.471,00 Sterro
Area 4	251.680,00	1.352,00	-250.328,00 Sterro
Totale	298.039,00	291.974,00	-6.065,00 Sterro

Gli interventi di movimento terra consisteranno in:

- sterri da eseguire sui cumuli di detrito lapideo esistenti (ravaneti di cava) al fine di ridurre cospicuamente l'ingombro totale per la porzione di Ruvo di Puglia e la loro totale eliminazione

per quella di Bitonto. Tali cumuli costituiscono ad oggi gli elementi di maggior impatto visivo sul paesaggio;

- riporti, costituiti dal ritombamento delle volumetrie di cava da eseguire impiegando il detrito lapideo rimosso dai ravaneti.

Secondo specifico cronoprogramma, gli interventi di riconfigurazione morfologica dei terreni in agro di Ruvo di Puglia e di Bitonto si articoleranno in due sottofasi in parte temporalmente sovrapposte:

- prima fase: spianatura dei cumuli e tombatura scavi (durata 4 mesi);
- livellamento e preparazione dei piani (durata 4 mesi).

Il progetto prevede inoltre, la realizzazione, in due sottofasi in parte temporalmente sovrapposte, di viabilità e di opere idrauliche oltre che di recinzioni i blocchi lapidei:

- formazione strade e opere idrauliche (durata 2 mesi);
- realizzazione recinzioni con blocchi di recupero (1 mese).

Il detrito lapideo sarà disposto in colmata con gradazione granulometrica. Il materiale più grossolano sarà disposto in basso e, via via verso l'alto, si distenderanno livelli di materiale più fine. Ciò garantirà sia la tenuta che la capacità di drenaggio della colmata.

La disposizione del detrito avverrà secondo orizzonti paralleli e sovrapposti di spessore tale da poter essere sufficientemente costipati dal passaggio dei mezzi meccanici, al fine di contenere i cedimenti per consolidazione che potrebbero, nel tempo, verificarsi.

Il materiale impiegato sarà elusivamente quello riveniente dai ravaneti. Non è previsto approvvigionamento alcuno dall'esterno dei siti di cava.

4.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI

Trattandosi di opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale è redatto il presente "Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", in conformità a quanto previsto al comma 4 dell'art. 24 del citato D.P.R. 120/2017 "In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

a) effettua il campionamento dei terreni nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;

- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo,
- 5) scelta del numero e del posizionamento dei campionamenti.

4.3 MONITORAGGIO DEGLI APPARATI ELETTRICI PER PREVENIRE LO SVERSAMENTO DI OLII E RIFIUTI NEL SOTTOSUOLO - INTER OPERAM

Per verificare che non ci sia sversamento di oli e rifiuti nel sottosuolo sarà necessario monitorare in corso d'opera le 12 cabine elettriche (power skids) presenti nell'impianto fotovoltaico e i 18 moduli che costituiscono sistemi di accumulo di energia (BESS).

Per il monitoraggio da eseguirsi in continuo su tutte le installazioni elettriche dell'impianto possono essere utilizzate diverse tecniche. Ecco una breve descrizione delle principali:

- **Sensori di Rilevamento di Sversamenti.** Questi sensori possono essere collocati nelle vicinanze delle cabine e delle BESS per rilevare la presenza di sostanze fuoriuscite. Rilevano cambiamenti nei livelli di liquidi nel terreno o nelle camere di contenimento e attivano un allarme quando viene rilevato uno sversamento.
- **Sistemi di Telecontrollo e Telemetria.** L'uso di sistemi di telecontrollo e telemetria consente di monitorare costantemente le condizioni delle cabine e delle BESS in tempo reale. Questi sistemi possono rilevare dati quali temperature, pressione, umidità e livelli di liquidi e trasmetterli a un sistema centralizzato, consentendo una risposta tempestiva agli eventi anomali.
- **Analisi periodiche delle Acque Sotterranee.** Almeno due volte l'anno verranno eseguiti procedimenti di campionamento e analisi delle acque sotterranee per verificare la contaminazione del suolo e delle acque sotterranee a seguito di eventuali sversamenti o comunque della presenza dell'impianto fotovoltaico.

5 AMBIENTE IDRICO

Il PMA per “le acque superficiali e sotterranee” in linea generale dovrà essere finalizzato all’acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali - quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d’acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di cantiere:

- controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo;
- controllo periodico visivo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii, lubrificanti o altre sostanze inquinanti controllando eventuali perdite;
- controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione).

In fase di esercizio:

- controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità).

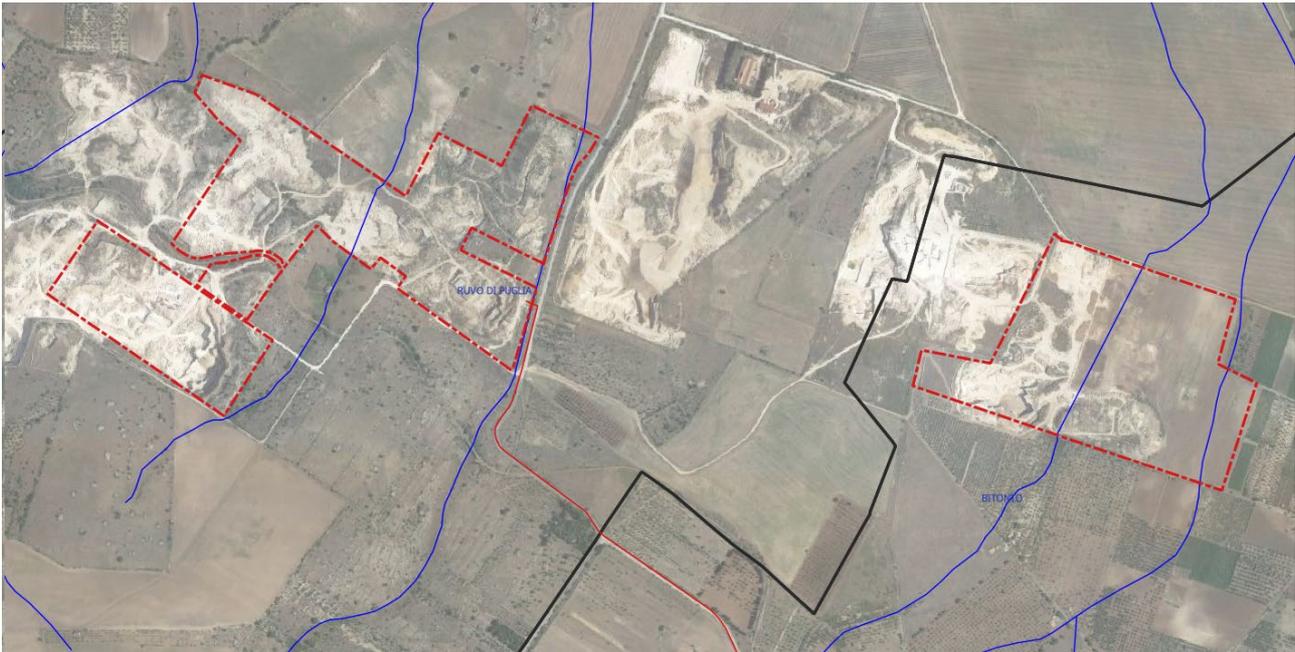
In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dalla Direzione Lavori.

In fase di regime ed esercizio di cantiere la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco che dovrà provvedere al controllo di eventuali ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque e conseguentemente alla pulizia e manutenzione annuale delle canalette e delle opere idrauliche previste dal progetto.

5.1 CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI OGGETTO DI MONITORAGGIO PER L’AMBIENTE IDRICO

Le aree di cava sono attraversate da alcuni reticoli idrografici secondari superficiali, l’attività estrattiva ha contribuito a trasformare questi elementi, eliminandoli o rendendoli di natura episodica.

Il progetto di riconfigurazione morfologica delle aree e il piano di recupero dell’attività estrattiva a indirizzo naturalistico, prevedono che tali reticoli vengano studiati dal punto di vista idraulico e ricostruiti al fine di garantire l’assetto idrologico dell’intera area di afferenza del sito di intervento.



Il reticolo idrografico esistente e le aree di progetto

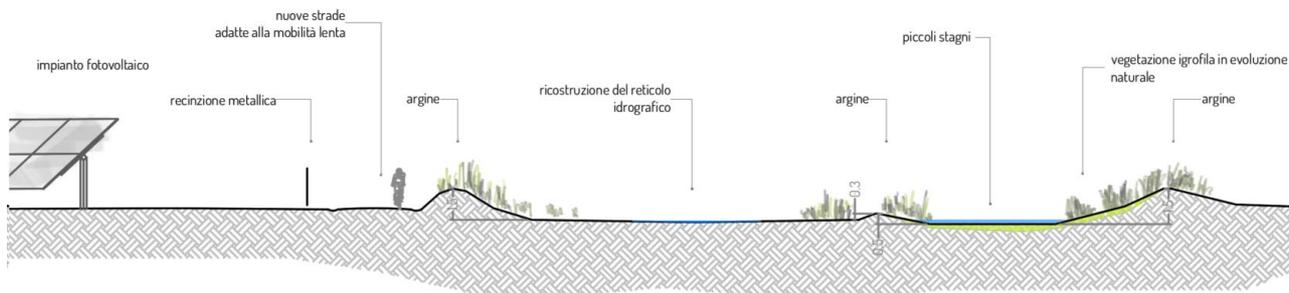
Si rimanda alla relazione *R.2.2_ Relazione idrologica e idraulica - Studio di compatibilità idraulica* per gli approfondimenti di calcolo e per lo studio idraulico del bacino imbrifero dei siti.



Planimetria di progetto con gli interventi di ricostruzione del reticolo idrografico

Il progetto di rinaturalizzazione comprende anche la ricostruzione dei tracciati e la rinaturalizzazione delle aree interessate dal reticolo idrografico. Si prevede la modellazione del terreno e la realizzazione di appositi argini di altezza massima pari a 1,5 metri e altezza ordinaria nell'ordine di 50 cm. Le aree di deflusso verranno lasciate libere da ogni installazione. In alcuni casi è prevista la formazione di aree, opportunamente impermeabilizzate mediante una coltre di terreno argilloso, che episodicamente potranno trattenere l'acqua piovana e formare dei piccoli stagni temporanei.

Ci si auspica che, qualora si dovesse affermare della vegetazione all'interno di questi stagni sia afferente all'*Habitat 3170*. La presenza dell'acqua stagnante sarà temporanea e limitata ad alcuni periodi dell'anno.



Sezione tipologica dell'interventi di ricostruzione del reticolo idrografico

5.2 MONITORAGGIO ANNUALE DELLE OPERE DI RICOSTRUZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO

Sui tratti di reticolo idrografico ricostruito si prevede di attuare un monitoraggio con cadenza annuale per i primi 5 anni dal funzionamento dell'impianto fotovoltaico, in seguito il monitoraggio verrà eseguito con cadenza quinquennale per la restante parte del ciclo di vita dell'impianto produttivo pari a circa 20 anni.

Si evidenziano le seguenti azioni:

- **Selezione delle Stazioni di Monitoraggio.** Prima di tutto, verranno selezionate le stazioni di monitoraggio lungo il reticolo idrografico. Queste stazioni sono posizionate strategicamente per rappresentare diverse caratteristiche del bacino idrografico, come la sorgente, i punti intermedi e l'uscita.
- **Raccolta dei Dati Idrologici.** A ciascuna stazione di monitoraggio, vengono raccolti dati idrologici, tra cui misurazioni di portata, livello dell'acqua, temperatura, conducibilità e pH. Questi dati aiutano a comprendere le condizioni fisiche e chimiche del corso d'acqua episodico.
- **Valutazione del Cambiamento.** I dati annuali vengono confrontati con quelli precedenti per valutare i cambiamenti nel reticolo idrografico. Questa analisi può rivelare tendenze nel tempo, come l'erosione degli argini, l'inquinamento o le modifiche nella fauna e della flora presenti nell'ambito del reticolo.
- **Azione Correttiva.** Sulla base delle scoperte del monitoraggio annuale, possono essere pianificate azioni correttive. Ad esempio, se i dati indicano alti livelli di inquinamento o dati di portata maggiori a quelli previsti in fase di progetto, potrebbe essere necessario adottare misure di controllo e azioni correttive dirette, come l'innalzamento degli argini o la loro ricostruzione.

6 ECOSISTEMI NATURALI FLORA E FAUNA

6.1 FLORA E VEGETAZIONE

Gli obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale sono quelli di:

- valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione del progetto;
- garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi anni di esercizio una verifica dello stato di conservazione della vegetazione messa a dimora nelle aree di impianto al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di rinaturalizzazione.

La vegetazione da monitorare sarà sia quella erbacea che arboreo-arbustivo all'interno di tutti gli interventi predisposti.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà, quindi, articolato in tre fasi temporali distinte:

- Monitoraggio ante-operam: il monitoraggio della fase ante-operam verrà effettuato almeno 12 mesi prima la realizzazione dell'opera e si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera. Oltre a reperire le aree di prelievo per la selezione delle specie di sfalcio.
- Monitoraggio in corso d'opera: il monitoraggio in corso d'opera inizierà durante la realizzazione delle opere e terminerà al loro completamento. Il monitoraggio in corso dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate.
- Monitoraggio post-operam: il monitoraggio post-operam riguarda la fase di esercizio dell'opera, e finirà al completo smantellamento dell'impianto durante la fase di dismissione.

6.1.1 Caratteristiche degli interventi principali oggetto di monitoraggio per la componente vegetazionale

È opportuno far notare che le misure di monitoraggio verranno messe in pratica per tutte le tipologie di intervento previste nel progetto di dismissione dell'attività di cava a indirizzo naturalistico. A titolo di esempio e per il chiarimento delle misure di monitoraggio previste si inserisce di seguito la descrizione dell'intervento denominato "*Intervento 4 - creazione di pietraie aride rinaturalizzate*"; considerato particolarmente significativo in termini di misure di monitoraggio e interventi previsti. Si rimanda alla serie "*PRR Piano di ripristino dell'attività di cava*" e in particolare all'elaborato "*PRR.2 Piano di dismissione dell'attività di cava - studio ambientale, vegetazionale e faunistico*" per la lettura di tutti gli interventi del piano.

6.1.1.1 Pietraie aride rinaturalizzate (intervento 4)

Per l'intervento 4 "Creazione di pietraie aride rinaturalizzate" si prevede l'introduzione di specie erbacee autoctone.

Per praticare la creazione di aree naturali tipiche dell'area viene selezionata una tecnica di ingegneria naturalistica alternativa alle tecniche meccanizzate come l'idrosemina comunemente utilizzate. Si procederà con il trasferimento di materiale vegetale autoctono proveniente da porzioni di territorio limitrofo, sfalcato e trasferito nell'area mescolandolo con del fieno. Tale metodologia viene ampiamente applicata ed è riportata in bibliografia (Manuale ISPRA: Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici, Pubbl.: Wagner et al., 2021 "Green hay transfer for grassland restoration: species capture and establishment", Valko O et al., Journal of Environmental Management Volume 311, 1 June 2022 "Hay transfer is a nature-based and sustainable solution for restoring grassland biodiversity").

Questa procedura oltre ad essere sostenibile è basata sul potenziale naturale di ripristino della biodiversità ed ha un duplice obiettivo:

- Riprodurre specie bersaglio (di nostro interesse)
- Sopprimere le erbe infestanti.

Le specie erbacee di nostro interesse sono: *Oloptum miliaceum* e *Dittrichia viscosa*, *Helichrysum italicum*, cardo mariano (*Silybum marianum*), l'oglio rigido (*Lolium rigidum*), cicuta maggiore (*Conium maculatum*), *Avena barbata*, grano villosa (*Dasypyrum villosum*), *Trifolium stellatum*, *Thapsia garganica*, asfodeli, ferule, cardi, papaveri, cisti ed orchidee di vario genere, lino, graminacee, il timo, la santoreggia, il mentastro, l'acino pugliese, la ruta, alcune euforbie e agli, rosa, ciclamini.

Protocollo da seguire:

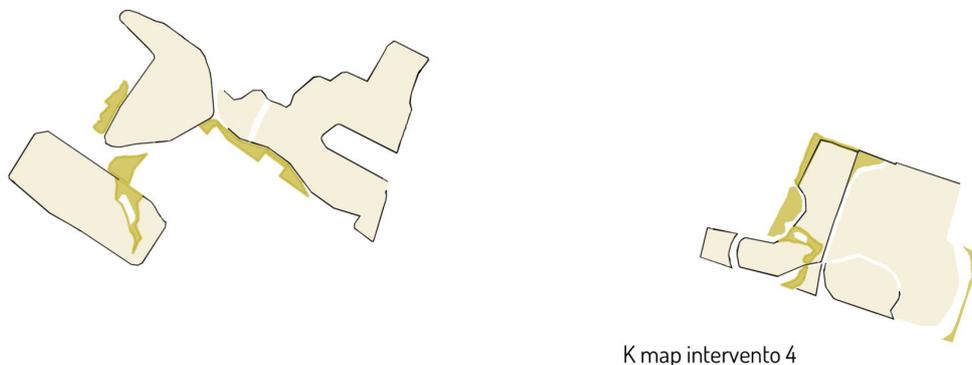
- identificazione del sito di prelievo (quanto più vicino al sito in oggetto, con ridotta o nulla perturbazione, in buono stato vegetativo),
- prelievo (attraverso lo sfalcio) di materiale vegetale in primavera, maggior presenza di germoplasma,
- disseminazione del materiale vegetale consociato con fieno (per mantenere un tasso di umidità tale da garantire la germinazione del materiale prelevato),
- sistemazione di una biostuoia o biorete per ancorare al suolo il materiale vegetale prelevato ed evitarne il dilavamento (da valutare in funzione delle condizioni pedologiche).

Le aree di prelievo e di apporto del materiale prelevato saranno georeferenziate e segnalate.

Successivamente si dovrà eseguire un monitoraggio post-restauro per 5 anni ed eventualmente ripetere l'intervento il secondo anno successivo.

Localizzazione delle aree di intervento e definizione della sua tipologia

L'intervento sarà localizzato nelle aree residuali, attualmente pressoché sterili, che non saranno interessate dagli spianamenti e dalla collocazione delle installazioni fotovoltaiche, le aree individuate sono caratterizzate dalla presenza di materiale proveniente dall'attività estrattiva, come blocchi squadrati o massi, che verranno mantenuti nella creazione del nuovo habitat. Questa tipologia di intervento riguarderà per lo più zone pianeggianti o lievemente acclivi.

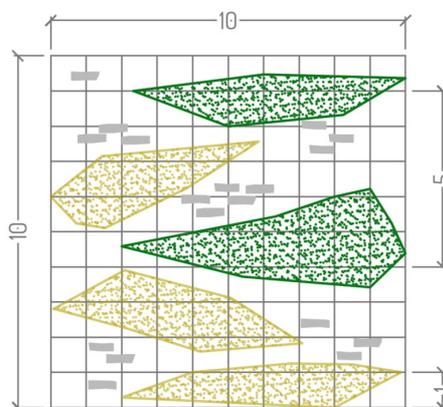


K map intervento 4

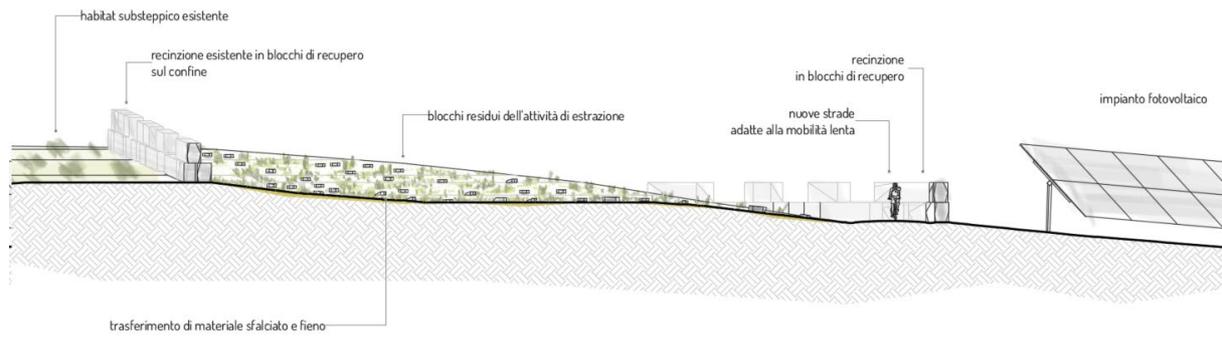
I quantitativi di riferimento di questo intervento sono parametrizzati nella seguente tabella:

INTERVENTO 4		
Parametro	unità di misura	quantità
Superficie interessata	ha	3,90
Superficie di riporto del materiale vegetale	mq/ha	3981
Superficie biostuoie	mq/ha	2388,6

Per l'intervento in esame si prevede una distribuzione delle superfici di riporto e delle biostuoie secondo appezzamenti irregolari, distribuiti in maniera naturale tra i blocchi residui dell'attività di cava. Il fiorume erbaceo di riporto colonizzerà in breve tempo tutte le aree in maniera evolutiva, impedendo lo sviluppo di piante infestanti e creando continuità con gli habitat sub stepnici esistenti:



Schemi distributivo delle zone di riporto del materiale vegetale



Sezione tipologica dell'intervento 4

6.1.2 Interventi di preparazione del terreno e impianto vegetazionale – procedure operative di impianto e monitoraggio

La presente fase operativa è suddivisa in due macrocategorie di sottointerventi: interventi superficiali di sistemazione e preparatori del terreno e fasi operative di messa a dimora di postime (con interventi accessori).

Gli interventi preparatori consistono in:

- azioni localizzate di riprofilatura al fine di consentire la messa a dimora della vegetazione nobile;
- successivo apporto di terreno vegetale, in parte già presente degli stessi detriti lapidei e nel materiale movimentato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico; si consiglia di aggiungervi concime e sostanza ammendante.

Si procederà, quindi, alla:

- messa a dimora della vegetazione (piantine in fitocella); ai fini dell'esecuzione dell'intervento si renderà necessario l'ordine non solo del materiale vegetale ma anche di ogni dispositivo per il postime da porre in opera. Preso atto che gli interventi di rinaturalizzazione sono da assimilare ad ogni altra operazione selvicolturale (che sottende pertanto agli obblighi dettati dalle Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale (PMPF) vigenti sul territorio della Regione Puglia), ogni operazione dovrà essere eseguita nell'intervallo temporale 01.10 – 31.03 di ogni anno, salvo altra diversa disposizione relativa alla normativa regionale di settore. Si preferisce intervenire senza una squadratura del terreno, al fine di garantire un andamento naturaliforme dei diversi impianti da realizzare. Le attività di apertura delle buche dovranno necessariamente avvenire a mano, al fine di garantire il più basso impatto acustico e ambientale possibile, soprattutto in contesti territoriali sensibili quali aree protette e sito di rilevanza naturalistica SIC/ZPS. Contestualmente alla messa a dimora sarà avviata la posa in opera di dischetti pacciamanti biodegradabili (con finalità di contrasto del rigoglio di vegetazione spontanea ed eccessiva perdita di acqua per evapotraspirazione dal suolo durante i mesi estivi), cannuce per l'ancoraggio del postime e per il riconoscimento dello stesso durante le operazioni di sfalcio ed infine si prevede la posa in opera di protezioni individuali tubolari, in PVC fotodegradabile, per il contrasto dell'attività di animali selvatici

(cinghiali, lepri, ecc.). Gli interventi previsti ricadono in ambiti a scarsa piovosità estiva; pertanto, si ritiene fondamentale intervenire con un'irrigazione iniziale per il primo anno, al fine di consentire l'attecchimento del postime;

- introduzione di specie erbacee autoctone nell'intervento 4 "*Creazione di pietraie aride rinaturalizzate*". Si procederà al trasferimento di materiale vegetale autoctono proveniente da porzioni di territorio limitrofo. Le aree di prelievo, con dimensioni 50x50 cm², saranno georeferenziate e numerate. Il germoplasma sarà sfalciato a mano e trasferito nell'area con del fieno. Tale metodologia viene ampiamente applicata ed è riportata in bibliografia (Manuale ISPRA: Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici, Pubbl.: Wagner et al., 2021 "Green hay transfer for grassland restoration: species capture and establishment", Valko O et al., Journal of Environmental Management Volume 311, 1 June 2022 "Hay transfer is a nature-based and sustainable solution for restoring grassland biodiversity"). Questa procedura oltre ad essere sostenibile è basata sul potenziale naturale di ripristino della biodiversità ed ha un duplice obiettivo: riprodurre specie bersaglio (di nostro interesse) e sopprimere le erbe infestanti.

Protocollo da seguire:

Ante operam

- identificazione del sito di prelievo (quanto più vicino al sito in oggetto, con ridotta o nulla perturbazione, in buono stato vegetativo),
- georeferenziazione delle aree di raccolta,
- prelievo (attraverso lo sfalcio) di materiale vegetale in primavera, maggior presenza di germoplasma.

Inter Operam

- disseminazione del materiale vegetale consociato con fieno (per mantenere un tasso di umidità tale da garantire la germinazione del materiale prelevato),
- sistemazione di una biostuoia o biorete per ancorare al suolo il materiale vegetale prelevato ed evitarne il dilavamento (da valutare in funzione delle condizioni pedologiche).

Post Operam

- Successivamente si dovrà eseguire un monitoraggio post-restauro per 5 anni ed eventualmente ripetere l'intervento il secondo anno successivo.

6.1.3 Scelta del periodo ideale per la messa a dimora

Per le specie arboree e arbustive è preferibile il trapianto autunnale, consigliato in aree con estati caratterizzate da possibili carenze di acqua nel suolo per le scarse precipitazioni, anche considerata la necessità di limitare le irrigazioni per contenere i costi del recupero. Inoltre, l'autunno sarebbe comunque da preferire se è previsto l'uso di piante a radice nuda, per aumentarne le probabilità di sopravvivenza consentendo l'attivazione del sistema radicale prima del risveglio primaverile della

pianta. In genere, sarà preferita la stagione con riposo vegetativo. Per le specie erbacee si procederà in primavera, quando vi è maggior presenza di germoplasma.

6.1.4 Reperibilità materiale vivaistico

Il materiale vivaistico sarà fornito da vivai muniti di licenza alla raccolta seme e commercializzazione di materiale vegetale forestale; il postime dovrà garantire gli standard previsti dal decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386 recante "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione". In applicazione del Decreto legislativo n. 386 del 2003, si prevede l'acquisto di materiale di propagazione rinveniente e prelevato dai popolamenti forestali idonei alla raccolta di semi delle principali specie autoctone arboree e arbustive da destinare alla vivaistica forestale regionale (divisi per ambito territoriale di intervento ed in base alle disponibilità), di cui al Registro Regionale dei boschi da seme istituito nel 2009 da Regione Puglia. Il Registro contiene le informazioni relative a ogni popolamento e consente di migliorare la tutela della biodiversità dei boschi della Puglia e la conoscenza dei siti di raccolta di semi e frutti per specie di interesse per la vivaistica forestale, così come individuate con atto dirigenziale n. 348 del 20/12/2017. L'acquisto del materiale forestale di 2-3 anni di età avverrà esclusivamente tramite vivai dotati di iscrizione al "Registro Regionale dei Produttori di Materiale Forestale per la produzione, la conservazione, la commercializzazione e la distribuzione di materiale forestale di moltiplicazione ai sensi dell'art. 4 del Decreto legislativo n. 386/2003", approvato e di recente aggiornato con atto dirigenziale n. 647 del 22/12/2021.

6.1.5 Collaudo e sostituzione di fallanze

La scelta delle specie si è riversata nei confronti di quelle autoctone a bassa manutenzione, tuttavia, oltre alle attività prima descritte e concernenti la realizzazione dell'intervento, si potrebbe intervenire con:

- potature di allevamento (differenziate per anno di intervento);
- ripulitura della viabilità;
- rinalzature delle conche in cui insiste la vegetazione messa a dimora;
- eventuale concimazione delle piantine.

Dovrà essere prevista la sostituzione delle fallanze, stimata in un numero del 20%, da eseguirsi nell'arco dei primi 2 anni. Infatti, è presumibile una mortalità elevate nell'arco del primo e secondo anno post impianto.

6.1.6 Piano di monitoraggio e coltivazione del post operam

Durante la fase di esecuzione degli interventi e di mantenimento dell'impianto sarà attivato da parte del soggetto attuatore un'attività di monitoraggio per garantire il successo degli impianti realizzati, ivi compresa l'analisi delle fallanze e dei risarcimenti da effettuare. In questi casi 5 anni è il tempo necessario per la ricreazione di un ecosistema dinamico, complesso e autosufficiente. Limitare il monitoraggio ai primi anni dopo l'impianto della vegetazione, seppur possa fornire utili indicazioni,

non consente di stabilire il successo del recupero. Infatti, le dinamiche vegetazionali nel medio/lungo periodo non sono sempre facilmente prevedibili e la possibile sofferenza dell'impianto e soprattutto delle specie commerciali, può rivelarsi solo dopo molti anni (Prach & Hobbs, 2008).

L'attività avverrà durante tutto l'arco dell'anno e si prevede l'avvio di attività di monitoraggio già in fase di esecuzione delle opere, a carico proprietario/i dell'impianto, coadiuvato/i da professionisti incaricati dal soggetto proponente. Successivamente alla chiusura degli interventi si prevede un controllo delle condizioni degli interventi, valutando, per ciascuno, alcuni parametri di natura tecnica, fisiologica e normativa:

- Indici di natura tecnica: stato di manutenzione degli impianti, congruenza fra interventi rendicontati e stato di conservazione dei luoghi (controllo ex post), numero di fallanze/totale di piantine messe a dimora;

- Indici di natura fisiologica: grado di rigoglio della vegetazione, tasso di accrescimento (suddiviso per specie adottata), presenza di fitopatie, manifestazioni di altri sintomi da stress, adducibili a condizioni nutrizionali, condizioni climatiche e geo pedologiche, eventi calamitosi eccezionali.

Le attività di monitoraggio avverranno da parte dei professionisti incaricati dal soggetto proponente.

Il ciclo di interventi di monitoraggio, conteggiati in n. 5/anno, da eseguirsi ordinariamente come riportato:

1. un (1) intervento invernale fra i mesi di gennaio e marzo;
2. due (2) interventi durante la stagione primaverile fra i mesi di aprile e giugno;
3. un (1) intervento durante la stagione estiva (fine agosto);
4. un (1) intervento durante la stagione autunnale (fine novembre).

Si prevede la produzione di verbali per ogni esecuzione di sopralluogo, in contraddittorio con i rappresentanti degli enti comunali proprietari delle singole aree.

6.2 FAUNA

Lo studio della componente faunistica è finalizzato ai seguenti principali obiettivi:

1. caratterizzare la situazione ante operam in relazione alla fauna delle aree interessate dai lavori e le aree sensibili o di particolare pregio ambientale (questa attività è stata già svolta durante l'acquisizione dei dati per la stesura della relazione "*PRR.2 Piano di dismissione dell'attività di cava - studio ambientale, vegetazionale e faunistico*");
2. monitorare l'evoluzione della fauna durante le fasi progettuali in corso d'opera e in fase post operam;
3. mettere in atto misure di mitigazione e salvaguardia della fauna qualora si verificassero danni imputabili ai lavori.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, la metodologia adottata sarà l'indagine in campo, abbinata ad una approfondita ricerca bibliografica.

6.2.1 Ante operam

Il Monitoraggio ante operam della componente fauna ha lo scopo di fornire una precisa caratterizzazione del territorio in analisi dal punto di vista faunistico. In particolare, sarà effettuata la caratterizzazione dei popolamenti faunistici dell'area interessata dai lavori attraverso monitoraggio in campo e ricerca bibliografica.

Si confronti anche quanto agli atti dell'elaborato "*PRR.2 Piano di dismissione dell'attività di cava - studio ambientale, vegetazionale e faunistico*".

6.2.2 Corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera verrà effettuato al fine di monitorare gli effetti sui popolamenti faunistici durante le fasi d'esecuzione dei lavori. In particolare, si monitoreranno eventuali cambiamenti delle migrazioni stagionali dell'avifauna e la presenza di erpetofauna insieme alla mammalofauna.

Il monitoraggio in corso d'opera della componente fauna consiste nella realizzazione di un rilievo per ogni sito individuato, da effettuare durante la fase di realizzazione in corrispondenza di lavorazioni più impattanti (lavori di preparazione del terreno).

6.2.3 Post operam

Il monitoraggio in post operam ha la finalità di monitorare gli effetti sui popolamenti faunistici con specifico riferimento alla quantificazione delle trasformazioni dei popolamenti ornitici, della erpetofauna e della mammalofauna nell'area di intervento e negli intorni.

La realizzazione dei rilievi della componente fauna prevede l'analisi di:

1. analisi dei popolamenti di avifauna;
2. analisi dei popolamenti di mammalofauna;
3. stima del livello di permeabilità faunistica del tracciato.

Sarà effettuato un monitoraggio post operam della fauna a conclusione dei lavori.

7 RUMORE E VIBRAZIONI

7.1 EMISSIONI ACUSTICHE

7.1.1 Riferimenti normativi

Le attività di monitoraggio dovranno essere sviluppate in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente e dalle norme tecniche di settore. Si riporta nel seguito l'elenco dei principali riferimenti normativi da considerare cogenti:

- DPCM 1/3/1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- DPR 142/2004 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447
- Legge 447-1996 Legge quadro sull'inquinamento acustico
- DPCM 14/11/1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- DM 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- DLgs 19 agosto 2005, n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- Legge Regionale 12 febbraio 2002, n. 3 -Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico

“Art. 17 (Attività temporanee) 1. Le emissioni sonore temporanee, provenienti da circhi, teatri e strutture simili o da manifestazioni musicali, non possono superare i limiti di cui all'articolo 3 e non sono consentite al di fuori dell'intervallo orario 9.00 - 24.00, salvo deroghe autorizzate dal Comune. 2. Le emissioni sonore di cui al comma 1, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono, inoltre, superare i 65 dB(A) negli intervalli orari 9.00 - 12.00 e 15.00 - 22.00 e i 55 dB(A) negli intervalli orari 12.00 - 15.00 e 22.00 - 24.00. Il Comune interessato può concedere deroghe, su richiesta scritta e motivata, riscrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente. 3. Le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune. 4. Le emissioni sonore di cui al comma 3, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, riscrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente”.

- Linea guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere – Delibera del Consiglio Federale Seduta 20/10/2012 – DOC. N. 26/12 – ISPRA.

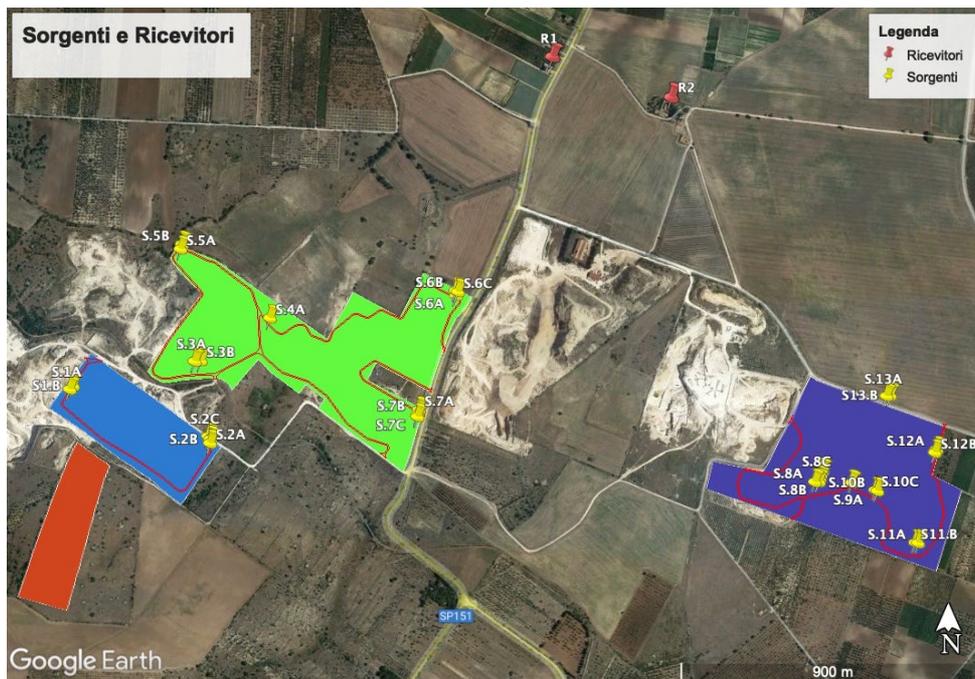
In assenza del Piano di zonizzazione acustica dei comuni, la legge 447/95 stabilisce che valgono i limiti assoluti provvisori di accettabilità di cui al DPCM 14/11/1997, suddivisi per zone:

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO LEQ in dB(A)	LIMITE NOTTURNO LEQ in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Nel caso in esame il progetto ricade su aree agricole ed aree estrattive extraurbane tipizzata in "Tutto il territorio nazionale", pertanto in assenza di piano di zonizzazione acustica comunale i limiti acustici da non superare saranno quelli per la zona indicata.

7.1.2 Analisi del contesto ambientale e degli impatti previsti

L'area del cantiere, e il tracciato del cavidotto di servizio attraversano diversi comuni in aree agricole e periferiche, ai limiti delle città intersecando in molti casi la viabilità principale. Da un'analisi attenta è possibile individuare i ricettori più vicini al cantiere. Si tratta essenzialmente di abitazioni rurali.



Individuazione dei recettori

7.1.3 Aree interessate alla procedura di monitoraggio

Le attività di monitoraggio, si concentreranno negli ambiti, caratterizzati da presenza antropica, in cui è ragionevole ipotizzare una alterazione degli attuali livelli di rumore direttamente ascrivibile ai cantieri deputati alla realizzazione della nuova infrastruttura.

Nello specifico gli ambiti individuati riguardano:

- recettori ubicati in prossimità delle aree oggetto di trasformazione
- ricettori ubicati in prossimità della stazione di connessione
- ricettori a minima distanza dal tracciato del cavidotto.

7.1.4 Parametri

Considerando la necessità di confrontarsi con il DPCM 14.11.1997, per l'esercizio ma soprattutto con la legge n. 3/2022 per la fase di cantiere, deve essere assunto come indicatore primario il **livello equivalente continuo diurno e notturno** e, come indicatori secondari, una serie di descrittori del clima acustico in grado di permettere una migliore interpretazione dei fenomeni osservati.

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A": il livello equivalente di rumore esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A ed è utilizzato dal DPCM 14.11.1997 per la definizione dei limiti di accettabilità. Il limite di accettabilità viene corretto in presenza di componenti tonali e/o di componenti impulsive.

$$Leq(A)_T = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{(p_A(t))^2}{(p_0)^2} dt \right] \quad (\text{dBA})$$

dove:

- $p_A(t)$: valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);
- p_0 : valore della pressione sonora di riferimento assunta uguale a 20 micro-pascal in condizioni standard;
- T: intervallo di tempo di integrazione.
- Componenti particolari: si tratta delle componenti tonali, impulsive e a bassa frequenza.
 - **Componenti tonali**: Nel caso in cui si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali di rumore il Decreto 16 marzo 1998 richiede che venga svolta una analisi spettrale dei minimi del rumore per bande di 1/3 di ottava. Quando all'interno di una banda di 1/3 di ottava il livello di pressione sonora supera di almeno 5 dB i livelli di pressione sonora di ambedue le bande adiacenti ed è tangente ad una isofonica che si mantiene costantemente al di sopra dello spettro, viene riconosciuta la presenza di componenti tonali penalizzanti nel rumore. In tal caso il valore del rumore misurato in $Leq(A)$ deve essere maggiorato di 3 dBA.
 - **Componenti impulsive**: Con componenti impulsive si intendono quelle emissioni sonore aventi le seguenti caratteristiche
 - durata dell'evento a - 10 dB dal valore di LAFMAX inferiore a 1 s
 - l'evento è ripetitivo
 - la differenza tra LAIMAX e LASMAX è superiore a 6 dB

Se esistono componenti tonali il valore del rumore misurato in Leq(A) deve essere maggiorato di 3 dBA.

- **Componenti bassa frequenza:** Se le analisi in frequenza svolte per la verifica delle componenti tonali rileva la presenza di componenti tonali tra 20 Hz e 200 Hz si applica, limitatamente al periodo notturno, una correzione ulteriore di 3 dBA.
- **Livelli percentili e analisi statistiche:** Gli indicatori che possono consentire la valutazione e l'interpretazione dei rilievi di rumore sono i livelli percentili, i livelli minimo e massimo, l'andamento temporale in dBA Fast, lo spettro di frequenza, ecc. L'analisi della distribuzione statistica in bande può inoltre in alcuni casi fornire una significativa opportunità per migliorare l'interpretazione dei dati rilevati. Gli indicatori che tuttavia hanno dimostrato la più alta specificità sono i livelli percentili L1, L10, L50, L90, L95, il livello massimo LMAX e il livello minimo LMIN.

7.1.5 Metodiche

Il monitoraggio è programmato sulla base di metodiche unificate in grado di fornire le necessarie garanzie di riproducibilità e di attendibilità al variare dell'ambiente di riferimento e del contesto emissivo. Le metodiche di monitoraggio e la strumentazione impiegata considerano inoltre i riferimenti normativi nazionali e gli standard indicati in sede di unificazione nazionale (norme UNI) ed internazionale (Direttive CEE, norme ISO) e, in assenza di prescrizioni vincolanti, i riferimenti generalmente in uso nella pratica applicativa.

Il progetto di monitoraggio utilizza per i rilievi la:

- **Metodica R2:** Misure di 10 ore (orario di lavoro 7-17), postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere.
- **Metodologia R1:** Misura a spot della durata di 1h per il controllo dei livelli acustici.

7.1.6 Strumentazione

Le attività di monitoraggio sono previste con strumentazione in allestimento semifisso per tutte le metodiche. La strumentazione installata può essere composta da:

- mini cabinet stagni con alimentazione a 12 V;
- sistema microfonico per esterni;
- fonometro integratore/analizzatore real time;
- stativi telescopici o cavalletti dotati di clamps e prolunghe.

L'installazione delle postazioni microfoniche avviene prevalentemente con l'ausilio di cavalletti telescopici, stativi o apposite pinze di ancoraggio. A fianco è riportato un esempio di strumentazione di corrente impiego.



La strumentazione di misura è conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. La catena di misura da adottarsi è generalmente costituita da un fonometro, un preamplificatore ed un microfono.

Il microfono utilizzato deve essere del tipo da esterni a campo libero. Qualora la sorgente non sia localizzabile o si sia in presenza di più sorgenti deve essere adottato un microfono da esterni ad incidenza casuale. Il microfono deve essere dotato di schermo antivento.

Al fine di verificare la presenza di componenti tonali devono essere utilizzati filtri di banda normalizzata di 1/3 di ottava nel dominio 20 Hz -; -20 KHz. Per evidenziare componenti tonali alla frequenza di incrocio di due filtri di 1/3 di ottava devono essere utilizzati filtri a maggior potere selettivo, quali quelli FFT.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/ 1995, EN 61094-4/1995. I calibratori devono essere conformi alla norma IEC 942/1988 (CEI 29-14).

Per l'utilizzo di altri elementi a completamento della catena di misura, deve essere assicurato il rispetto dei limiti di tolleranza della classe 1 sopra richiamata.

La strumentazione di misura deve essere provvista di certificato di taratura e controllata almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati S.I.T. e deve comunque avvenire ogniqualvolta vi sia un evento traumatico per la strumentazione o la riparazione della stessa.

Sono da considerarsi tarati gli strumenti acquistati da meno di due anni se corredati da certificato di conformità alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

7.1.7 Operazioni di misura

Le misurazioni effettuate devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; e con velocità del vento inferiore a 5 m/s. In fase di analisi del dato eventuali periodi temporali caratterizzati da condizioni meteo non conformi devono essere mascherati e non considerati nelle eventuali successive elaborazioni.

In esterno il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento.

La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

7.1.8 Postazioni di monitoraggio e periodicità dei rilievi

Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle postazioni previste per il monitoraggio della componente rumore. Per ogni postazione di misura viene indicato il codice di riferimento, attraverso il quale è possibile individuare la posizione della postazione sulla planimetria riportata in allegato, l'ubicazione, la metodica prevista e l'obiettivo specifico dei rilievi ed il numero di rilievi in fase di ante e durante il cantiere.

Codice	Ubicazione	Obiettivo specifico della misura	Metodica	N° rilievi	
				AO	CO
P1, P2 e P3	Cantiere base Ruvo di Puglia	Controllo impatti campo base	R2	1	4
P4, P5 e P6	Cantiere base Bitonto	Controllo impatti campo base	R2	1	4
P7	Cantiere mobile cavidotto di vettoriamento	Controllo impatti cantiere cavidotto in avanzamento	R1	1	3
P8	Tracciato del cavidotto di vettoriamento	Controllo impatti cantiere cavidotto in avanzamento	R2	-	1

Si riportano nel seguito alcune specificazioni per una migliore comprensione delle informazioni contenute nella Tabella:

- il monitoraggio nella fase di ante operam è previsto per i punti ricettori individuati;
- per la fase di corso d'opera, e presenza di attività impattanti nei campi base/cantieri operativi, sono previsti rilievi a cadenza trimestrale nei punti individuati;
- per i punti di monitoraggio relativi al fronte di avanzamento si prevede un solo monitoraggio ante operam da effettuarsi per una durata di 1 ora nella fascia (7- 17) prima del passaggio del cantiere ed in corso operam in concomitanza del passaggio del cantiere in prossimità del ricettore da effettuarsi durante le ore lavorative della durata di 10 ore.

7.1.9 Gestione delle anomalie

Relativamente alla fase di corso d'opera i dati delle attività di monitoraggio dovranno consentire di individuare tempestivamente eventuali situazioni critiche e, di conseguenza, innescare le opportune procedure di correzione delle anomalie.

Al fine di evidenziare immediatamente eventuali situazioni critiche in fase di analisi dei dati è prevista una procedura di individuazione delle "anomalie acustiche".

Il metodo ipotizzato prevede di considerare anomalie acustiche i livelli di impatto che risultano superiori ai limiti normativi, in corrispondenza delle fasi di attività per le quali non è stata espressamente richiesta deroga o ai limiti derogati per le fasi oggetto di richiesta in deroga.

A seguito dell'individuazione di un'"anomalia" sarà compito del coordinatore del monitoraggio prevedere un confronto con gli Uffici competenti dei comuni interessati per verificare l'effettiva

consistenza dell'"anomalia", ossia se essa è direttamente correlabile alle attività di cantiere e se rischia di protrarsi nel tempo.

7.2 VIBRAZIONI

Il monitoraggio delle vibrazioni per le opere in progetto ha lo scopo di definire i livelli di vibrazione determinati dalle sorgenti di cantiere, le condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento in corrispondenza di un campione rappresentativo di ricettori e di seguirne l'evoluzione durante la fase di costruzione. Analogamente al rumore non si prevedono rilievi nella fase di post operam in quanto non risultano alterazioni ambientali a lavori ultimati relativamente alla componente vibrazioni.

7.2.1 Riferimenti normativi

Le attività di monitoraggio dovranno essere sviluppate in accordo a quanto previsto dalle principali norme tecniche di settore, non esistendo una specifica normativa in materia. Si riporta nel seguito l'elenco delle principali norme tecniche da considerare cogenti:

- UNI 9614/2017 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;
- ISO 2631-2 - Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo - Parte 2: Vibrazioni continue ed indotte da urti negli edifici;
- ISO/TS 10811-2:2000 - Esposizione delle apparecchiature sensibili alle vibrazioni.

7.2.2 Aree interessate alla procedura di monitoraggio

Le attività di monitoraggio si concentreranno negli ambiti, caratterizzati da presenza antropica, in cui è ragionevole ipotizzare una alterazione degli attuali livelli vibrometrici direttamente ascrivibile ai cantieri deputati alla realizzazione della nuova infrastruttura. In ragione della tipologia di attività previste l'ambito di potenziale interazione è limitato a poche decine di metri dalla sorgente. Pertanto, le attività di monitoraggio si concentrano su ricettori residenziali a minima distanza dal fronte di avanzamento ove presenti.

7.2.3 Parametri

Gli indicatori di disturbo alle vibrazioni di tipo psicofisico, legati alla capacità percettiva dell'uomo, vengono definiti in base alla risposta dell'organismo umano alla sollecitazione vibratoria. La grandezza fisica di interesse per valutare il disturbo alle persone è l'accelerazione e, trattandosi di fenomeni periodici, è necessario fare riferimento al valore efficace RMS.

Nello specifico per il disturbo alle persone, in base a quanto definito dalla UNI 9614/2017, il parametro di controllo previsto è la Massima accelerazione ponderata della sorgente (V_{sor}) definita come segue:

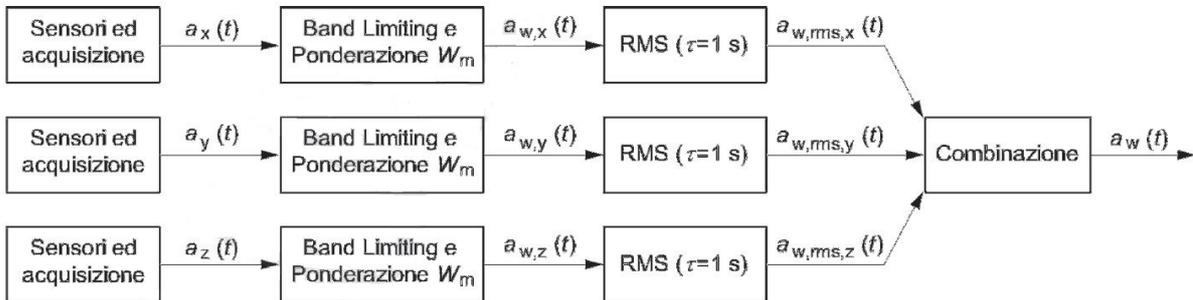
$$V_{sor} = \sqrt{((V_{immz} - V_{zres}))}$$

In cui:

V_{imm} = accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni immesse;

V_{res} = accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni residue.

L'accelerazione ponderata massima statistica è calcolata a partire dalle singole accelerazioni ponderate efficaci ottenute mediante lo schema di calcolo riportato di seguito.



La massima accelerazione ponderata è calcolata come valore massimo registrato all'interno del singolo j-esimo evento secondo la formula:

$$a_{w,max,j} = \max(a_w(t))$$

Il calcolo della massima accelerazione statica ($a_w(95)$) si ottiene tramite la seguente formula:

$$a_{w,95} = a_{w,max} + 1.8\sigma$$

In cui

$$\overline{a_{w,max}} = \frac{\sum_{i=1}^N a_{w,max,i}}{N} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (a_{w,max,i} - \overline{a_{w,max}})^2}{N-1}}$$

7.2.4 Metodiche

Gli standard vibrometrici internazionali elaborati dalla ISO (International Standards Organization) sono contenuti nella ISO 2631-1 e ISO 2631-2. Questi ultimi esaminano l'esposizione umana alle vibrazioni all'interno degli edifici. L'American National Standard Institution ANSI S3.29/1983 contiene degli standard che sono sostanzialmente in sintonia con quanto indicato dalla ISO2631-2 come pure le norme inglesi (BS6472/1984), tedesche (DIN 4150/2/1986) e la norma italiana (UNI 9614).

Per ciò che concerne l'esposizione alle vibrazioni di macchinari sensibili le norme tecniche di riferimento sono la ISO 10811-1 e la ISO 10811-2. Il progetto di monitoraggio utilizza una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine ed una elevata ripetibilità. La metodica di monitoraggio utilizzata è la **Metodica V4: misure di lungo periodo (24 ore) finalizzate al disturbo**.

7.2.5 Strumentazione

La metodica V4 prevede l'allestimento di postazioni fisse. La strumentazione installata è in genere composta da:

- tablet pc portatile;
- scheda di acquisizione dati o analizzatore multicanale;
- massetti metallici per il fissaggio degli accelerometri;
- terna di accelerometri su assi X, Y e Z.



7.2.6 Operazioni di misura

Le operazioni di monitoraggio avvengono esclusivamente in edifici sedi di attività umana e in particolare in presenza di attrezzature o strumentazioni che risultano particolarmente sensibili al fenomeno vibratorio. I rilievi vibrometrici sono da effettuarsi nei locali abitati in corrispondenza dei quali il fenomeno vibratorio è presumibilmente maggiore. Essa deve essere effettuata sul pavimento in corrispondenza della posizione prevalente del soggetto esposto. Qualora questa non sia individuabile, i rilievi sono effettuati a centro ambiente.

7.2.7 Postazioni di monitoraggio e periodicità dei rilievi

Nella tabella che segue si riporta l'elenco delle postazioni previste per il monitoraggio della componente rumore. Per ogni postazione di misura viene indicato il codice di riferimento, attraverso il quale è possibile individuare la posizione della postazione sulla planimetria di progetto, l'ubicazione, la metodica prevista e l'obiettivo specifico dei rilievi ed il numero di rilievi in fase di ante e corso d'opera. Si ricorda che l'assenza di impatti in fase di esercizio determina la non necessità di rilievi nella fase di post operam.

Codice	Ubicazione	Obiettivo specifico della misura	Metodica	N° rilievi	
				AO	CO
P1 e P2	In corrispondenza dei recettori	Controllo impatti sui recettori più vicini	V4	0	3
P2	Tracciato cavidotto	Controllo impatti fronte di avanzamento	V4	0	1

Per i punti di monitoraggio delle vibrazioni in corrispondenza delle abitazioni più vicine si prevede il monitoraggio quadrimestrale da effettuarsi durante le ore lavorative.

Per i punti di monitoraggio relativi al fronte di avanzamento si prevede un solo monitoraggio in corso operam in concomitanza del passaggio del cantiere in prossimità del ricettore più vicino (poche decine di metri) da effettuarsi durante le ore lavorative.

7.2.8 Gestione delle anomalie

Relativamente alla fase di corso d'opera i dati delle attività di monitoraggio dovranno consentire di individuare eventuali situazioni critiche e, di conseguenza, innescare le opportune procedure di correzione delle anomalie.

Al fine di evidenziare immediatamente eventuali situazioni critiche in fase di analisi dei dati è prevista una procedura di individuazione delle anomalie vibrometriche. Si considerano anomalie vibrometriche il superamento dei valori limite di immissione definiti dalla norma UNI9614/2017. Qualora nelle fasi di implementazione esecutiva del piano emergesse la presenza di ricettori caratterizzati da macchinari presenti si considerano anomalie vibrometriche i superamenti rispetto ai valori limite definiti dalle norme ISO 10881-1 e ISO 10881-2.

A seguito dell'individuazione di un'anomalia sarà compito del coordinatore del monitoraggio prevedere un confronto con gli Uffici Competenti dei Comuni interessati per verificare l'effettiva consistenza dell'anomalia, ossia se essa è direttamente correlabile alle attività di cantiere e se rischia di protrarsi nel tempo. Qualora fosse necessario, in tale fase potranno essere previste attività di monitoraggio aggiuntive.

8 SINTESI DEL MONITORAGGIO PREVISTO

COMPONENTE AMBIENTALE	FREQUENZA DI MONITORAGGIO			TIPOLOGIA DI INDAGINE
	ANTE OPERAM	IN CORSO D'OPERA	IN FASE DI ESERCIZIO	
SUOLO E SOTTOSUOLO				
Campionamenti terre e rocce da scavo	1 volta per un numero di campioni dipendente dai quantitativi di scavo	1 volta per le opere di modellazione morfologica 1 volta per le opere di realizzazione dell'impianto	1 volta ogni 5 anni	Campionamento e analisi dei terreni
Monitoraggio apparati elettrici	-	Monitoraggio continuo attraverso sensori	Monitoraggio continuo attraverso sensori	Sensori di rilevamento di sversamento oli o altri rifiuti
Campionamento acque sotterranee	1 volta per stabilire lo stato ante operam	2 volte per la durata del cantiere	1 volta ogni sei mesi	Campionamento e analisi chimiche delle acque sotterranee
AMBIENTE IDRICO				
Campionamento acque sotterranee	1 volta per stabilire lo stato ante operam	2 volte per la durata del cantiere	1 volta ogni sei mesi	Campionamento e analisi chimiche delle acque sotterranee
Monitoraggio reticolo fluviale	1 volta per stabilire lo stato ante operam	1 volta	1 volta all'anno per tutta la durata dell'impianto FV	Misura dei livelli idrici, analisi chimiche delle acque
ECOSISTEMI NATURALI				
Flora individuazione delle specie e mantenimento	1 volta per selezione del fiorume e delle specie da riprodurre	2 volte per verifica avanzamento	1 volta all'anno per i primi 5 anni per verifica attecchimento	Selezione del fiorume e valutazione del materiale vegetale
Fauna	1 volta di durata semestrale per individuazione della fauna presente	2 volte durante le lavorazioni per determinare impatti	1 volta a fine lavori per valutare il ripopolamento	Monitoraggio fauna e avifauna transitante sul sito
RUMORE				
Rumore attività di dismissione della cava e installazione impianto fotovoltaico	1 volta per determinare i livelli acustici	8 volte su 6 postazioni per determinare i livelli di rumore in fase di cantiere	Annuale per 3 anni per il rumore prodotto dagli apparati elettrici sui recettori più vicini	Sessione di registrazione di almeno 10 ore
Cavidotto di vettoriamo	1 volta per determinare i livelli acustici	3 volte durante il cantiere mobile	-	Sessione di registrazione di almeno 10 ore
VIBRAZIONI				
Vibrazioni prodotte sui recettori	-	Trimestrale cava e cantiere mobile		R2 – cantiere base R1 – AO cavidotto R2 – CO cavidotto