

# REGIONE SARDEGNA

Città Metropolitana di Sassari (SS)

## COMUNE DI ITTIRI



1	EMISSIONE ENTI ESTERNI	16/01/23	LOMBARDO A.	LOMBARDO A.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	30/11/22	LOMBARDO A.	LOMBARDO A.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente: <b>PV ITALY 1 S.r.l</b> Sede legale in Via dell'Annunciata, 23/4, 20121, Milano Partita I.V.A. 11515530969 - PEC: pv_italy1@pec.it		Società di Sviluppo: <b>AVAPA ENERGY</b> Sede legale in Via Galliera, 28, 40121, Bologna Partita I.V.A. 03816011203 - PEC: avapaenergysrl@legalmail.it			
Società di Progettazione: <b>Antex group</b> Ingegneria & Innovazione Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere 96100 Siracusa (SR) Tel.: 0931.1663409 Web: www.antexgroup.it E-mail: info@antexgroup.it		Società di Sviluppo: <b>Eneco s.r.l.</b> Energie Alternative Rinnovabili Via Don Luigi Sturzo, 6/c 74020 Roccaforzata (TA) PEC: enecosrls@legal.mail.it Part. IVA 02987670730			
Progetto: <b>IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)</b>			Progettista/Resp. Tecnico: Dott. Ing. Antonino Signorello Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania N° 6105 sez. A		
Elaborato: <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>					
Scala: N.A.	Nome DIS/FILE: C21036S05-VA-RT-08-01	Allegato: 1/1	F.to: A4	Livello: <b>DEFINITIVO</b>	
Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl. È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta. La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.					
				  	

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)  <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
		16/01/2023	REV: 01

## INDICE

PREMESSA .....	3
1 SCOPO DELLO STUDIO .....	4
1.1 Normativa .....	4
1.2 I contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) .....	5
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	6
2.1 Descrizione dell'area di impianto .....	6
2.2 Documentazione fotografica dell'area di impianto .....	16
2.3 Caratteristiche delle componenti principali dell'impianto agrovoltaico .....	17
2.3.1 <i>Colture impianto</i> .....	22
2.3.2 <i>Recinzione impianto</i> .....	26
2.3.3 <i>Viabilità di accesso al sito</i> .....	27
2.3.4 <i>Viabilità interna</i> .....	28
3 LE COMPONENTI AMBIENTALI .....	30
3.1 Atmosfera e Clima .....	30
3.2 Ambiente idrico .....	31
3.3 Suolo e Sottosuolo .....	34
3.4 Paesaggio .....	37
3.5 Vegetazione, Flora e Fauna .....	44
3.6 Rumore .....	57
3.7 Vibrazioni .....	64
4 CONSIDERAZIONI .....	64

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)  <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
		16/01/2023	REV: 01

## PREMESSA

Per conto della società proponente, PV ITALY 1 S.r.l la società Antex Group Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, da realizzarsi nel territorio del Comune di Ittiri nella Città Metropolitana di Sassari. Il progetto prevede l'installazione di n. 38.304 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 670 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo, con una potenza complessiva pari a 25.633,68 kWp. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 36 kV sul futuro ampliamento a 36 kV della stazione elettrica (SE) RTN 380 kV "Ittiri". Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl. Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale. È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata e pone a fondamento delle attività, quale elemento essenziale della propria esistenza come unità economica organizzata ed a garanzia di un futuro sviluppo, i principi della qualità, come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni. Antex Group in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti, è in possesso di un proprio Sistema di Gestione Qualità certificato ISO 9001:2015 per attività di "Servizi tecnico-professionali di ingegneria multidisciplinare".

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

## 1 SCOPO DELLO STUDIO

### 1.1 Normativa

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il Monitoraggio Ambientale rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA ai sensi dell'art.22, comma 3, lettera e) del D.Lgs. 152/06 (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Le linee Guida per la redazione del PMA, sono state redatte in collaborazione tra ISPRA e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, e sono finalizzate a:

- fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA);
- stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

Il P.M.A. nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.. Lo stesso fornisce indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare; gli stessi potranno essere confermati, eliminati o integrati a seguito di indicazioni da parte degli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

Il D.Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h). Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Inoltre, ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D.Lgs.163/2006 e s.m.i., il Progetto di Monitoraggio Ambientale

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g).

Il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare 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; e dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti.

Il PMA, allegato al presente Studio, è uno strumento all'occorrenza adattabile e modificabile di concerto con gli Enti Vigilanti (ARPA Sicilia e Autorità Ambientale Regione Siciliana); il PMA, quale strumento di controllo dell'intervento progettuale proposto, permette di individuare tempestivamente eventuali problematiche ambientali scaturite dall'inserimento del nuovo progetto nel contesto territoriale esistente, fornendo le opportune indicazioni per correggere eventuali errori nelle scelte progettuali iniziali, mediante opportuni interventi di mitigazione.

Al fine di valutare al meglio le azioni derivanti dagli interventi in progetto sulle varie componenti ambientali, il PMA proposto ha tenuto conto dei vari stadi progettuali, che sinteticamente sono stati discretizzati in 3 fasi:

- **fase ante-operam** (o stato di fatto), rappresentativo della situazione iniziale delle componenti ambientali;
- **fase di cantiere**, ovvero il periodo transitorio relativo alla realizzazione dell'opera caratterizzato dalla presenza e gestione di mezzi meccanici (macchine, strumenti, materiali) e uomini.
- **fase post-operam** (o fase di esercizio), rappresentativo della situazione dopo la realizzazione degli interventi in progetto e quindi durante tutta la fase di esercizio.

## 1.2 I contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

In riferimento alle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (Rev. 1 del 16/06/2014)”, curate dal Ministero della Transizione Ecologica per le Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali, le attività di Monitoraggio sono state programmate e documentate nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) con lo scopo di:

- verificare la conformità delle previsioni di progetto sulle matrici ambientale dell'opera, nelle sue varie fasi di sviluppo.
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam (ovvero fase di esercizio), al fine di valutare l'evolversi del contesto ambientale nel breve, medio e lungo periodo.
- garantire durante la costruzione e l'esercizio, il pieno controllo della situazione ambientale.
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione eventualmente previste.
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Tali obiettivi verranno raggiunti attraverso il monitoraggio di molteplici parametri, da quelli microclimatici (quali temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, etc.), ai parametri chimico-fisici e microbiologici del suolo e delle acque, fino alle componenti floro-faunistiche; per ogni matrice oggetto di monitoraggio verranno descritti le metodologie

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

di rilevamento, l'ubicazione dei punti di monitoraggio, la frequenza delle rilevazioni e le modalità di trasmissione dei dati agli enti vigilanti.

Per la redazione del PMA si è proceduti alle seguenti attività:

- Analisi dei documenti di progetto e definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- Definizione dei fattori ambientali da monitorare;
- Definizione dei parametri ambientali da monitorare;
- Scelta delle metodologie più idonee;
- Scelta dei punti di monitoraggio.

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La società proponente, PV ITALY 1 S.r.l, propone un progetto di riconversione agricola di un'area, integrato dalla realizzazione di un impianto agrovoltaiico, da realizzarsi nel territorio del Comune di Ittiri nella Città Metropolitana di Sassari. Il progetto prevede l'installazione di n. 38.304 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 670 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo, con una potenza complessiva pari a 25.633,68 kWp. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete. La connessione dell'impianto alla SE della RTN avverrà a 36 kV, tramite cavidotto interrato.

### 2.1 Descrizione dell'area di impianto

L'area interessata dall'impianto agri-voltaico in questione coinvolge solo il Comune di Ittiri. L'area è facilmente raggiungibile ad Ovest dalla SS131bis Carlo Felice, la quale attraversa la zona periferica del centro abitato di Ittiri, dalla SP41bis e da strade comunali e vicinali. Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e le relative produzioni, comprende un'area omogenea. La stessa si trova ubicata, rispetto all'area urbanizzata del Comune di Ittiri ad oltre 1 km da essa. Ittiri è un comune italiano della Provincia di Sassari in della Regione autonoma di Sardegna. I suoi abitanti sono chiamati i ittiresi. Il comune si estende su 111,6 km<sup>2</sup> e conta 8 199 abitanti dall'ultimo censimento della popolazione. La densità di popolazione è di 75,9 abitanti per km<sup>2</sup> sul Comune.

Nelle vicinanze dei comuni di Usini, Cargeghe i Putifigari, Ittiri è situata a 15 km al Sud-Est di Sassari la più grande città nelle vicinanze. Situata a 400 metri d'altitudine, il comune di Ittiri ha le seguenti coordinate geografiche 40° 35' 38" Nord, 8° 34' 10" Est. Nello specifico, le aree coinvolte dall'area impianto sono destinate in seminativi semplici in aree non irrigue.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



Figura 1 - Individuazione su ortofoto dell'area di impianto nella Regione Sardegna

Di seguito, si riporta un'immagine su ortofoto con l'individuazione dell'area impianto, il percorso cavidotti interrati (indicato con il colore azzurro), l'ubicazione della Stazione elettrica di Ittiri con ipotesi dell'area di ampliamento della stessa.

**Ortofoto**



*Figura 2 - Inquadramento territorial su ortofoto*

*Legenda*

**LEGENDA**

- Confini comunali
- - - Cavidotto 36 kV
- Impianto agrivoltaico
- Stazione elettrica Ittiri 380kV
- Area in progetto futuro ampliamento a 36 kV SE "Ittiri"  
(PROGETTAZIONE A CURA DI ALTRA DITTA)
- Ipotesi di futuro ampliamento SE Ittiri 380 kV

Fonte Ortofoto: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>

Cartografia IGM

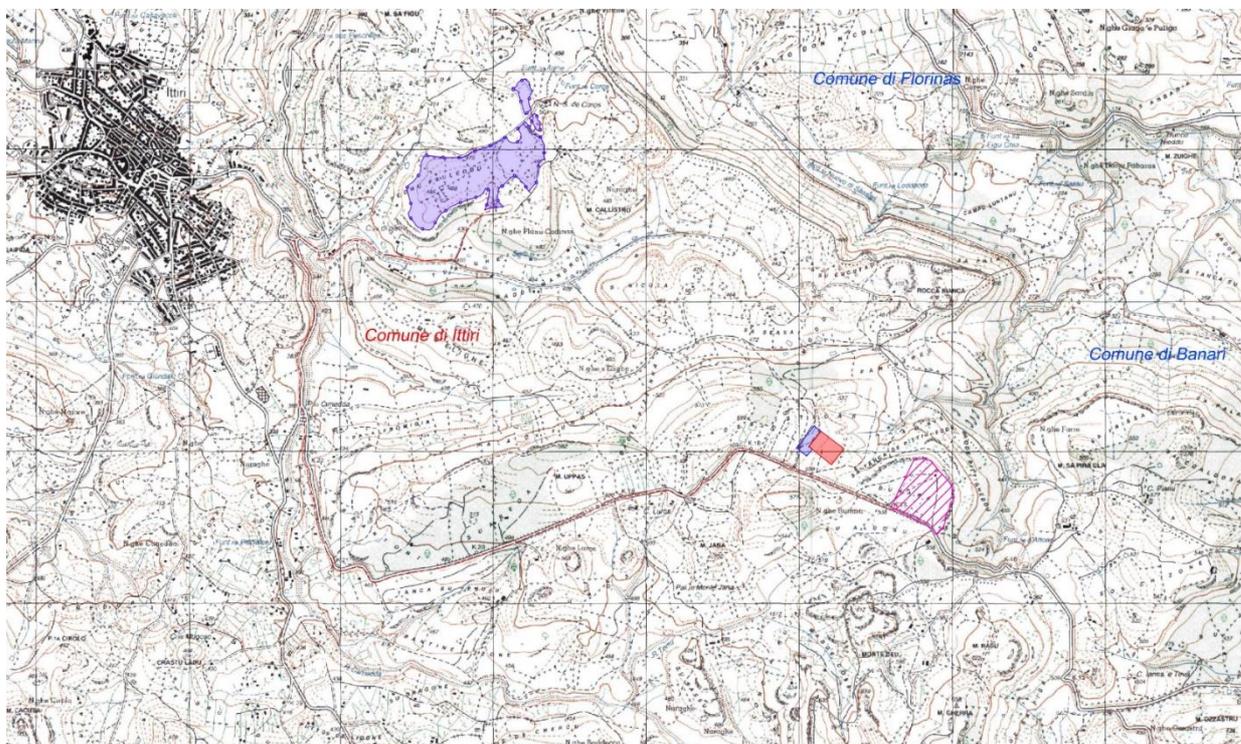


Figura 3 - Inquadramento impianto su IGM

Legenda

LEGENDA

	Confini comunali
	Cavidotto 36 kV
	Impianto agrivoltaico
	Stazione elettrica Ittiri 380kV
	Area in progetto futuro ampliamento a 36 kV SE "Ittiri" (PROGETTAZIONE A CURA DI ALTRA DITTA)
	Ipotesi di futuro ampliamento SE Ittiri 380 kV

Fonte IGM: <http://www.pcn.mtinambiente.it/mestre/online/wms/>

Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25000 di cui alle seguenti codifiche: N° 459 II Ossi, N° 479 I Ittiri.

Cartografia CTR

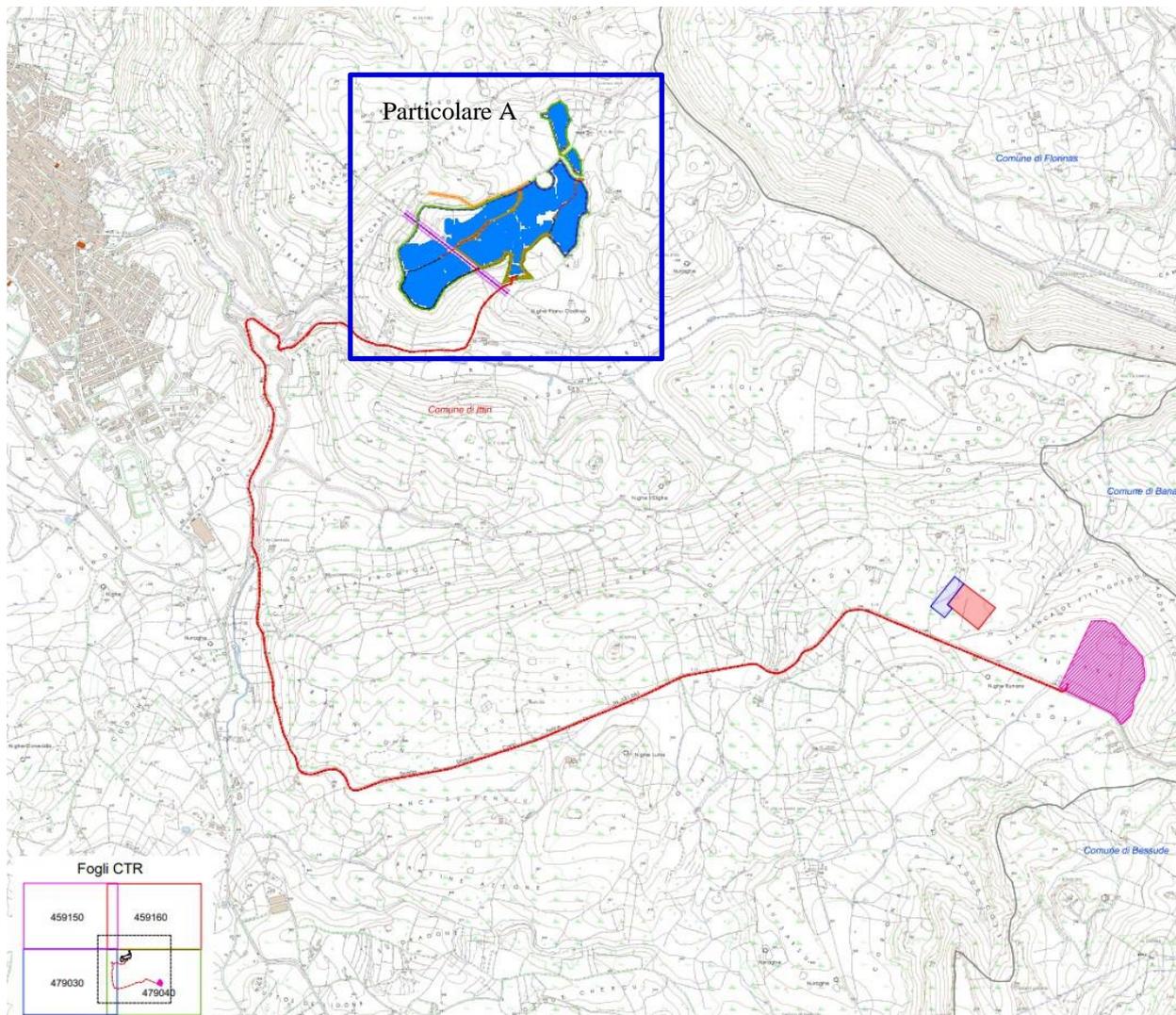
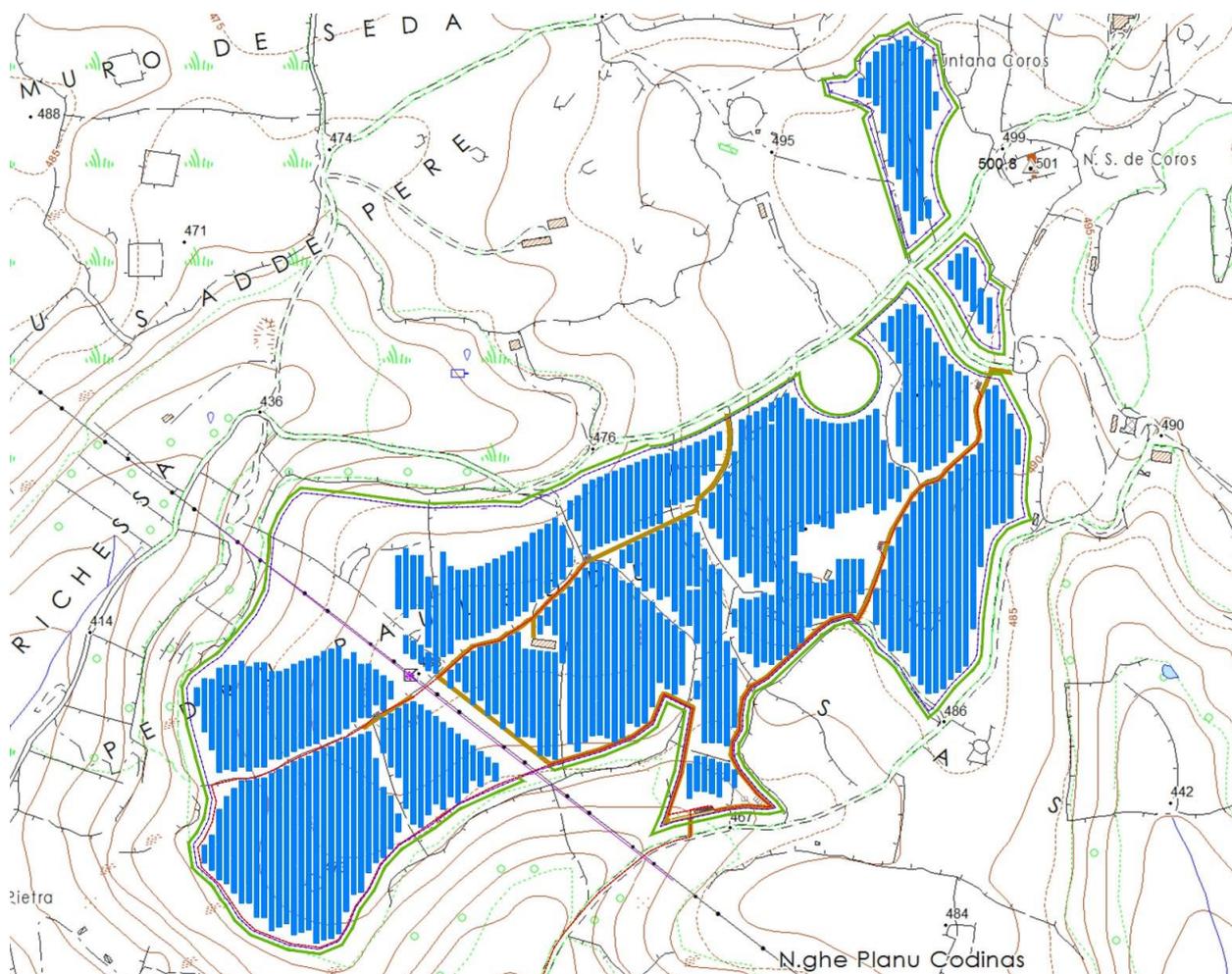


Figura 4 - Inquadramento territoriale su CTR

Legenda

- LEGENDA**
- Confini comunali
  - Cavidotto 36 kV
  - ▭ Impianto agrivoltaico
  - ▭ Stazione Elettrica Ittiri 380kV
  - ▭ Ipotesi di futuro ampliamento SE Ittiri 380 kV
  - Mitigazione arborea
  - Nuova Viabilità
  - ▭ Cabina di sottocampo
  - ▭ Cabina di centrale
  - ▭ Vano tecnico
  - ▭ Moduli fotovoltaici
  - Linea AT esistente
  - Fascia di asservimento linea AT esistente
  - Linea MT esistente
  - Fascia di asservimento linea MT esistente
  - ▭ Accessi all'impianto
  - ▭ Area in progetto futuro ampliamento a 36 kV SE Ittiri (PROGETTAZIONE A CURA DI ALTRA DITTA)

Successivamente si inserisce l'inquadramento su CTR del particolare A in cui si mostra un ingrandimento dell'area impianto.



*Figura 5 - Particolare A - Inquadramento layout impianto su CTR*

Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 459150, 459160, 479030, 479040.

**Inquadramento catastale Area impianto**

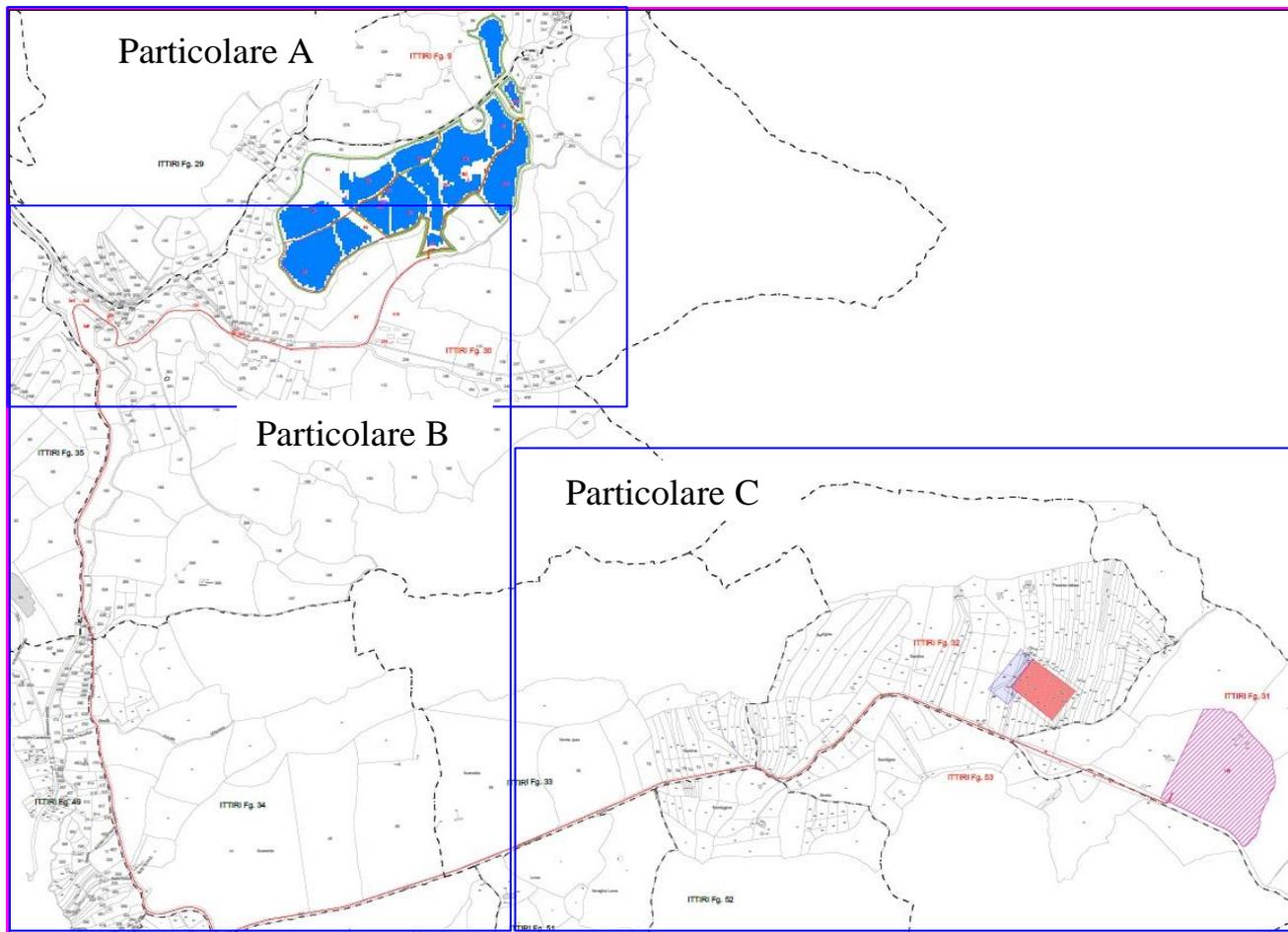


Figura 6 - Inquadramento territoriale su catastale

*Legenda*

- Limiti foglio catastale
- Cavidotto 36 kV
- Impianto agrivoltaico
- Stazione Elettrica Ittiri 380kV
- Area in progetto futuro ampliamento a 36 kV SE "Ittiri" (PROGETTAZIONE A CURA DI ALTRA DITTA)
- Ipotesi di futuro ampliamento SE Ittiri 380 kV
- Mitigazione
- Cabina di sottocampo
- Cabina di centrale
- Vano tecnico
- Moduli fotovoltaici
- Fabbricati rurali
- XXX P.lia in asservimento
- Nuova Viabilità
- Accessi all'impianto

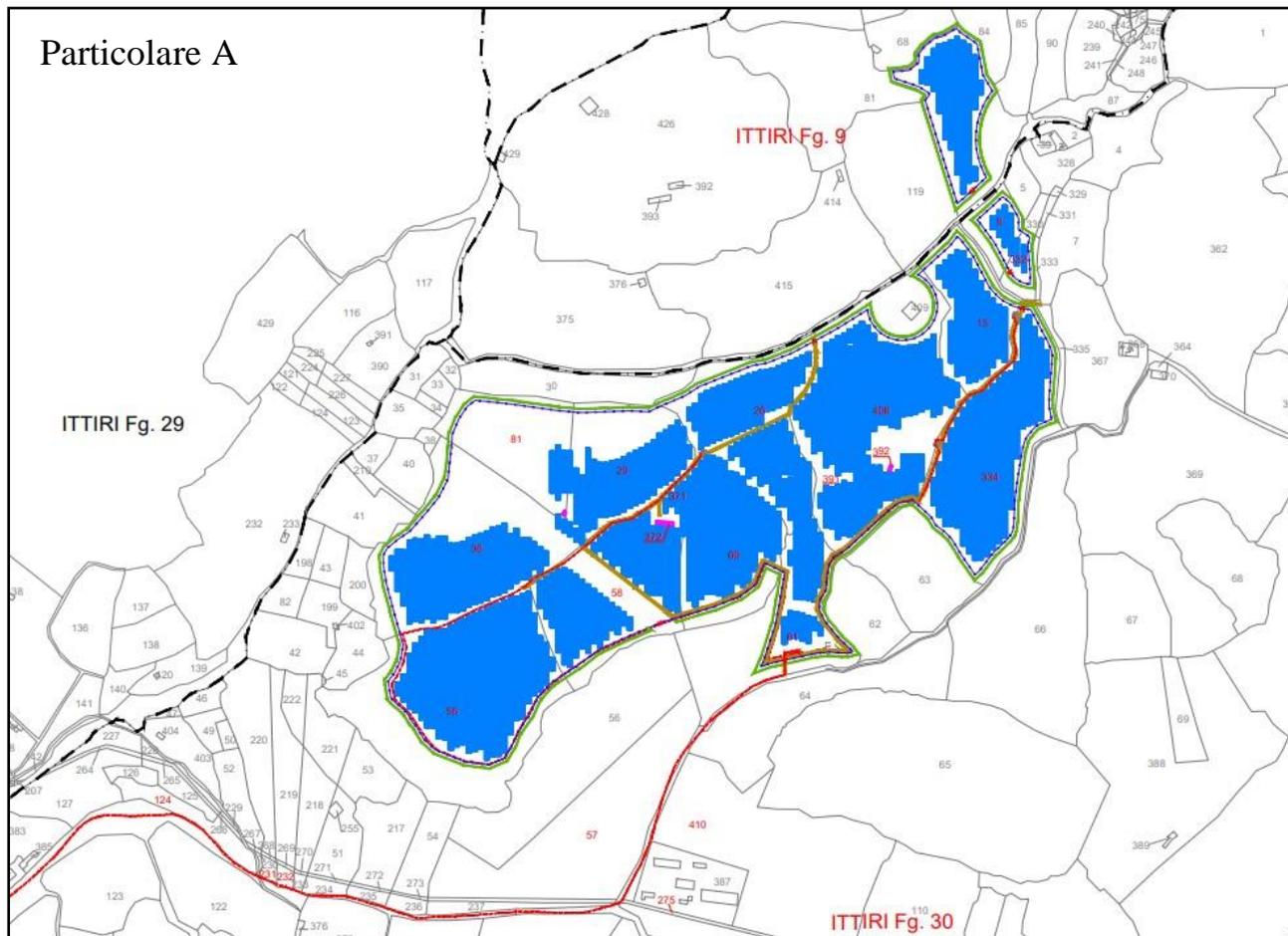


Figura 7 - Inquadramento impianto su Mappe catastali – Particolare A

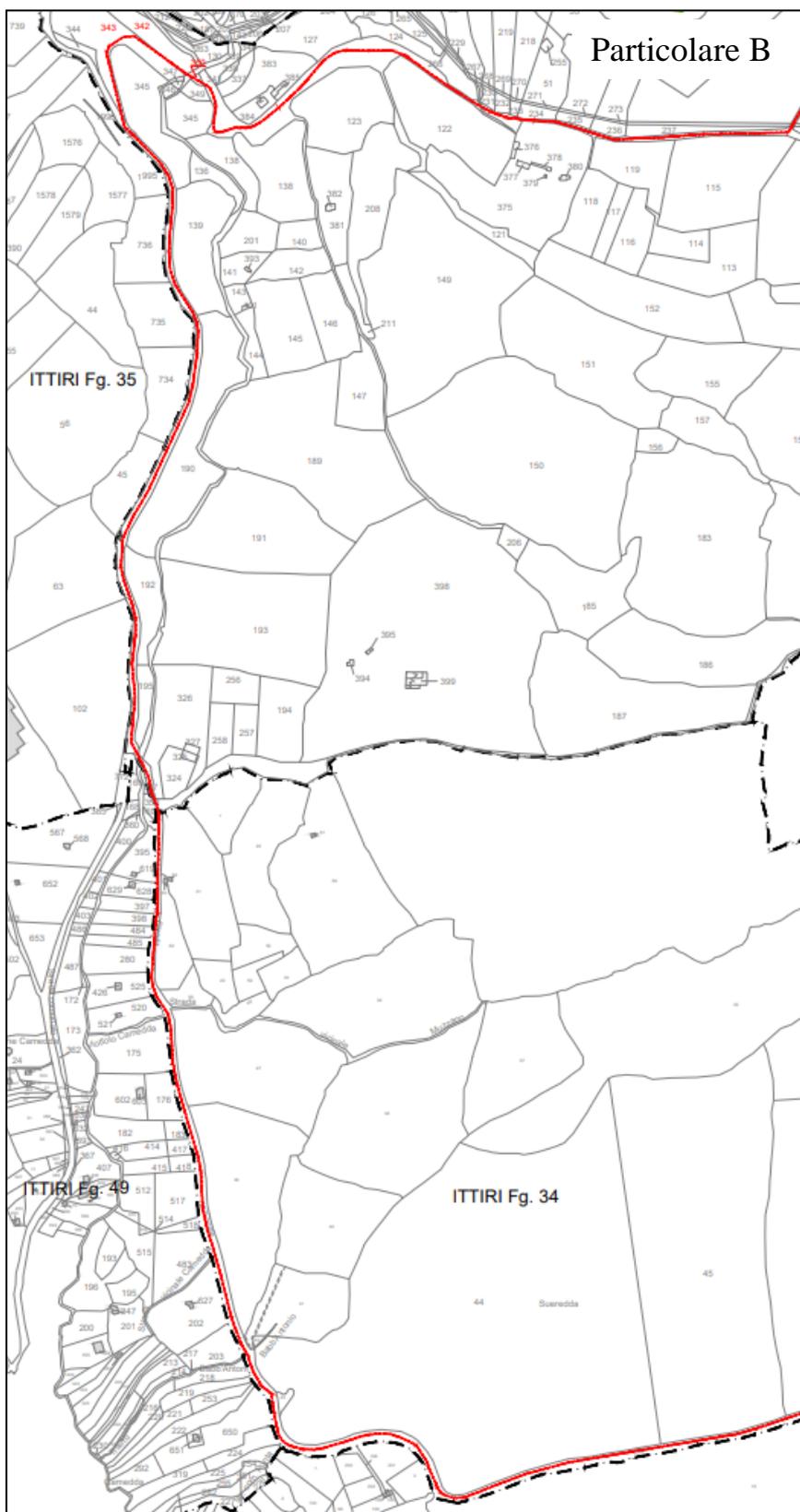


Figura 8 - Inquadrimento impianto su Mappe catastali – Particolare B

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

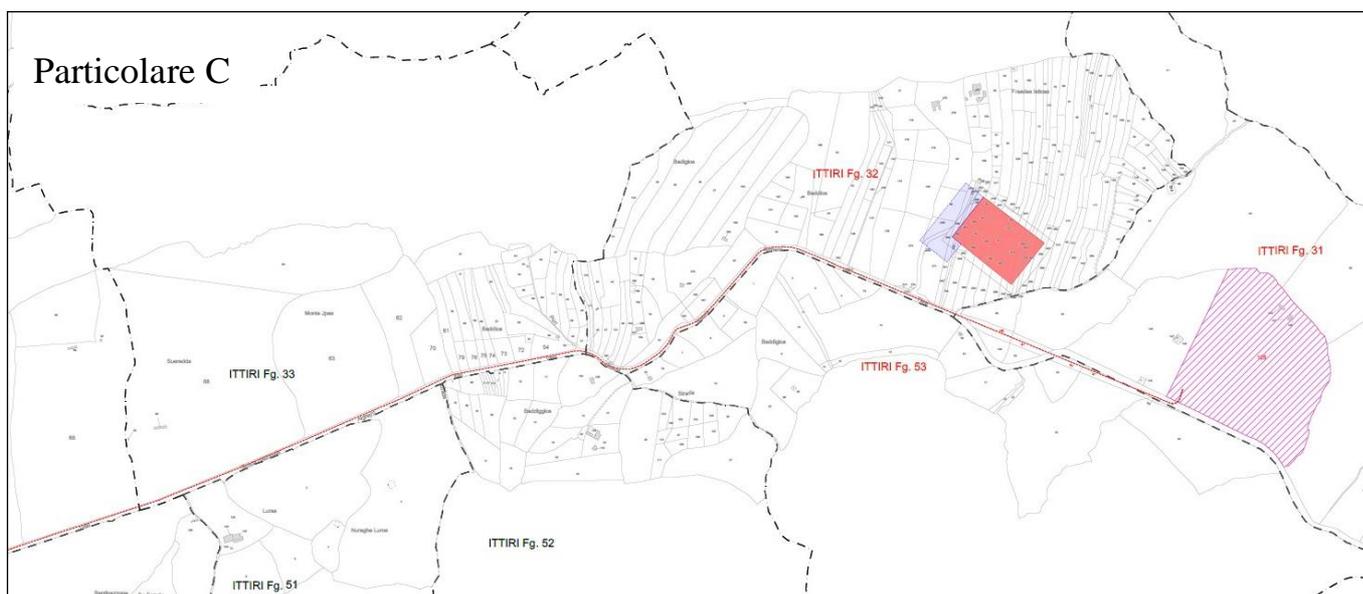


Figura 9 - Inquadramento impianto su Mappe catastali – Particolare C

Il progetto si identifica all'interno dei seguenti Fogli catastali:

• **Fogli di mappa interessati dall'impianto agrovoltaico e le sue componenti:**

- Comune di Ittiri F. 9, 30.

• **Fogli di mappa interessati dal cavidotto AT:**

- Comune di Ittiri F. 30, 32, 34, 33;

• **Foglio di mappa interessato dall'Area in progetto futuro ampliamento a 36 kV "SE Ittiri" (progettazione a cura di altra Ditta):**

- Comune di Ittiri F. 31;

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		

## 2.2 Documentazione fotografica dell'area di impianto

Successivamente si inserisce la rappresentazione fotografica dello stato attuale dei luoghi,

### Area est dell'appezzamento. Pascolo incolto con muretti a secco.



### Area nord-est dell'appezzamento. Incolto pietroso e con roccia affiorante



### Area centrale dell'appezzamento. Condizioni analoghe alle precedenti.



Come mostrano le immagini precedenti, l'area individuata per l'impianto in progetto risulta idonea a tale installazione, sia dal punto di vista orografico che vincolistico, e data l'elevata pietrosità, l'appezzamento risulta sfruttato esclusivamente come pascolo.

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

### 2.3 Caratteristiche delle componenti principali dell'impianto agrovoltaico

Il progetto per il quale si richiede la connessione in rete è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 38.304 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 670 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 4 sottocampi fotovoltaici suddivisi come di seguito indicato:

- n° 1 sottocampo, costituito da 331 stringhe e con una potenza nominale pari a 6.209,56 kWp, dotato di 22 inverter di stringa, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e di una cabina di sottocampo all'interno della quale verrà installato un trasformatore BT/MT 0,8/30 kV.
- n° 1 sottocampo costituito da 301 stringhe e con una potenza nominale pari a 5646,8 kWp, dotato di 21 inverter di stringa, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e di una cabina di sottocampo all'interno della quale verrà installato un trasformatore BT/MT 0,8/30 kV.
- n° 1 sottocampo, costituito da 356 stringhe e con una potenza nominale pari a 6.678,56 kWp, dotato di 25 inverter di stringa, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e di una cabina di sottocampo all'interno della quale verrà installato un trasformatore BT/MT 0,8/30 kV.
- n° 1 sottocampo costituito da 380 stringhe e con una potenza nominale pari a 7.128,8 kWp, dotato di 25 inverter di stringa, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e di una cabina di sottocampo all'interno della quale verrà installato un trasformatore BT/MT 0,8/30 kV.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

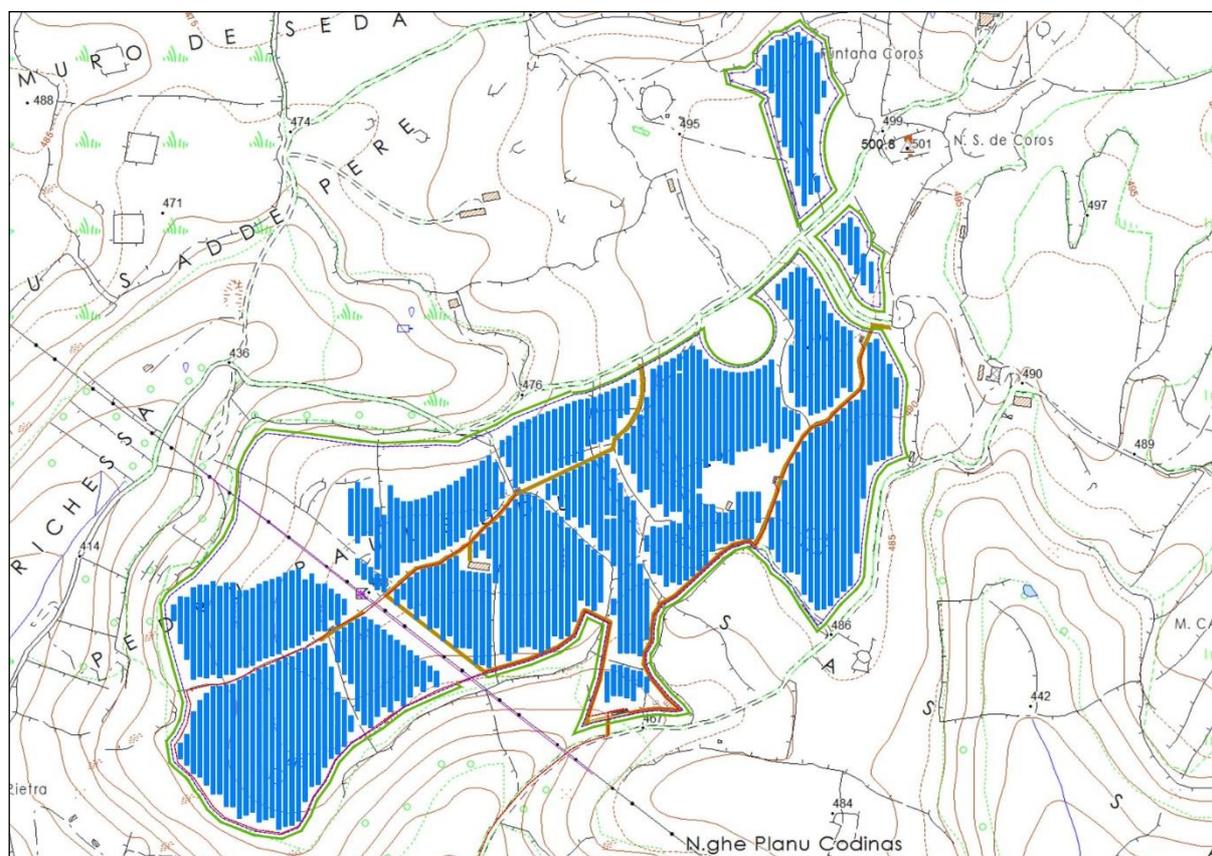


Figura 10 – Layout schema impianto

*Legenda*

- - - - - Cavidotto MT
- Impianto FV
- Mitigazione
- Viabilità interna
-  Cabina di sottocampo
-  Cabine di centrale
- ▨ Muretti a secco
- ▤ Moduli PV

La tensione MT interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 30 kV. Le linee elettriche MT, in uscita dalle cabine di sottocampo, verranno poi collegate ad una cabina di centrale, mediante un collegamento in serie e conformemente allo schema elettrico unifilare. La tensione interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 36 kV. I cavidotti interrati a 36 kV avranno un percorso interamente su strade private. Le linee elettriche in AT, in uscita dalle cabine di sottocampo, verranno poi collegate ad una cabina di centrale, mediante un collegamento in serie e conformemente allo schema elettrico unifilare.

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		

All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La connessione dell'impianto alla SE della RTN avverrà a 36 kV, tramite cavidotto interrato..

### 1.6.3.1. Caratteristiche del generatore

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale pari a 25.663,52 kWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC: Standard Test Condition), le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup> con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3. Il generatore fotovoltaico è costituito da n.4 sottocampi e le stringhe (costituite da n.28 moduli fotovoltaici collegati in serie) verranno attestate a gruppi presso gli inverter, dove avviene il parallelo delle stringhe. Da tali inverter si dipartono le linee di collegamento verso le cabine di sottocampo.

### 1.6.3.2. Moduli fotovoltaici

Per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico in progetto saranno utilizzati moduli in silicio monocristallino da 670 Wp marca Trina Solar modello Vertex TSM-DEG21C.20 con tensione massima pari a 1.500 V DC (il proponente si riserva di cambiare la tipologia del modulo mantenendo però le caratteristiche elettriche dello stesso). I moduli presentano dimensioni pari a 2.384x1.303x35 mm e risultano dotati di una cornice in alluminio anodizzato.

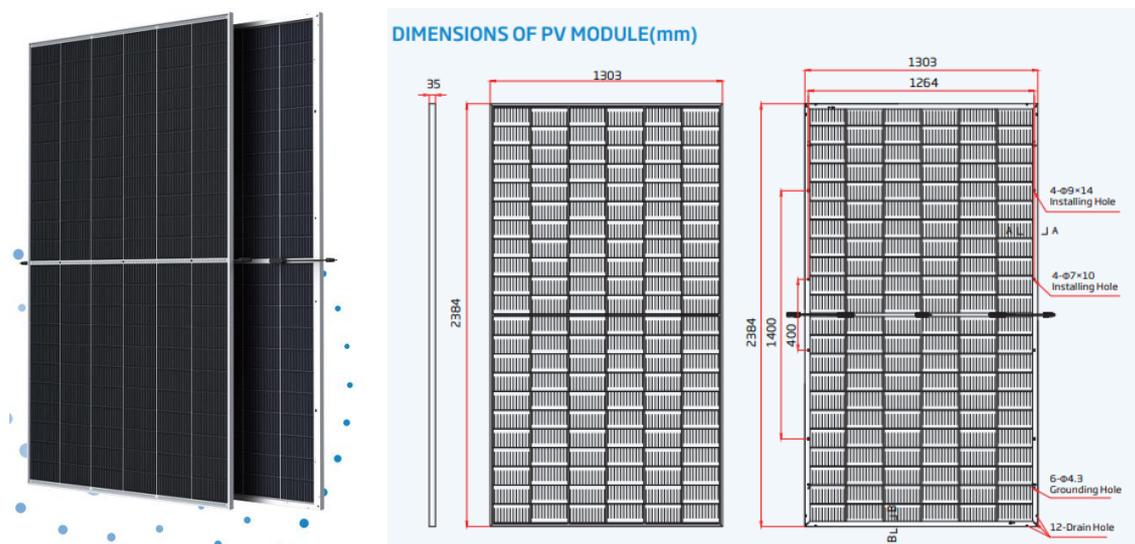


Figura 11 – Schema grafico dei moduli fotovoltaici

### 1.6.3.3. Inverter

Per la conversione dell'energia elettrica prodotta in corrente continua dai moduli fotovoltaici in corrente alternata, idonea all'immissione nella rete elettrica italiana, saranno utilizzati inverter di stringa marca SUNGROW modello SG250HX. Questa tipologia di inverter presenta il vantaggio di avere una tensione massima di sistema pari a 1500 V ed una tensione di uscita in corrente alternata trifase a 800 VAC; inoltre, è in grado di gestire una potenza in uscita fino a 250.000 VA. L'efficienza dell'inverter è  $\geq 99.00\%$  mentre l'efficienza europea è  $\geq 98.60\%$ .

#### 1.6.3.4. Cabine di sottocampo e cabine di centrale

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 4 sottocampi, ognuno dotato di una cabina di sottocampo. L'impianto agrovoltaico sarà dotato quindi di n.4 cabine di trasformazione. Le cabine di sottocampo in progetto sono costituite dai quadri di bassa tensione, per il parallelo degli inverter, da un trasformatore da 6750 kW per la conversione 36/0,8 kV (AT/BT), e i quadri di alta tensione. Le caratteristiche tecniche prese in considerazione per le cabine di sottocampo del progetto in esame fanno riferimento al modello "MVS6750-LV" della SUNGROW; tuttavia, queste consentono una tensione massima al primario pari a 35 kV. Di seguito ne vengono riportate le specifiche tecniche

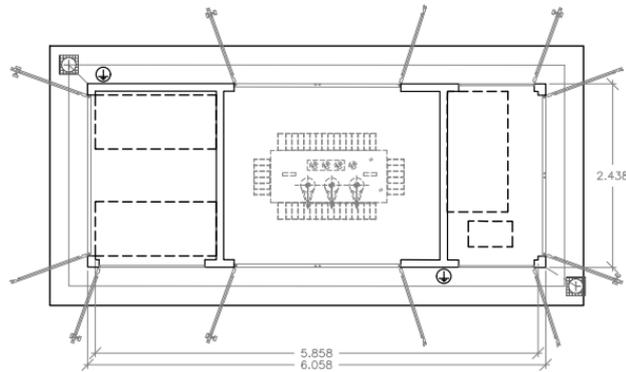


Figura 12 - Pianta Cabina di sottocampo

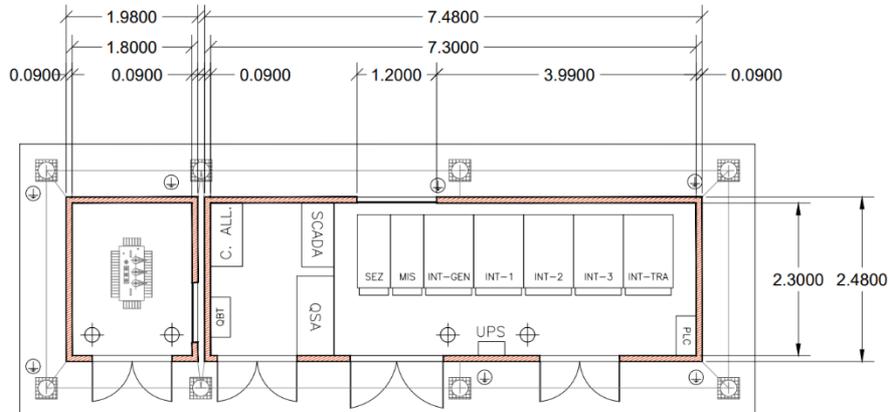


Figura 13 - Pianta cabina di centrale

#### 1.6.3.5. Cavidotto AT

Il cavo scelto per il progetto in esame è il cavo ARE4H5E 20,8/36 kV, adatto alla distribuzione di energia elettrica con sistemi in tensione fino a 42 kV. Il conduttore è in alluminio con isolamento in XLPE e guaina esterna in PE estruso. Il progetto prevede linee AT a 1 circuito (1C) a singola terna di conduttori unipolari (con posa di tipo interrata a trifoglio) che collegano le cabine di sottocampo alla cabina centrale. Poiché la profondità di posa delle linee AT all'interno dell'impianto è pari a 1,1 m, il valore di induzione magnetica emesso da queste terne sono minori di 3 µT già al livello del suolo. Analogamente la linea AT esterna all'impianto si troverà ad una profondità di posa pari a circa 1,5 m; quindi, il valore di induzione magnetica emesso da queste terne sono minori di 3 µT già al livello del suolo.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

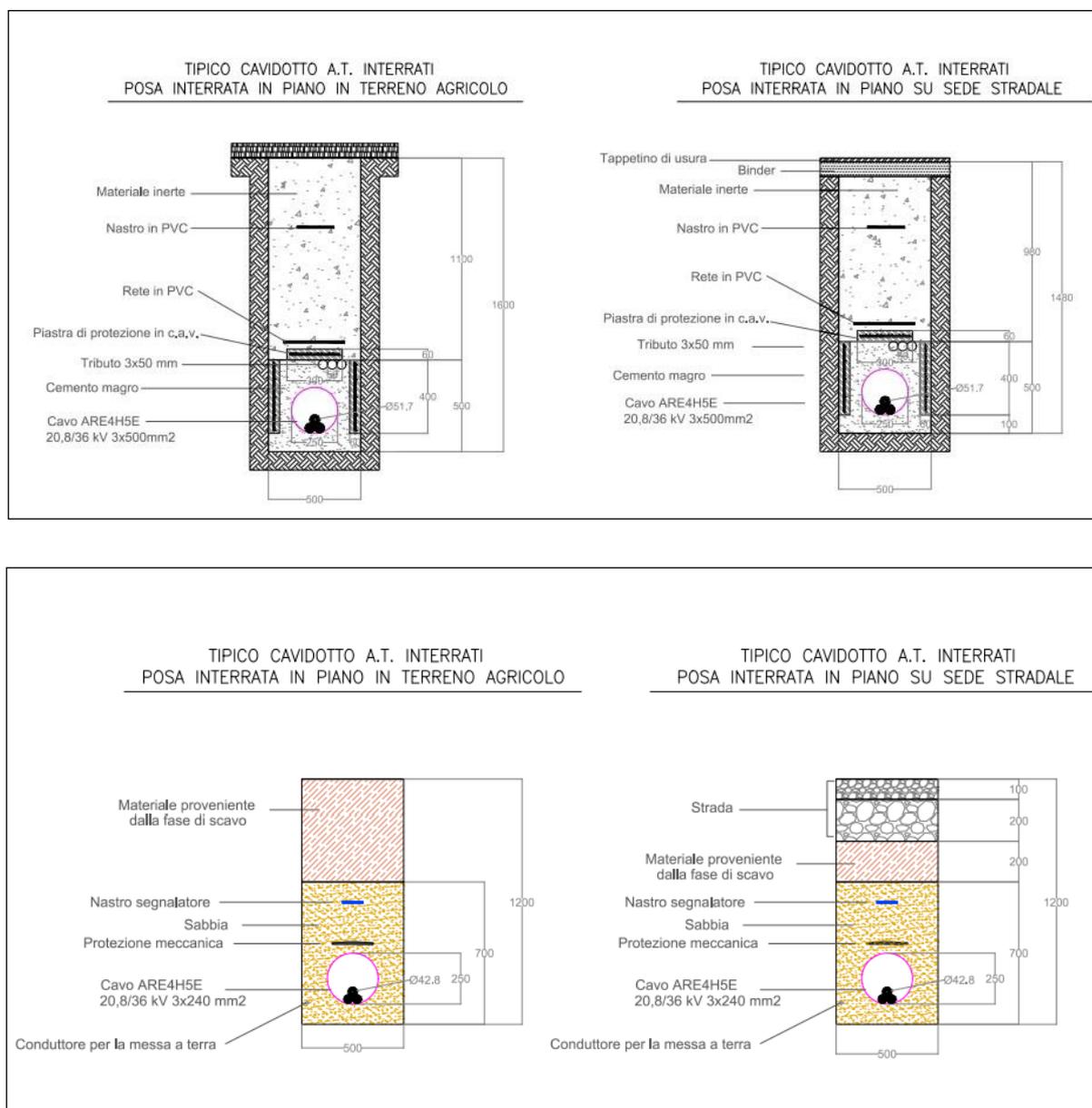


Figura 14 - Sezione scavi cavidotto AT interni all'impianto (immagine in alto) ed esterni all'impianto (immagine in basso)

1.6.3.6. La connessione alla RTN

La connessione prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 36 kV con il futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380 kV denominata "Ittiri", la cui realizzazione sarà a cura di altra ditta.

1.6.3.7. Impianto di terra

L'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico ha lo scopo di assicurare la messa a terra delle carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, degli involucri dei quadri elettrici al fine di prevenire pericoli di elettrocuzione per

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)  <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
		16/01/2023	REV: 01

tensioni di contatto e di passo secondo le Norme CEI 11-1. Il layout della rete di terra dovrà essere progettato utilizzando picchetti di acciaio zincato e/o maglia di terra in rame nudo e deve dare le prestazioni attese secondo la normativa vigente. Particolare cura deve essere rivolta ad evitare che nelle zone di contatto rame/superficie di acciaio zincato si formino coppie elettrochimiche soggette a corrosione per effetto delle correnti di dispersione dei moduli fotovoltaici (corrente continua). Non è permessa la messa a terra delle cornici dei moduli fotovoltaici.

#### 1.6.3.8. Sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio prevede la possibilità di evidenziare le grandezze di interesse del funzionamento dell'impianto attraverso opportuno software di interfaccia su di un PC collegato al sistema di acquisizione dati via RS485, Modbus TCP, gateway e attraverso modem anche da remoto.

L'hardware del sistema sarà composto da:

- Sistema SCADA (data logger dotato anche di ingressi per le grandezze meteo);
- interfaccia RS 485;
- sensore di temperatura ambiente;
- sensore di irraggiamento;
- sensore di vento (velocità e direzione);
- linee di collegamento via RS 485 e Modbus TCP.

#### 1.6.3.9. Sistema di protezione, regolazione e controllo

Le caratteristiche generali d'impianto, il campo di funzionamento necessario per la connessione alla rete AT ed in particolare i sistemi di protezione, regolazione e controllo saranno conformi a quanto prescritto dall'Allegato A.68 di Terna "CENTRALI FOTOVOLTAICHE" – Condizioni generali di connessione alle reti AAT e AT.

#### 1.6.3.10. Sistema di sicurezza antintrusione

Con lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate dall'impianto in progetto, verrà realizzato un sistema di sicurezza e antiintrusione.

Si ipotizza un sistema basato sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto, per impedire o rilevare qualsiasi tentativo di accesso dall'esterno o intrusioni non autorizzate. Esso è costituito da un apparato di videosorveglianza e un sistema di allarme ed antintrusione presso le cabine di impianto.

### 2.3.1 Colture impianto

Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere. L'area di impianto coltivabile a seminativo risulta avere una superficie pari a circa 4,20 ha. A questa superficie, va aggiunta quella relativa alle fasce di mitigazione, esterne alle aree recintate per circa 1,54 ha. Avremo

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>		
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01	Pag.23

pertanto una superficie coltivata pari a 5,75 ha, che equivalgono al 51,5% circa dell'intera superficie opzionata per l'intervento. Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- a) Copertura con manto erboso (prato polifita costituito da colture mellifere);
- b) Colture arboree mediterranee insensive (fascia perimetrale di mitigazione).

Le fasce di mitigazione, e gli spazi tra le file di pannelli fotovoltaici, presenteranno lo schema indicato alla figura seguente. Date le caratteristiche delle piante, potranno essere utilizzati, alternativamente e a seconda della valutazione in fase esecutiva, mandorlo o ulivo.

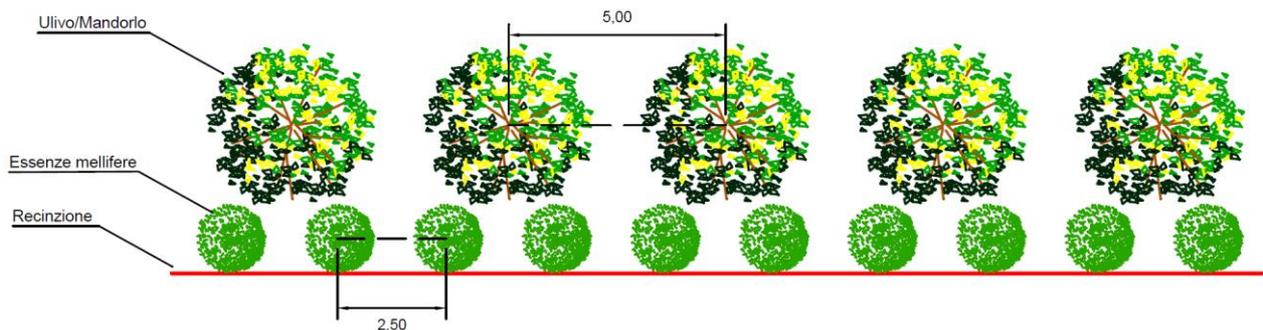


Figura 15 - Fascia di mitigazione - schema in pianta del sesto di impianto

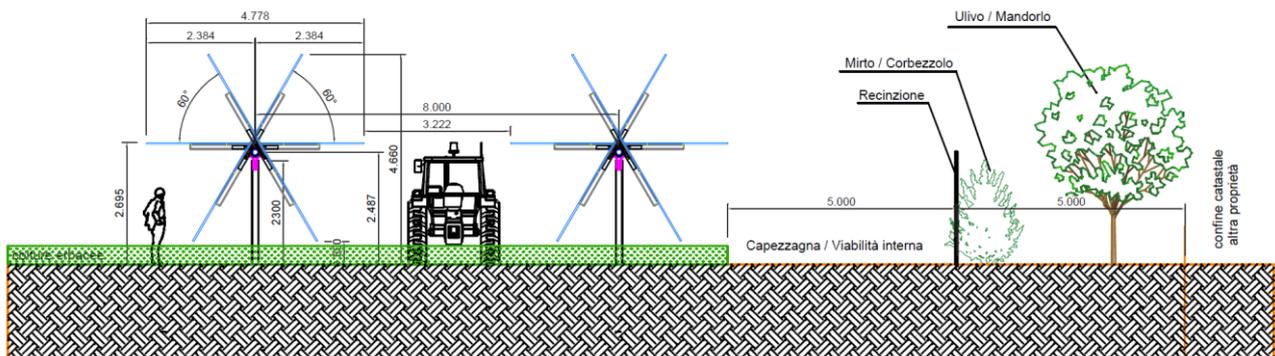


Figura 16 - Fascia di mitigazione - sezione trasversale

- **Copertura con manto erboso**

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di condurre una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa “non rinnovabile” e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso viene praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche come coltura intercalare in avvicendamento con diversi cicli di colture orticole. L'avvicendamento è infatti una pratica fondamentale in questi casi, senza la quale sarebbe del tutto impossibile raggiungere alti livelli di produzione in orticoltura. Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile), si opterà per un tipo di inerimento totale, ovvero il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno sempre libere tra le file lasciando, ai lati delle strutture, sue strisce non coltivate pari a m 0,80 ciascuna. La pratica agricola, aldilà dell'aspetto relativo al mantenimento della

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

produttività del suolo, si rivela fondamentale per facilitare la circolazione delle macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale.

L'inerbimento nelle interfile sarà di tipo temporaneo per quanto riguarda le superfici in cui si praticheranno colture annuali, mentre sarà di tipo permanente - ovvero sarà mantenuto tutto l'anno - sulle superfici che si intende coltivare ad essenze aromatiche ed officinali. Chiaramente, qualora le risorse idriche dovessero non essere più sfruttabili ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione delle colture, semplicemente utilizzando un'aratro o un frangizolle a dischi. L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito solo da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la loro gestione. Le leguminose elencate, in particolare il trifoglio e la sulla, sono considerate eccellenti specie mellifere.

- **Colture arboree mediterranee intensive**

Le fasce arboree di mitigazione, sul perimetro esterno dell'impianto agro-voltaico, occuperanno una superficie piuttosto elevata, complessiva pari a circa 2,20 ha. È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale, e sono stati presi in considerazione l'ulivo e il mandorlo, quest'ultimo allo stato attuale sta attraversando un periodo di forte espansione nel Sud Italia, sia grazie alla diffusione di nuove varietà e portinnesti, sia a nuovi sistemi di meccanizzazione.

- *Ulivo (Olea europaea)*

Come coltura principale, è possibile ipotizzare la realizzazione di un vero uliveto intensivo con le piante disposte su una fila, distanti tra loro m 5,00. Con questo schema, considerando una lunghezza delle fasce perimetrali pari a 4.440 m, si dovrà prevedere l'impianto di n. 890 piante. Il principale vantaggio dell'uliveto intensivo risiede nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte, e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente. La funzione della fascia arborea perimetrale è fondamentale per la mitigazione visiva e paesaggistica dell'impianto: una volta adulto, l'impianto arboreo renderà pressoché invisibili dalla viabilità ordinaria i moduli fotovoltaici e le altre strutture. L'olivo è una coltura autoctona mediterranea e con caratteristiche perfettamente adeguate alla mitigazione paesaggistica (chioma folta, sempreverde), anche se dalla crescita lenta, pertanto poco produttiva nei primi anni dall'impianto.

- *Mandorlo (Prunus dulcis) – Alternativo all'ulivo*

In alternativa all'ulivo, anche se meno diffuso nell'area, è possibile prendere in considerazione la coltura del mandorlo. Si tratta anche in questo caso di una coltura autoctona, che ben si adatta (da adulta) alla coltivazione in assenza di acqua, e presenta una maggiore rapidità di crescita.

Le essenze arbustive autoctone (il mirto e il corbezzolo) impiegate per la mitigazione visiva, a ridosso della recinzione, risultano particolarmente adatte alla produzione mellifera, e vengono descritte di seguito.

Le essenze arbustive autoctone (il mirto e il corbezzolo) impiegate per la mitigazione visiva, a ridosso della recinzione, risultano particolarmente adatte alla produzione mellifera, e vengono descritte di seguito.

- *Mirto (Myrtus communis)*

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



Si tratta di una delle piante più caratteristiche della macchia mediterranea. La famiglia delle Myrtaceae comprende oltre 100 specie, con un habitat insolitamente vasto: dall'Europa Meridionale all'Asia, alla Nuova Zelanda, al Sudamerica. Sono sempre specie per climi temperati, per questo sopportano solo pochi gradi sotto lo zero. Nei giardini e nelle zone marittime (come quella dell'impianto in progetto) possono essere coltivate in diversi modi: con il *M. communis* è possibile fare una siepe che sarà

fiorita, sempreverde, aromatica, bella anche in autunno quando porterà le sue bacche, e potrà essere tagliata e potata a piacere. Tutte le specie di *Myrtus* richiedono piena esposizione alla luce. La propagazione può avvenire mediante semina, in serra, in autunno o primavera. Si possono moltiplicare anche per talee prese dai rami di legno semimatturo, in luglio, e messe a radicare all'aperto.

Il *M. communis* è un arbusto che può raggiungere anche i 4,0 m di altezza, ma generalmente è più basso, di forma tonda e allargata. Nel nostro caso, chiaramente, è sufficiente che raggiunga l'altezza della rete di recinzione, tra i m 2,0 e 2,5. Esemplari molto vecchi possono assumere l'aspetto di un piccolo albero, le foglie sono piccole, opposte, ovate o ovato-lanceolate, coriacee, lucide, verde brillante, ed emanano un caratteristico aroma, se schiacciate tra le dita; i fiori sono piccoli, solitari, ascellari, bianco crema, profumati e ad essi si succedono, in autunno, bacche carnose nero azzurro o nero porpora, molto belli e decorativi. La varietà tarentina, diffusa in Sardegna e nelle provincie di Napoli e Firenze, ha foglie più piccole e frutti bianchi. Sparse nella penisola e nelle isole italiane ne esistono diverse altre varietà. Il genere *Myrtus* comprende due sole specie (*M. communis* e *M. nivelii*), diffuse nell'area mediterranea e nel Nordafrica. Il mirto è un'essenza mellifera a tutti gli effetti. La fioritura avviene a maggio-giugno e può in parte sovrapporsi con quella dell'Eucalipto. Il rilancio di questa pianta, anche in coltivazione, è legato all'utilizzazione delle bacche per l'ottenimento di un infuso in soluzione alcolica molto apprezzato come stomachico e digestivo. Dal punto di vista apistico, è considerato soprattutto una sorgente di polline. Nei terreni umidi, tuttavia, può dar luogo ad una produzione di nettare e, se adeguatamente diffuso, all'ottenimento di un miele uniflorale.

- *Corbezzolo (Arbutus unedo)*

Al pari del mirto, il corbezzolo è una delle piante protagoniste della macchia mediterranea. Fiorisce tra i mesi di settembre e dicembre, e a volte arriva anche a febbraio dell'anno successivo, mentre i frutti maturano tra agosto e settembre, quindi in alcuni casi è possibile osservare sia fiori che frutti sulla medesima pianta. Per quanto i frutti (comunque commestibili) non presentino un sapore particolare, risulta eccellente il miele che dai suoi fiori viene prodotto soprattutto in Sardegna, ove questa pianta risulta diffusissima. Il genere *Arbutus* comprende 14 specie tra arbusti ed alberi sempreverdi, diffuse tra l'Europa occidentale, l'Asia minore, il Nordafrica e le Isole Canarie, infine nell'America centro-settentrionale. Introdotte in Europa a fine '700, varie specie di *Arbutus* diverse dalla unedo



e

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

non hanno trovato successo. Il genere A. risulta particolarmente rustico: tollera molto bene temperature al di sotto di 0° (rarissime nella nostra area di progetto) e i terreni calcarei. Tollerano inoltre molto bene la vicinanza al mare (come nel nostro caso) e le fonti di inquinamento industriale. La propagazione artificiale, per seme o per talea, deve avvenire in serra. L'Arbutus unedo è un grande arbusto (o piccolo albero), alto fino a 10 m, con corteccia ruvida e squamante. Foglie lunghe fino a 10 cm, da oblunghe a obovate, glabre, acute, lucide sulla arte superiore. Fiori bianchi o tendenti al rosato, raccolti in panicoli terminali penduli. I Frutti sono scarlatti, globosi, ruvidi, eduli. Fiorisce nel tardo autunno, ed è diffuso, oltre che in Europa meridionale, anche in Irlanda sud-occidentale e in Asia Minore.

Della specie A. unedo esistono in commercio diverse cultivar: compacta, a crescita molto lenta e raccolta, crispa, dai fiori bianchi e dalle bacche rosso corallo; integerrima, a crescita lenta, con foglie a margini interi; la quercifolia, con foglie a margine dentato grossolanamente, che termina liscio alla base; rubra, con fiori rosso-rosa e frutti abbondanti; mycophylla, a foglie più minute; Elfin King, nano, molto fiorifero.

### 2.3.2 Recinzione impianto

L'area di impianto sarà delimitata da una recinzione perimetrale, costituita da rete metallica a maglia quadrata a pali infissi direttamente nel terreno.

La recinzione sarà costituita da pannelli rigidi in rete elettrosaldata costituita da tondini in acciaio zincato e nervature orizzontali di supporto. In sommità è prevista l'installazione di concertina. La struttura di sostegno sarà realizzata con montanti infissi nel terreno in lamiera di acciaio zincato con idonei attacchi a collare per l'ancoraggio dei pannelli a mezzo di bulloni antifurto.

Inoltre, la rete di recinzione sarà munita di adeguati passaggi per la fauna selvatica posta tra la fascia perimetrale di mitigazione e l'impianto.

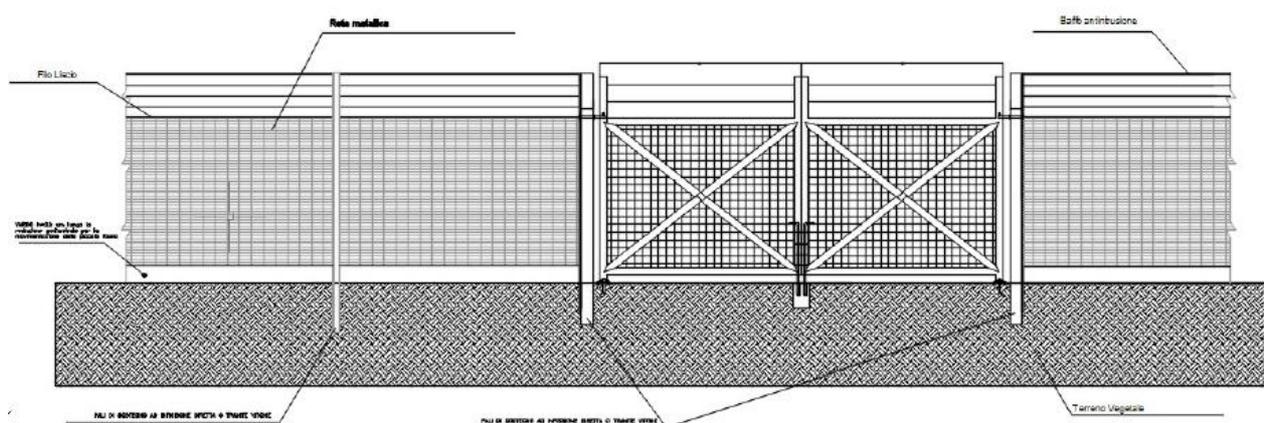
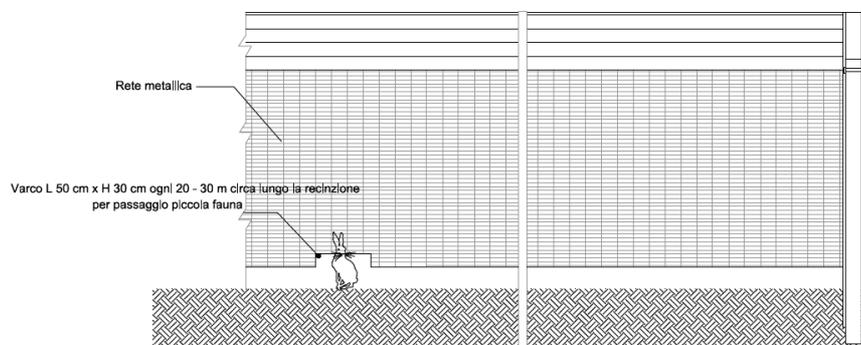


Figura 17 - Profili longitudinale recinzione tipo

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

PARTICOLARE RECINZIONE CON PASSAGGIO PICCOLA FAUNA



*Figura 18 – Opere di mitigazione – Particolare recinzione con passaggio piccola fauna*

**2.3.3 Viabilità di accesso al sito**

Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade statali, provinciali e comunali. In particolare il territorio adibito al campo agrovoltico è costeggiato a Sud e ad Ovest dalla Strada statale 131 bis Carlo Felice, ad Ovest e a Nord-Ovest dalla SP41bis.



Figura 19 - Viabilità di accesso al sito impianto

#### 2.3.4 Viabilità interna

La viabilità interna sarà costituita da strade bianche di ampiezza pari a 5 metri compreso di cunette laterali, per l'ispezione dell'area di impianto e per le fasi di manutenzione. La sistemazione della viabilità interna (percorsi di passaggio tra le strutture) sarà realizzata in materiale stabilizzato compattato permeabile. Le strade sono state dimensionate per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare la manutenzione dell'impianto.

Inoltre, sono stati valutati alcuni accorgimenti progettuali per garantire che l'eventuale presenza o ristagno di acqua all'interno dell'area d'Impianto non costituiscano motivo di discontinuità per il funzionamento dell'Impianto, anche a garanzia della sicurezza per l'accesso e la fruizione dei luoghi.

Le aree destinate alla viabilità, così come le zone destinate agli spazi di inversione di marcia, sono quasi totalmente libere da alberature di medio o alto fusto, pertanto, esenti da interventi che possano modificare o deturpare la flora esistente.

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

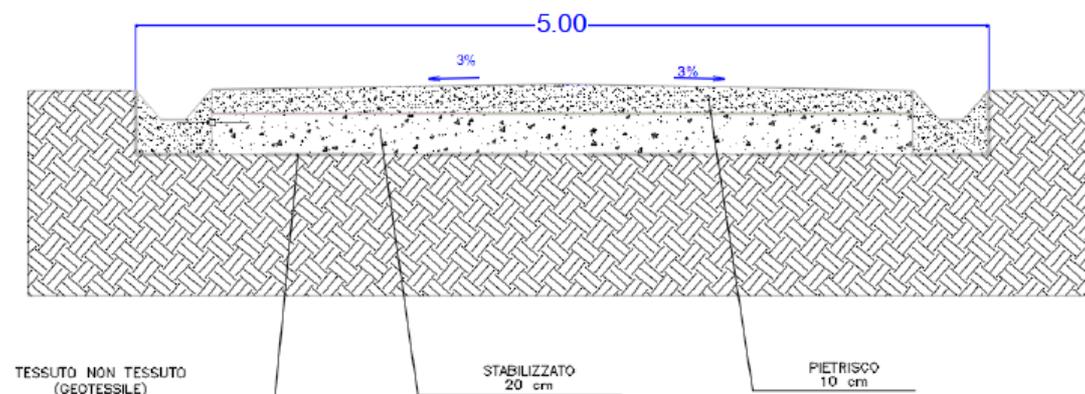


Figura 20 - Sezione tipo Strada di servizio interna all'impianto

Nella realizzazione dell'impianto, potrà verificarsi la remota necessità di modificare la posizione dei muretti a secco legata principalmente a consentire il passaggio dei mezzi di trasporto e per consentire la realizzazione degli accessi all'impianto.

I muretti a secco come elemento caratterizzante del paesaggio agrario della Regione Sardegna sono utilizzati, prevalentemente, come elemento di confine o divisione e quasi mai come sostegno e terrazzamento, per tale motivo, i muretti presenti all'interno all'area di impianto non saranno soggetti a spostamento e/o modifica alcuna.

Infatti, la configurazione della disposizione dei pannelli fotovoltaici è stata predisposta nel rispetto e salvaguardia dell'esistente e inoltre è stata mantenuta una distanza di rispetto da essi.

I muretti sono soggetti a salvaguardia ai sensi del *comma 5 lettera b) dell'art. 68 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna*, nonché tutelati dall'Unesco che ha iscritto "L'Arte dei muretti a secco" nella lista degli elementi immateriali dichiarati Patrimonio dell'umanità in quanto rappresentano "una relazione armoniosa fra l'uomo e la natura".

Per quanto possibile si cercherà di non modificare la loro posizione, ma quando non sarà possibile, verranno smontati e riposizionati in prossimità del nuovo tracciato o nella loro posizione originaria una volta che non sarà più necessario il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionali, utilizzando le stesse pietre e la stessa tecnica costruttiva.

In ogni caso si vuole precisare che la XIII sessione del Comitato intergovernativo per la salvaguardia del Patrimonio Culturale Immateriale dell'UNESCO, riunito dal 26 novembre al 1° dicembre 2018 a Port Louis (Mauritius), ha iscritto nella Lista del Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità l'Arte dei muretti a secco, con essa intendendo la tecnica di «costruire sistemando le pietre una sopra l'altra, senza usare altri materiali se non, in alcuni casi, la terra asciutta».

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		



*Figura 21 - Esempi di muretti a secco*

Come si può facilmente intuire non si parla del singolo muretto ma della tecnica costruttiva e dei materiali utilizzati. Quindi nulla vieta che tali strutture, all'occorrenza, possano essere smontate nella fase di cantiere per poi essere accuratamente rimontate non appena non si renderà più necessario il passaggio dei mezzi di trasporto, ripristinando allo stato ante-operam gli stessi.

### **3 LE COMPONENTI AMBIENTALI**

Le componenti ambientali inerenti al progetto del parco agrivoltaico in questione, trattate nel presente PMA, sono:

- 1. Atmosfera e Clima*
- 2. Ambiente Idrico*
- 3. Suolo e Sottosuolo*
- 4. Paesaggio*
- 5. Vegetazione, Flora e Fauna*
- 6. Rumore*
- 7. Vibrazioni*

#### **3.1 Atmosfera e Clima**

La valutazione della qualità dell'aria e gli obiettivi di qualità per garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi sono definiti dalla direttiva 2008/50/CE sulla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e recepiti dal D.Lgs. 155/2010.

La componente "Aria" in relazione alla realizzazione di un impianto agrovoltivo viene considerata con lo scopo di valutare e determinare con sistemi periodici o continuati, se necessari, i parametri ambientali e i livelli di inquinamento, per prevenire gli effetti negativi e dannosi verso l'ambiente.

L'impatto atteso in atmosfera è dovuto soprattutto a le emissioni di polveri ed inquinanti dovute al traffico veicolare presente esclusivamente durante la fase di cantiere e di dismissione.

Nella fase di cantiere la causa principale di inquinamento atmosferico dipende dalla produzione di polveri connessa alla presenza di mezzi meccanici per il trasporto dei materiali a piè d'opera ed alla movimentazione terra necessaria per la realizzazione della viabilità interna, per il tracciamento delle trincee per i cavidotti e per le fondazioni delle cabine.

Le emissioni di polveri, internamente od esternamente all'area, saranno comunque alquanto contenute tenuto conto che i tempi stimati per la messa in opera dell'impianto sono piuttosto ridotti e necessitano dell'impiego di pochi mezzi

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)  <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
		16/01/2023	REV: 01

meccanici.

Pertanto, i parametri relativi alla componente aria, sottoposti al piano di monitoraggio saranno:

- Il particolato “respirabile” ovvero con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10);
- Il particolato “sottile” con un diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5);
- Il monossido di carbonio (CO) proveniente da traffico veicolare;
- Gli ossidi di azoto (NOx) provenienti anch’essi da traffico veicolare.

### **Effetti sulla componente “Aria” in corso d’opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

Con riferimento alle emissioni di inquinanti polveri si riporta che tali impatti sono dovuti principalmente all’impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati alla realizzazione delle opere per la costruzione del nuovo impianto.

Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell’erosione eolica, è prevedibile l’innalzamento di polveri.

Per tale motivo, durante l’esecuzione dei lavori ante-operam e post-operam saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze e non si prevedono monitoraggi.

Durante il corso d’opera e per tutta la durata dei lavori, sarà previsto il monitoraggio sulla qualità dell’aria e microclima.

In particolare si prevederanno significativi accorgimenti per ridurre gli impatti, attraverso:

- una periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi ove è previsto movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

I risultati del monitoraggio saranno condivisi con l’Ente vigilante individuato, ARPA Sicilia, secondo la durata, le modalità e frequenza da concordare con l’Ente vigilante, in fase di progettazione esecutiva.

### **3.2 Ambiente idrico**

Nell’area di studio analizzata sono presenti alcune incisioni, tra le quali la più importante è il Riu Minore, che morfologicamente hanno una geometria per lo più arrotondata. Il reticolo idrografico è di tipo dendritico con pattern fortemente condizionati dall’assetto strutturale del basamento. I corsi d’acqua principali è il Riu Minore, il quale più a Nord sfocia nel Riu Mannu, che nei pressi dell’area si presentano con incisioni arrotondate. Osservando i dati presenti nell’archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) si è potuto vedere che la falda si attesta oltre i 50 m dal p.c , dato osservato su un pozzo scavato un po' più a valle del sito.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

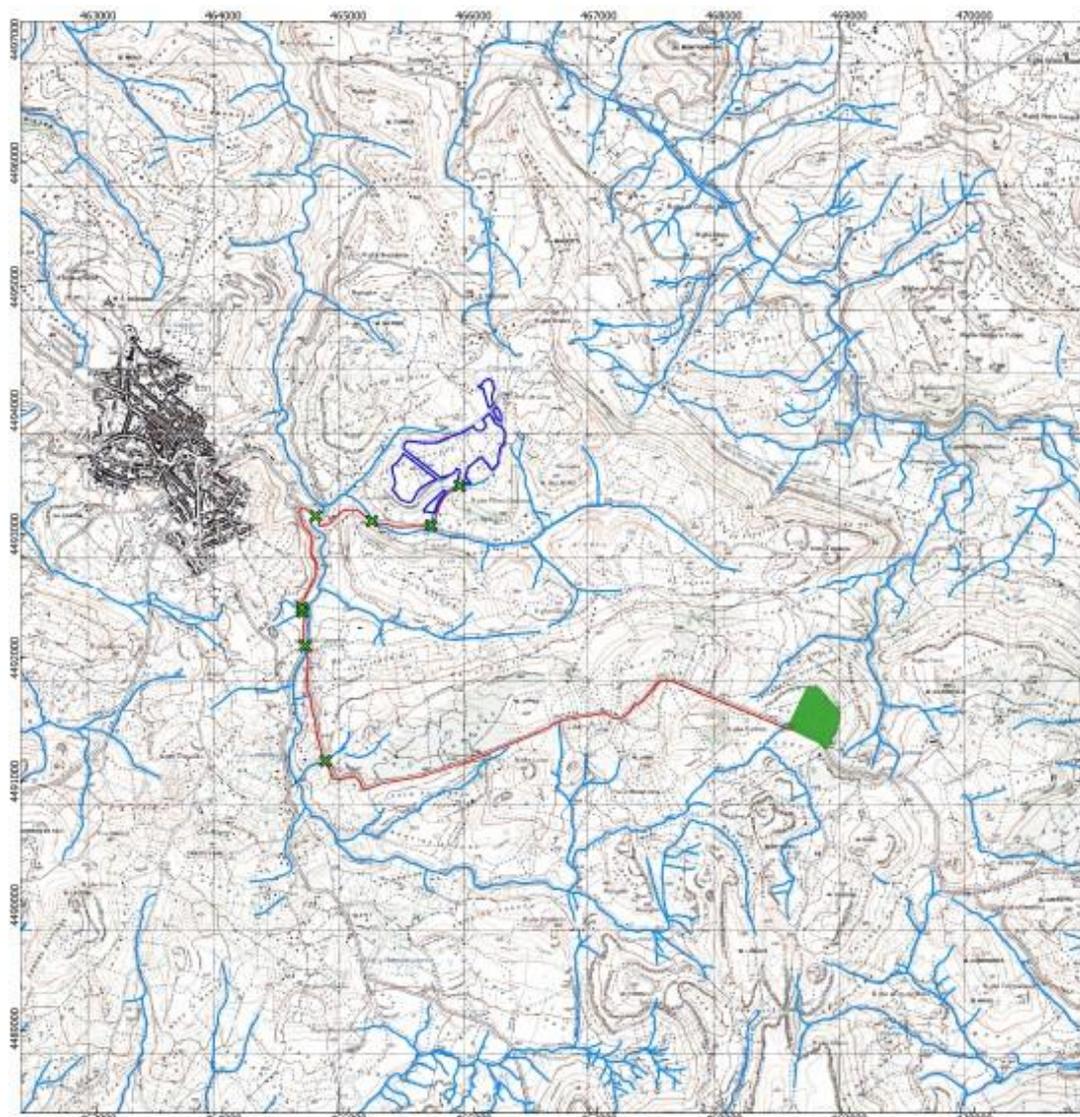


Figura 22 - Area interessata dagli impianti con reticolo idrografico presente (estratto dello Studio idraulico)

Sull'area oggetto di studio è stata individuata un'area nella zona a Sud interessata da un impluvio di un certo rilievo, non segnato nelle carte ufficiali, dove è stata individuata la linea di deflusso delle acque che interferisce con una possibile area di installazione dei pannelli. La maggior parte dell'area è esente da problemi idraulici tranne che per l'area più piccola a sud la quale è interessata da un impluvio individuato in campo dal quale defluiscono le acque piovane proveniente dalle aree più a nord a quote più alte, e che pertanto si è scelto di escluderla dall'impianto.

E' stata individuata una stazione metereologica nelle vicinanze dal quale ottenere i dati pluviometrici per le varie elaborazioni probabilistiche e capire l'andamento del tirante idraulico di interesse.

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01



*Figura 23 - impluvio oggetto di studio*

**Effetti sulla componente “Acqua” ante-operam, in corso d’opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti.**

Relativamente alla componente acqua è stato fatto riferimento alle linee guida sul Monitoraggio e Qualità delle Acque dell’ISPRA. Si prevede, che il prelievo avverrà in corrispondenza del punto di installazione dell’eventuale piezometro, preferenzialmente in posizione baricentrale rispetto all’areale di impianto e sufficientemente distante da eventuali fonti di inquinamento non imputabili all’impianto (strade asfaltate, strade interpoderali, aree di attività agricole, etc.).

I risultati del monitoraggio saranno condivisi con l’Ente vigilante individuato, ARPA Sicilia, secondo la durata, le modalità e frequenza da concordare con l’Ente vigilante, in fase di progettazione esecutiva.

Per i calcoli idrologici sono stati consultati gli annali idrologici regionali e sono stati utilizzati i dati dagli annali idrologici dal 2008 al 2019, che seppur pochi per un’analisi statistica dettagliata ci danno comunque delle indicazioni considerando le precipitazioni maggiori in 1,3,6,12,24 ore. È stato eseguito uno studio probabilistico utilizzando i metodi di Gumbel e la formula del metodo razionale per ottenere la portata e le altezze critiche ai vari tempi di ritorno. È stato eseguito uno studio idraulico con il software Hec-Ras dal quale inserendo la portata ottenuta e le condizioni al contorno considerando un tempo di ritorno di 100 anni, sono stati ottenute dunque le altezze del tirante idraulico passanti per ogni sezione trasversale tracciata. I risultati ottenuti evidenziano zone con altezze d’acqua intorno ai 2 m nel tratto a nord dell’impluvio mentre più a valle le altezze diminuiscono a 0,20 m 0,40 m, per cui per mantenere l’invarianza idraulica dell’area è consigliabile non posizionare moduli fotovoltaici nell’area a sud e quindi escluderla dall’impianto in progetto. Per il resto nulla vieta la posizione dei pannelli nelle altre aree indicate.

Dal punto di vista idrogeologico, la falda rilevata nell’escavazione di pozzi nelle vicinanze (vedi paragrafo 5.2.) dovrebbe trovarsi a più di 50 m di profondità dal p.c.. Visa l’opera in oggetto, non c’è alcun rischio di inquinamento della falda, per cui non sussistono vincoli di sorta alla realizzazione dell’impianto. La permeabilità è variabile da medio alta nei calcari a medio bassa nei prodotti piroclastici.

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

In fase di esecuzione, così come per le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche, come ad esempio:

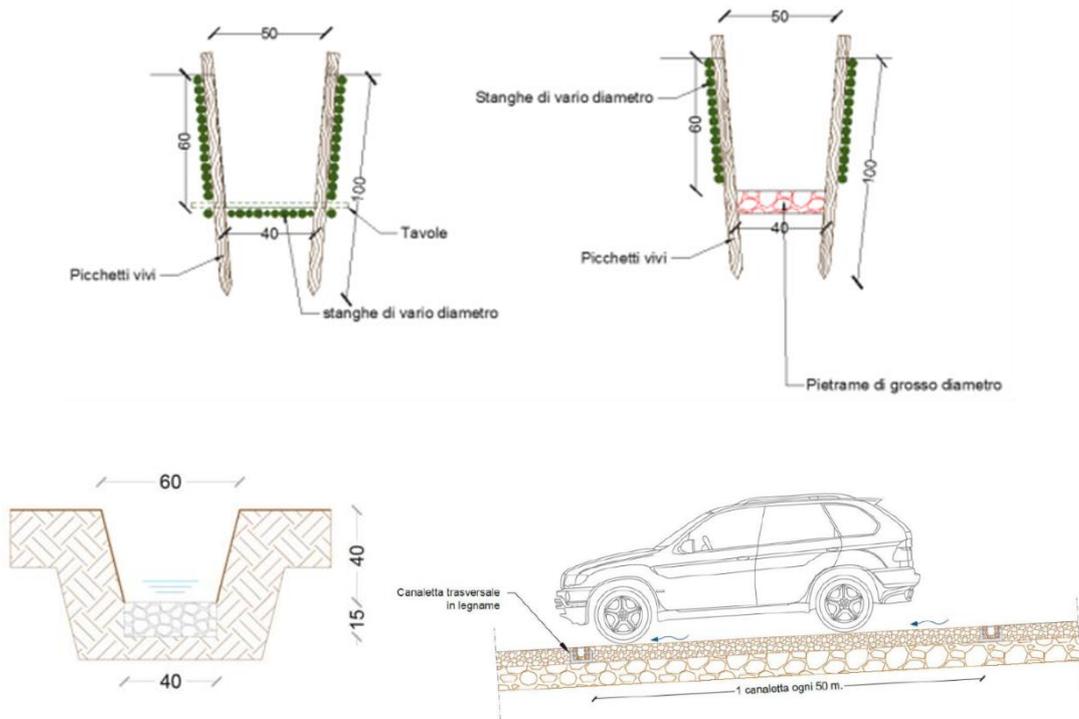


Figura 24 - Esempi di opere tipo di bioingegneria e raccolta acque

Inoltre, relativamente all'inquinamento per sversamento fluidi e carburanti, considerato un possibile impatto relativo alla componente ambientale acque sotterranee e superficiali suolo e sottosuolo, come meglio descritto nel paragrafo successivo, saranno adottate opportune misure di mitigazione quali per esempio:

- massima cura nel manipolare fluidi e carburanti dei macchinari impiegati nella fase manutentiva e stoccare gli eventuali residui in luoghi appropriati;
- Revisionare periodicamente i macchinari impiegati nella fase manutentiva al fine di evitare perdite di fluidi e/o carburanti;
- Effettuare le revisioni dei macchinari in locali adeguati. Avendo cura inoltre di impermeabilizzare la superficie per evitare infiltrazioni e provvedendo alla preparazione di un sistema di raccolta in attesa che l'organismo competente prenda in consegna tali residui.

### 3.3 Suolo e Sottosuolo

Dal punto di vista geologico, il territorio interessato è rappresentato dalle formazioni litologiche appartenenti all'era terziaria e sono costituiti da depositi di flusso piroclastico e calacari. L'attività vulcanica che nel Terziario e nel Quaternario ha interessato la Sardegna è riferibile a due cicli nettamente distinti: il primo di età oligomiocenica, il secondo di età plioquaternaria. Il primo ciclo, tipico delle aree di convergenza di placche litosferiche, presenta carattere prevalentemente calcoalcalino: i prodotti di questo vulcanismo sono rappresentati per lo più da lave e/o ignimbriti di composizione andesitica, riolitica e dacitica, più raramente basaltica.

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

#### *Terreno vegetale*

Rappresenta l'orizzonte superficiale dall'originario piano campagna, non sempre presente e con spessori estremamente diversificati (da pochi cm a poco più di 1 metro) derivante dall'alterazione in posto degli orizzonti superficiali delle formazioni affioranti.

#### *Formazione di Monte Santo (NST)*

Si tratta di calcari che mostrano una larga variabilità di facies e giaciture; poggiano, talora in eteropia, sia sulle marni della formazione di Borutta (RTU) che sulle sabbie della formazione di Florinas (LNS), mentre a Ittiri poggiano direttamente sulle vulcaniti. In genere gli affioramenti sovrastanti la formazione di Florinas sono grainstone che denotano elevata energia, presentano stratificazione incrociata o cliniformi, presenza di abbondanti alghe calcaree (*Rodophyllum* e *Lithophyllum*) talvolta in accumuli di algal ball, oltre a coralli del genere *Tarbellastrea* e *Porites* (NST).

#### *Piroclastiti di Monte Sa Silva (ILV)*

Sono costituiti da piroclastiti di flusso pomiceo-cineritiche, di colore grigio-biancastro, non saldate, ricche di fenoclasti (plagioclasio, quarzo, biotite), con litici di vulcaniti prevalentemente centimetrici ma che localmente raggiungono i 3-4 e a volte i 10 cm, pomici mediamente centimetriche e fino a 4-5 cm. Le piroclastiti si presentano per lo più massive, solo occasionalmente mostrano livelli grossolanamente stratificati per effetto di concentrazione di litici ma senza evidente sorting o gradazione.

#### *Piroclastiti di Monte Longos (LGS)*

Le piroclastiti di flusso si caratterizzano per la colorazione prevalentemente nerastra, talvolta violacea alla base, e per l'elevato grado di saldatura; l'aspetto è infatti generalmente vetroso, con presenza di numerosi cristalli di plagioclasio, di pirosseno e biotite, e talvolta con piccole fiamme sempre di colore nero. Dove è possibile osservare il contatto con le piroclastiti sottostanti (UUI) si rileva che i depositi di flusso sono preceduti da livelli di ceneri di caduta dello spessore di qualche centimetro, talvolta con pomici e litici centimetrici, e che alla base sono caratterizzati da scarsa saldatura e da una forte concentrazione di litici e fenoclasti (ground layer); il grado di saldatura aumenta rapidamente verso l'alto del deposito e, in taluni casi, macroscopicamente non si ha evidenza di tessitura vitroclastica per effetto della devetrificazione della matrice visibile in sezione sottile. Il chimismo di questi depositi è riolitico.

#### **Effetti sulla componente Suolo e sottosuolo in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

Le indagini saranno realizzate con le stesse modalità e frequenza di intervento, negli stessi siti e relativamente agli stessi parametri in fase ante-operam, in corso d'opera e post-operam, in modo da consentire un adeguato confronto dei dati acquisiti. La tempistica e la densità dei campionamenti dovrà essere pianificata a seconda della tipologia dell'Opera. Nelle aree a sensibilità maggiore il monitoraggio dovrà essere più intenso. Non ci sono limitazioni stagionali per il campionamento, nel caso specifico si eviteranno periodi piovosi. In linea generale, le analisi del terreno si effettuano generalmente ogni 3-5 anni o all'insorgenza di una problematica riconosciuta. È buona norma non effettuare le analisi prima di 3-4 mesi dall'uso di concimi o 6 mesi nel caso in cui si siano usati ammendanti (si rischierebbe di sfalsare il risultato finale). Le tipologie di analisi si distinguono in linea generale in analisi dette "di base", quelle necessarie e

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

sufficienti ad identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, alla stima delle unità fertilizzanti dei macroelementi (Azoto, Fosforo, Potassio) da distribuire al terreno. Le analisi di base comprendono quindi: Scheletro, Tessitura, Carbonio organico, pH del suolo, Calcare totale e calcare attivo, Conducibilità elettrica, Azoto totale, Fosforo assimilabile, Capacità di scambio cationico (CSC), Basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K. Per quanto riguarda invece le analisi accessorie, si può generalizzare dicendo che sono tutte quelle analisi che vengono richieste in seguito a situazioni pedologiche anomale, correzioni del terreno, esigenze nutritive particolari della coltura, fitopatie e via discorrendo. I parametri che rientrano tra le analisi accessorie sono i seguenti: Microelementi assimilabili (Fe, Mn, Zn, Cu), Acidità, Boro solubile, Zolfo, Fabbisogno in calce, Fabbisogno in gesso, Analisi fisiche. È buona norma, inoltre, evitare di mescolare il campione di terreno tramite attrezzature sporche, che potrebbero così contaminare e compromettere le analisi. L'ideale sarebbe proprio quello di miscelare il campione semplicemente a mani nude. La realizzazione del monitoraggio sulla componente suolo prevede:

- acquisizione di informazioni bibliografiche e cartografiche;
- fotointerpretazione di fotografie aeree, eventualmente, di immagini satellitari multiscalarari e multitemporali;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- analisi di laboratorio di parametri fisici, chimici e biologici.
- elaborazione di tutti i dati, opportunamente georiferiti, mediante il sistema informativo

Le analisi del terreno rappresentano uno strumento indispensabile per poter definire un corretto piano di concimazione: le analisi del terreno permettono infatti di pianificare al meglio le lavorazioni, l'irrigazione, di individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti, o rilevarli se presenti in dosi elevate, così da poter diminuire la dose di concimazione: in generale queste analisi permettono quindi l'individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi. Grazie all'analisi del terreno è quindi possibile dedurre la giusta quantità di fertilizzante da distribuire (in quanto eccessi di elementi nutritivi, in particolare abbondanza di nitrati e fosfati, possono portare a fenomeni di inquinamento delle falde acquifere a causa di fenomeni di dilavamento, e più in generale al cosiddetto fenomeno di eutrofizzazione ed in ultimo, ma non da meno, uno spreco inutile in termini monetari per l'agricoltore). È possibile dire che siano quindi uno strumento polivalente, in quanto consentono da un lato all'agricoltore di fare trattamenti più mirati da alzare al massimo i margini di guadagno, mentre dall'altra parte consentono di evitare sprechi dannosi in primis per l'ambiente stesso. Il Campionamento del terreno è una fase cruciale per la buona riuscita dell'analisi stessa. È importante che il campione sia rappresentativo di tutto l'appezzamento. Per ottenere un buon campionamento non si effettueranno prelievi nei pressi di fossi e corsi d'acqua; Il prelievo avverrà in modo del tutto casuale all'interno dell'area in esame. La profondità di prelievo segue la profondità di aratura, quindi indicativamente dai 5 ai 50 cm (i primi 5 cm di terreno verranno eliminati dal campione). Nel nostro caso, si opterà per una prima analisi chimico-fisica del suolo, più completa, in modo da impiegare nell'immediato dei concimi correttivi con azione correttiva sui i parametri ritenuti inadeguati. Successivamente, a cadenza annuale, si effettueranno delle analisi dei parametri indicatori della presenza di sostanza organica (carbonio organico, rapporto C/N, pH), dato l'obiettivo, con il nuovo indirizzo colturale, di migliorare le condizioni di fertilità del suolo, che ad oggi si presenta come un seminativo semplice fortemente sfruttato e con caratteristiche fisiche non ideali.

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		

### 3.4 Paesaggio

L'area interessata dall'impianto agri-voltaico in questione coinvolge solo il Comune di Ittiri. L'area è facilmente raggiungibile ad Ovest dalla SS131bis Carlo Felice, la quale attraversa la zona periferica del centro abitato di Ittiri, dalla SP41bis e da strade comunali e vicinali. Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e le relative produzioni, comprende un'area omogenea. La stessa si trova ubicata, rispetto all'area urbanizzata del Comune di Ittiri ad oltre 1 km da essa.

La città di Ittiri (pronuncia Ittiri, nome in lingua sarda Itiri Cannedu metri 400, abitanti 8.918 al 1° gennaio 2011) è un grosso centro agricolo situato ad ovest dell'altopiano Logudoro, e posto sul versante meridionale del monte San Giovanni, alto 457 metri. L'abitato è situato nell'entroterra della costa algherese, ed è raggiungibile con la SS131bis di Carlo Felice. Il suo territorio comunale, ricco di corsi d'acqua e sorgenti, e comprensivo del bacino artificiale del lago del Cuga, che è diviso con il comune di Uri, presenta un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche molto accentuate. L'area si colloca all'interno della sub-regione storica del Sassarese, chiamata anche Logudoro Turritano.

Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto poi riferimento ad un'area di impatto definita come AREA VASTA, che è un'area che comprende le zone più distanti per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo. Pertanto l'analisi del paesaggio dell'impianto fotovoltaico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer dal perimetro d'impianto dal quale parte un raggio d'analisi di cinque chilometri che delimita l'area d'analisi detta "**AREA VASTA**".

L'Area vasta (rappresentata indicativamente con un cerchio di colore rosso) individuata per lo studio del territorio e del paesaggio, vede interessati oltre il comune di Ittiri, maggiormente coinvolto come mostra l'immagine seguente, anche parte del territorio comunale dei comuni di Usini e Ossi, Florinas, Banari e Bessune ma solo marginalmente.

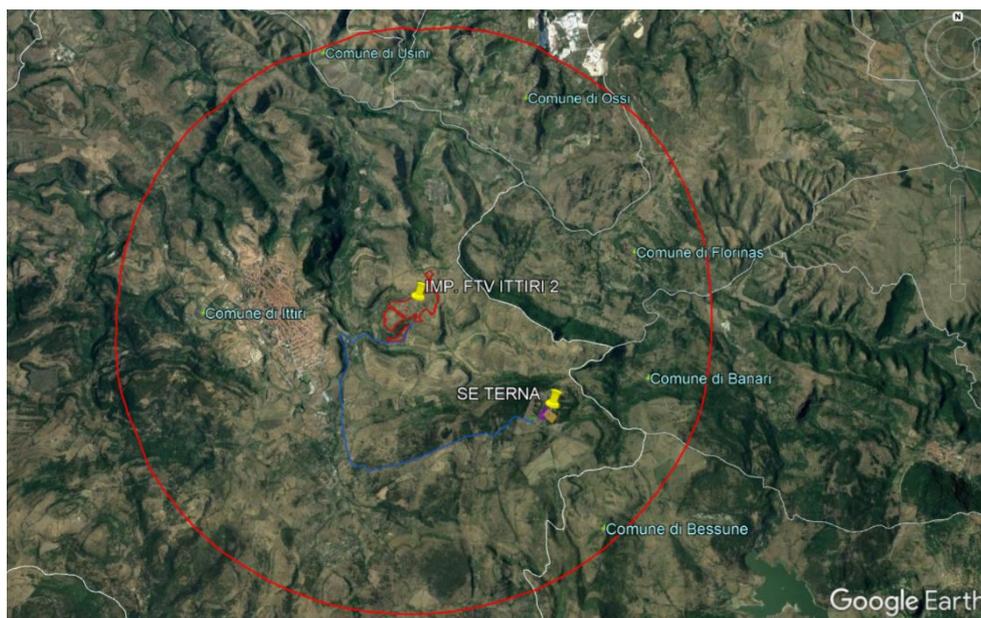


Figura 25 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale dei comuni ricadenti all'interno dell'Area vasta

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		

Di seguito si riporta una breve descrizione generale dei comuni coinvolti e un approfondimento sui siti più significativi e riscontrati all'interno dell'area vasta, principalmente appartenenti e ricadenti nel comune di Ittiri.

- **Comune di Ittiri**

*Ittiri è un comune italiano di 8.199 abitanti della Città Metropolitana di Sassari in Sardegna, nella regione storica del Coros nel Logudoro. Nel territorio di Ittiri si hanno diverse testimonianze del periodo prenuragico come le caratteristiche domus de janas, che in questa zona prendono il nome di Coroneddo. Il comune basa la sua economia sull'agricoltura e sulla zootecnia. Si tratta di una città antica del Logudoro, nota per le sue attività economiche legate alla lavorazione del ferro e all'artigianato tessile per la produzione di tappeti e ricami. Caratteristico è il centro storico di Ittiri dove sono presenti diversi palazzi baronali in stile liberty/deco con particolari balconi e facciate di case abbellite dalla trachite ittirese; molte vie del centro sono ancora in lastricato.*

*Il territorio è attraversato da est a ovest dalla s.s. 131 bis che da Cabu Abbas sulla Carlo Felice porta ad Alghero, a nord dalla provinciale per Sassari, a sud dalla Ittiri-Romana; strade poderali costituiscono la viabilità minore.*

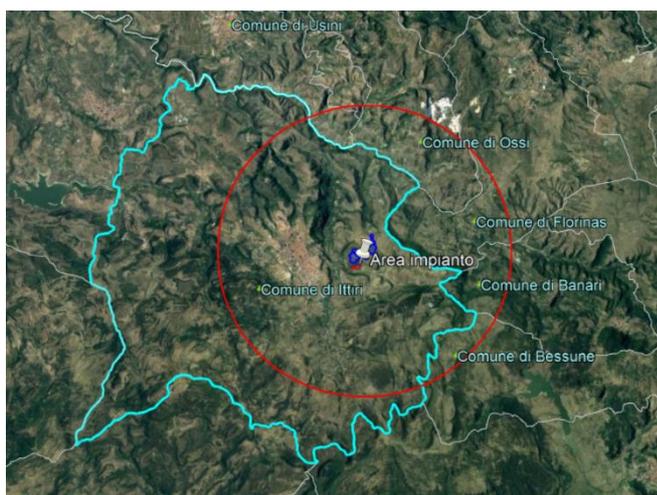


Figura 26 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Ittiri

- **Comune di Usini**

*Usini è un comune composto da 4.239 abitanti della provincia di Sassari in Sardegna, sito nella sub-regione storica del Coros, nel Logudoro. Il comune per i suoi prodotti e riconoscimenti è entrato nel novero delle città del vino.*

*Il territorio comunale sorge a 200 metri sopra il livello del mare e presenta una superficie di 30,7 chilometri quadrati per una densità abitativa di circa 140 abitanti per chilometro quadrato. Dista circa 8 km da Sassari e 25 km da Alghero. Le testimonianze più antiche di insediamenti umani riferibili al territorio comunale di Usini risalgono al neolitico recente e sono ascrivibili a quel variegato e complesso insieme di manifestazioni culturali comunemente denominato cultura di Ozieri (3.800 - 2.900 a.C.).*

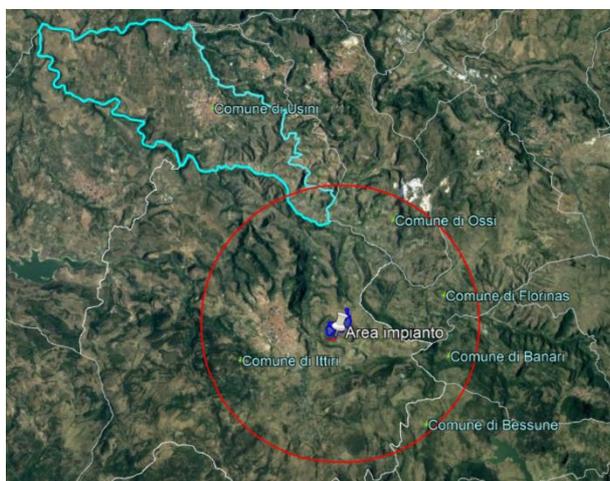


Figura 27 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Usini

- **Comune Ossi**

*Ossi (Ossi in sardo) è un comune italiano di 5.437 abitanti della provincia di Sassari sito nella regione del Logudoro e nella regione storica denominata Coros. Il paese è situato in colline di origini calcaree alquanto disagiati per l'agricoltura, ma questo non ha impedito agli abitanti di piantare oliveti e vigneti anche in terreni con un notevole declivio. Il territorio è caratterizzato dalla profonda vallata del rio Mascari che divide il paese dal pianoro ove si estende Sassari. In questa vallata sono presenti una ferrovia e la SS131 a cui Ossi è collegata da una breve via secondaria. Altre vie secondarie collegano il paese con la vicina Tissi, Muros e Ittiri. Le antiche testimonianze si snodano sin dall'età prenuragica in una continuità storica che arriva sino ai giorni nostri.*

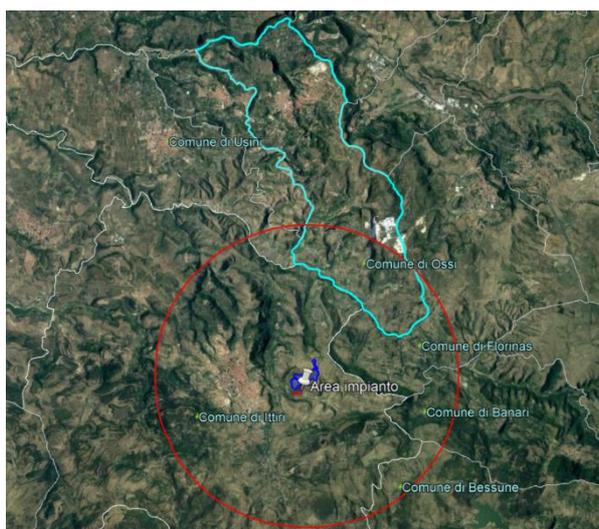


Figura 28 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Usini

• **Comune Florinas**

*Florinas è un comune italiano di 1.432 abitanti della provincia di Sassari, in Sardegna. Area abitata già in epoca nuragica, durante l'epoca romana fu un importante oppidum. Nel medioevo fece parte del Giudicato di Torres, e fu capoluogo della curatoria omonima. Alla caduta del giudicato (1259) la zona fu contesa tra pisani e genovesi, e dal 1284 (battaglia della Meloria) passò definitivamente alla famiglia genovese dei Doria e poi ai Malaspina, che vi costruirono un castello. Intorno al 1350 passò sotto gli aragonesi, che unirono il paese alla baronia di Ploaghe, e tale rimase fino al 1839, quando con la soppressione del sistema feudale fu riscattata agli Aymerich, ultimi feudatari. Prese parte viva ai moti rivoluzionari sardi contro i feudatari del 1794-95.*



Figura 29 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Florinas

• **Comune Banari**

*Banari è un comune italiano di 534 abitanti della provincia di Sassari in Sardegna, nel Meilogu. Dista 47 km da Alghero e 30 da Sassari. Il territorio fu abitato fin dal Neolitico, come testimoniano antiche strutture sepolcrali (Domus de Janas) risalenti al 1800 - 1500 a.C. ed alcuni nuraghi presenti nella zona. A partire dal 238 a.C. entrò a far parte della dominazione romana, come testimonia una necropoli nei pressi del paese.*

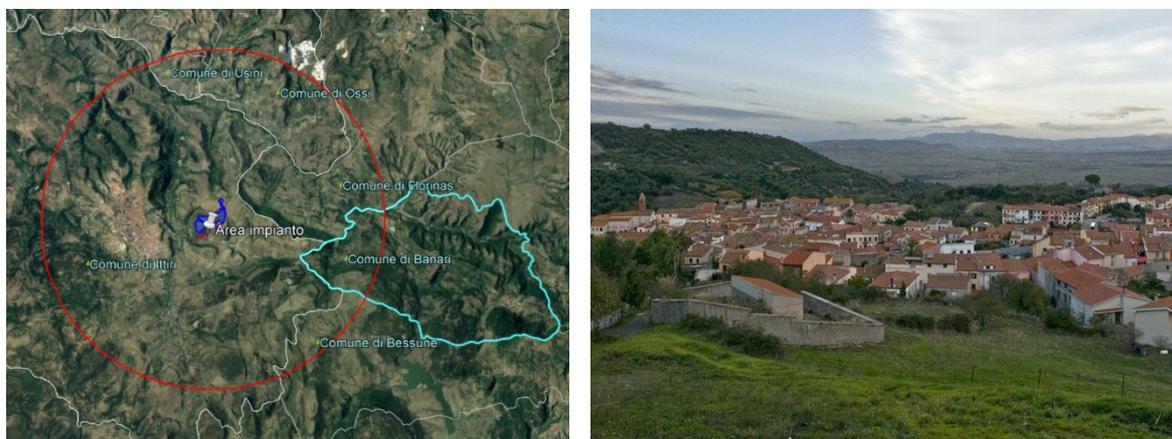


Figura 30 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Banari

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		

- **Comune di Bessude**

*Bessude è un comune italiano di 401 abitanti della provincia di Sassari, nell'antica regione del Logudoro-Meilogu e dista 32 km dal capoluogo provinciale. Fa parte dell'Unione dei comuni del Meilogu. È situata in una vallata di fronte al monte Pelau. La zona di Bessude è abitata fin dall'epoca prenuragica e nuragica, come testimoniano alcune domus de janas e il nuraghe di San Teodoro nei pressi dell'abitato. L'attuale centro abitato, però, esiste dal XIII secolo; appartenne al giudicato di Torres e fece parte della curatoria di Caputabbas.*



*Figura 31 - Individuazione dell'area di impianto rispetto al confine comunale del Comune di Bessude*

### **Effetti sulla componente Paesaggio ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

La crescita di una sensibilità nei confronti dell'ambiente è da accompagnarsi ad una crescita della sensibilità verso il paesaggio a tutti i livelli, attraverso approcci interdisciplinari e integrati capaci di informare i processi di trasformazione e garantire allo stesso tempo sostenibilità ambientale e paesaggistica. In una valutazione preventiva degli impatti specificamente generati sul paesaggio dalle energie rinnovabili e delle modalità per il loro controllo attraverso la definizione di opportuni indicatori, si pone particolare attenzione agli impatti visivi, legati in particolar modo allo sviluppo dell'energia eolica e fotovoltaica, che sono certamente tra quelli più esplorati dal dibattito scientifico. L'impatto che l'inserimento dei nuovi elementi produrrà all'interno del sistema paesaggistico sarà più o meno significativo, in funzione delle loro specifiche caratteristiche (dimensionali, funzionali) e della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità.

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, nel territorio di Ittiri, è stato eseguito uno studio agronomico che ha previsto una fascia di rispetto lungo il perimetro di una larghezza pari a mt 10,00, che sarà trattata in progetto come area a verde, al fine di creare anche una schermatura. Le fasce di mitigazione, e gli spazi tra le file di pannelli fotovoltaici, presenteranno lo schema indicato alla figura seguente. Date le caratteristiche delle piante, potranno essere utilizzati, alternativamente e a seconda della valutazione in fase esecutiva, mandorlo o ulivo.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

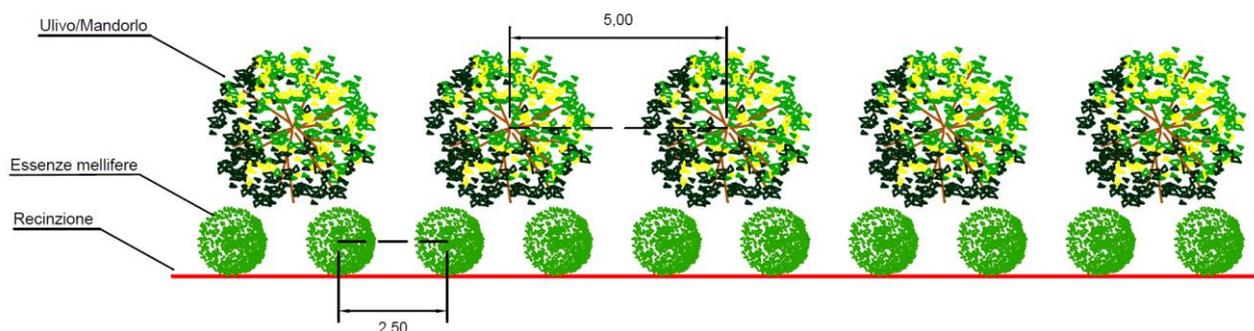


Figura 32 - Fascia di mitigazione - schema in pianta del sesto di impianto

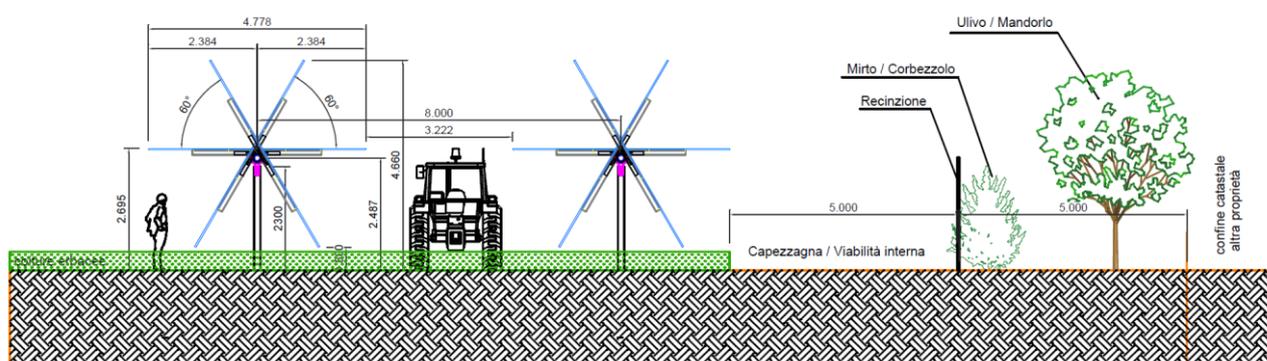


Figura 33 - Fascia di mitigazione - sezione trasversale

Come coltura principale, è possibile ipotizzare la realizzazione di un vero uliveto intensivo con le piante disposte su una fila, distanti tra loro m 5,00. La funzione della fascia arborea perimetrale è fondamentale per la mitigazione visiva e paesaggistica dell’impianto: infatti le piante di ulivo una volta adulto, renderanno pressoché invisibili dalla viabilità ordinaria i moduli fotovoltaici e le altre strutture. In alternativa all’ulivo, anche se meno diffuso nell’area, è possibile prendere in considerazione la coltura del mandorlo. Le essenze arbustive autoctone (il mirto e il corbezzolo) impiegate per la mitigazione visiva, a ridosso della recinzione, risultano particolarmente adatte alla produzione mellifera.

Il corretto monitoraggio di tali fasce arboree, di cui al successive paragrafo, garantirà pertanto il corretto funzionamento delle opere di mitigazione, ovvero la salvaguardia della componente paesaggistica.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

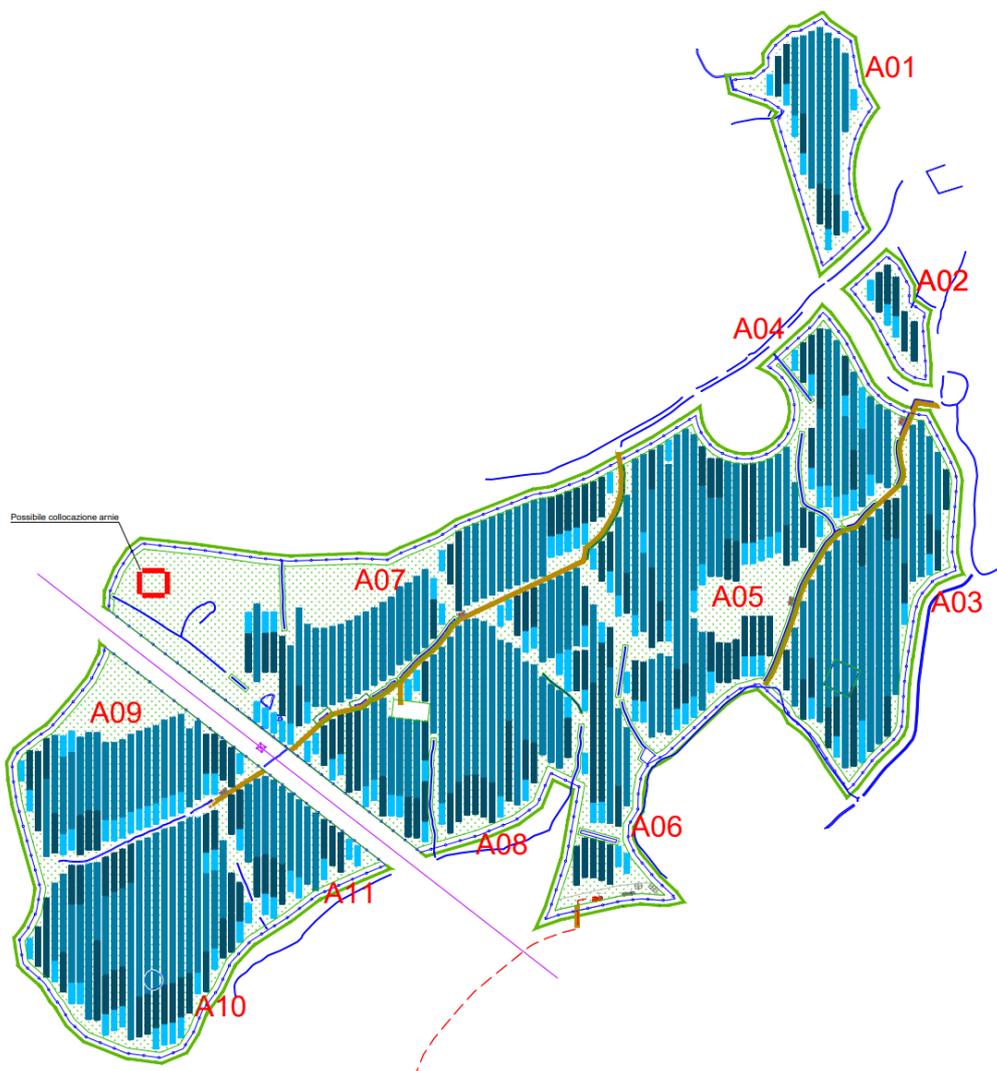


Figura 34 – Planimetria dell'area con ubicazione delle colture

Legenda

-  Mitigazione arborea 10m (in progetto)
-  Colture erbacee interfila
-  Viabilità Interna 3.5 m (in progetto)
-  Recinzione Impianto (in progetto)
-  Cavidotto MT interrato
-  Moduli su Tracker (in progetto)
-  Cabine Elettriche (in progetto)
-  Arnie
-  Linea elettrica AT
-  Muretti a secco

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

### 3.5 Vegetazione, Flora e Fauna

Con riferimento alle biodiversità si registrano i seguenti impatti significativi diretti:

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

Non si rileva altra tipologia di impatto connessa con la definizione di biodiversità.

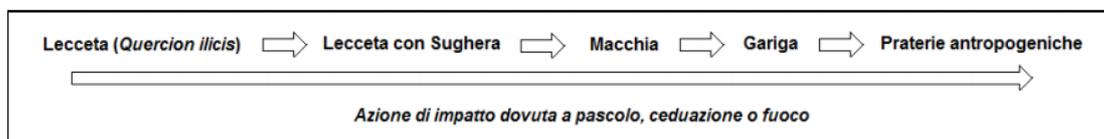
#### Flora

L'area in esame al presente studio è quella delle *leccete mesofille montane*.

Il quadro teorico della vegetazione nella realtà è fortemente influenzato dalle condizioni geomorfologiche, edafiche, pedologiche e in modo particolare dalle attività agricole e pastorali. Ciò ha dato origine all'ampio mosaico di situazioni boschive che hanno favorito le formazioni secondarie di boschi misti di querce, in modo particolare la sughera (*Quercus suber*) e la roverella (*Quercus pubescens* s.l.). In aree ristrette permangono formazioni a *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* e boschi secondari di castagno (*Castanea sativa*) e colture di nocciolo (*Corylus avellana*). Le attività di silvicoltura - sia da parte degli enti pubblici che da parte di privati - hanno sinora privilegiato soprattutto le conifere sia spontanee (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*) che esotiche (*Pinus nigra*, *Cedrus atlantica*) e meno frequentemente altre specie minori. Lungo i corsi d'acqua, nelle aree al di sotto dei 400-500 m, le formazioni igrofile sono caratterizzate da formazioni miste dominate di volta in volta da specie diverse quali ontano nero (*Alnus glutinosa*), frassino (*Fraxinus oxycarpa*), salici (*Salix* sp.pl.), tamerici (*Tamarix africana*), oleandro (*Nerium oleander*) e agnocasto (*Vitex agnocastus*). A livello di macro-scala (paesaggio) l'area si presenta dominata dalla cosiddetta "serie della lecceta" (*Viburno-Quercetum ilicis*) che, nella sua forma più matura (nonché di maggiore naturalità), si presenta come un bosco denso di alto fusto, nella quale le specie legnose sono tutte sempreverdi. Proprio a causa della densa copertura dello strato arboreo si denota spesso una grande limitazione allo sviluppo degli arbusti e delle erbe nel sottobosco. Infatti, in un normale rilievo della vegetazione effettuato nell'area in superfici di circa 100 m<sup>2</sup> difficilmente sono state rilevate più di 20-25 specie (in alcuni casi tale numero si riduce a 10). In generale, le formazioni boschive a leccio osservate nella zona, riflettono sicuramente le situazioni a più elevata naturalità. Si tratta spesso di formazioni chiuse nella quale si osserva sovente un sottobosco formato da tipiche specie mediterranee quali *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Erica arborea*, *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*, *Myrtus communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Juniperus oxycedrus*. Quando la lecceta si dirada entrano a far parte con maggiore insistenza (sia in numero di esemplari che in copertura) le specie sopra indicate, formando estensioni di macchia più o meno ampie.

Naturalmente a questi aspetti di media-elevata naturalità, si contrappongono sovente altri nei quali l'impatto antropico è portato allo sviluppo di cenosi con sempre più forte prevalenza di specie antropogeniche. Le interconnessioni dinamiche tra queste differenti fisionomie vegetali sono fortemente correlabili e legate da strette relazioni di feedback sia positivo che negativo.

Infatti, è possibile rilevare la successione nella figura seguente.



Nella sub-regione, è possibile di fatto riscontrare le seguenti serie principali: la *Serie sarda, calcicola, mesomediterranea del leccio (Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgiliana)* e la *Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della Sughera (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis)*. Quest'ultima è la serie caratteristica dell'area di intervento.

È tuttavia importante specificare che le classificazioni viste riguardano la *vegetazione potenziale* (cioè la vegetazione che sarebbe presente senza l'intervento dell'uomo) su determinati *range* altimetrici. Per quanto le specie (e le relative associazioni) elencate siano piuttosto facili da rinvenire su aree incolte - oltre a non presentare problematiche a livello conservazionistico - l'intervento umano, con l'attività agro-pastorale in primis, ha fortemente modificato il paesaggio, semplificando di molto le biocenosi vegetali, rendendo di conseguenza "uniformi" anche aree che molto probabilmente presentavano, in origine, caratteristiche differenti.

### Fauna

Come evidenziato nella carta di uso del suolo, le aree nelle quali è prevista la realizzazione degli impianti sono in genere costituite da pascoli o ex-coltivi oggi destinati a pascolo, che talvolta sono interessati da processi di evoluzione verso forme più complesse. In alcuni casi, infatti, sono presenti dei cespuglieti (comunemente denominati "mantelli") di neoformazione. La fauna presente nelle aree interessate è pertanto quella tipica dei pascoli e degli ex-coltivi, di norma rappresentata da specie ad amplissima diffusione.

Di seguito vengono riportati gli elenchi delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento, affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione. Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) che individua 7 categorie.

<b>LC</b>	Least Concern	Minima preoccupazione
<b>NT</b>	Near Threatened	Prossimo alla minaccia
<b>VU</b>	Vulnerable	Vulnerabile
<b>EN</b>	Endangered	In pericolo
<b>CR</b>	Critically Endangered	In grave pericolo
<b>EW</b>	Extinct in the Wild	Estinto in natura
<b>EX</b>	Extinct	Estinto

Figura 10 - Classificazione del grado di conservazione specie IUCN

Oltre agli elenchi di animali presenti su tutto il territorio sardo, facilmente desumibili dalla bibliografia, è possibile consultare gli elenchi presenti sullo standard data form relativi al sito Natura 2000 ITB020041 – "Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone", che presenta distanze minime dall'area di impianto rispettivamente pari a km 11,00 circa, con delle condizioni climatiche ed altimetriche in parte compatibili con quelle dell'area in esame. I dati presenti sugli standard data forms vengono periodicamente aggiornati.

#### - Anfibi

Gli anfibi dell'area sono comuni al resto del territorio sardo. Sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. I geotritoni (Famiglia Plethodontidae) costituiscono degli

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

esempi di endemismo particolarmente interessante; l'area di impianto non presenta caratteristiche ambientali adatte a questi animali. I dati riportati in tabella I-2 sono desunti dall'indagine di Caredda e Isoni (2005).

- **Rettili**

Come per gli anfibi, i rettili della dell'area sono comuni a buona parte del territorio sardo. Escludendo - per ovvi motivi - le tartarughe marine, delle 20 specie censite in Sardegna, solo 3 sono a basso rischio (NT) ed 1 vulnerabile (VU). Si tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell'area di impianto. Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat ai quali sono legati. I dati riportati in tabella I-3 sono desunti dalla bibliografia (Caredda e Isoni, 2005).

- **Mammiferi**

La mammalofauna della sub-regione di Villanova e Bosa (o Planargia) è quella propria di tutta la Sardegna, che appartiene alla regione paleartica e ha conservato caratteri mediterranei. Precisamente, quasi tutti i mammiferi presenti in Sardegna sono presenti anche nella Planargia.

Delle 39 specie di mammiferi selvatici presenti in Sardegna, ben 17 (Tab. I-4) sono chiroteri prevalentemente cavernicoli (o troglodili). Vi sono anche delle specie di mammiferi che vivono esclusivamente in are forestali, come il muflone, il cervo sardo e il daino, pertanto non frequentano l'area di impianto, caratterizzata invece da altopiani.

Per quanto concerne lo status della mammalofauna selvatica sarda, solo tre specie risultano a rischio (VU), il vespertilio di cappaccini (*Myotis capaccinii*), l'orecchione sardo (*Plecotus sardus*) e il muflone (*Ovis orientalis musimon*), quattro a basso rischio (NT), il barbastello (*Barbastella barbastellus*), il rinofolo euriale (*Rhinolophus euryale*), il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*), mentre tutti gli altri sono a minimo rischio (LC); altri due, la martora e il gatto selvatico, sono minacciate dalle modificazioni ambientali. Le specie contrassegnate da asterisco sono quelle di interesse venatorio nella regione.

Solitamente non vi sono dati molto esaurienti sulla presenza di mammiferi su una determinata area di indagine. Tuttavia, in questo caso è possibile fare riferimento alle specie di mammiferi rilevate nel sito Natura 2000 ITB020041 – “Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone”, che risultano piuttosto esigue: aldilà delle specie presenti su tutte le aree rurali italiane (principalmente il cinghiale, il coniglio, la lepre, la volpe e il riccio), si segnala solo la presenza della crocidura, del quercino sardo e del mustiolo. L'area di progetto si trova comunque all'esterno delle aree di attenzione per la chiroterofauna, indicate dalla Regione Sardegna.

- **Avifauna**

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre ad elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Mancano, ad esempio, le (poche) specie limitate in Sardegna ad altitudini superiori ai 1.000 m s.l.m. o, date le distanze, quelle distribuite lungo la fascia costiera, ad eccezione del gabbiano, ormai divenuto ubiquitario.

In totale in Sardegna sono state censite 167 specie di uccelli (Caredda e Isoni, 2005b). Di queste, nessuna presenta caratteristiche di esclusività della sub-regione del Sassarese. Alla Tabella I-5 sono elencate le specie dell'avifauna rilevate nel sito Natura 2000 ITB020041 – “Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone”.

Sempre nella stessa tabella viene indicato lo status IUCN di ogni specie. Status che ad oggi, dalla consultazione del sito istituzionale IUCN, risulta essere a rischio minimo (LC) su tutte le specie ad eccezione di tre specie: la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), e dell'avvoltoio monaco (*Aegypius monachus*). Nel caso della gallina prataiola (che non compie lunghi voli), la presenza risulta segnalata su poche aree, ben circoscritte, a distanze piuttosto elevate dal sito, come riportato sulla seguente cartografia, derivante dal Piano d'azione europeo per la salvaguardia della gallina prataiola e degli habitat steppici (Iñigo & Barov, 2010; Nissardi, 2014). Non risultano ulteriori ricerche effettuate in Sardegna pubblicate sull'argomento in periodi più recenti. L'avvoltoio monaco risulta invece estinto in Sardegna come nel resto d'Italia, viene menzionato in quanto rarissimi esemplari (non nidificanti) sono stati osservati nella costa ed entroterra di Bosa.

Le caratteristiche del sito, tuttavia, non consentono la presenza o, più in generale, la frequentazione da parte di molte delle specie elencate in tabella. Non possono essere presenti, ad esempio, le specie che si riproducono su aree umide, né le specie tipicamente boschive.

- Invertebrati endemici

Premesso che le attuali tecniche di coltivazione prevedono l'impiego di insetticidi ben più selettivi (per *selettivo* in fitoiatria si intende *rispettoso delle specie non-target*) in confronto al passato, la pratica agricola ha necessariamente ridotto al minimo la presenza di specie invertebrate, e non si segnalano aree o colonie di specie rare o protette nelle vicinanze.

Le ricerche sugli invertebrati sono tuttavia sito-specifiche, pertanto è molto raro che si possa avere un quadro completo e dettagliato dell'entomofauna di una determinata area agricola, se non per studi riguardanti l'entomologia agraria.

Le colture che si intende praticare nelle inter-file e nelle aree esterne alle recinzioni in cui non è possibile installare l'impianto, saranno comunque coltivate con essenze prative mellifere, in modo da consentire la presenza di apicoltori nell'area di impianto.

Di seguito è comunque riportata la lista (Tab. I-6) delle specie endemiche presenti nel territorio sardo, nel sito tematico della Regione Sardegna (Sardegna Foreste) che, per i motivi elencati sopra, non ha particolare valenza sul nostro sito.

Vengono suddivisi secondo le seguenti caratteristiche territoriali:

- S: Endemismo Sardo
- SCB: Endemismo Sardo-Corso-Balearico
- SCNA: Endemismo Sarco-Corso-Nord Africano
- SCSB: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Balearico
- SCSE: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Elbano (Malta Inclusa)
- SNA: Endemismo Sardo-Nord Africano
- SS: Endemismo Sardo-Siculo-Isole Minori

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		

## **Effetti sulla componente Vegetazione, Flora e Fauna ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

### ❖ Effetti sulla vegetazione

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato prima, le aree in cui ricadranno i nuovi impianti fotovoltaici si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo aree agricole, pertanto fortemente "semplificate" sotto questo aspetto. Non si segnalano inoltre superfici boscate nelle vicinanze. A tal proposito, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere e le aree logistiche (es. depositi temporanei di materiali) verranno ripristinate come ante-operam. Le superfici agricole non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico: si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna interferenza sulla flora spontanea dell'area.

### **Culture programmabili nell'area di intervento**

L'agro-voltaico si prefigge lo scopo di conciliare la produzione di energia con la coltivazione dei terreni sottostanti creando un connubio tra pannelli solari e agricoltura potrebbe portare benefici sia alla produzione energetica pulita che a quella agricola realizzando colture all'ombra di moduli solari. Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti i casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere. L'area di impianto coltivabile a seminativo risulta avere una superficie pari a circa 4,20 ha. A questa superficie, va aggiunta quella relativa alle fasce di mitigazione, esterne alle aree recintate per circa 1,54 ha. Avremo pertanto una superficie coltivata pari a 5,75 ha, che equivalgono al 51,5% circa dell'intera superficie opzionata per l'intervento. Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- a) Copertura con manto erboso (prato polifita costituito da colture mellifere);
- b) Colture arboree mediterranee insensibili (fascia perimetrale di mitigazione).

Le fasce di mitigazione, e gli spazi tra le file di pannelli fotovoltaici, presenteranno lo schema indicato nella figura inserita al precedente paragrafo. Date le caratteristiche delle piante, potranno essere utilizzati, alternativamente e a seconda della valutazione in fase esecutiva, mandorlo o ulivo.

- Copertura con manto erboso

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di condurre una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso. La coltivazione del manto erboso viene praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche come coltura intercalare in avvicendamento con diversi cicli di colture orticole. L'avvicendamento è infatti una pratica fondamentale in questi casi, senza la quale sarebbe del tutto impossibile raggiungere alti livelli di produzione in orticoltura. Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile), si opterà per un tipo di inerbimento totale, ovvero il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno sempre libere tra le file lasciando, ai lati delle strutture, sue strisce non coltivate pari a m 0,80

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		

ciascuna. La pratica agricola, aldilà dell'aspetto relativo al mantenimento della produttività del suolo, si rivela fondamentale per facilitare la circolazione delle macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. L'inerbimento nelle interfile sarà di tipo temporaneo per quanto riguarda le superfici in cui si praticeranno colture annuali, mentre sarà di tipo permanente - ovvero sarà mantenuto tutto l'anno - sulle superfici che si intende coltivare ad essenze aromatiche ed officinali. Chiaramente, qualora le risorse idriche dovessero non essere più sfruttabili ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione delle colture, semplicemente utilizzando un'aratro o un frangizolle a dischi. L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito solo da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la loro gestione. In particolare si opererà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio),
- *Hedysarium coronarium* (sulla minore) e *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo), *Lolium perenne* L. (loietto) e *Avena sativa* L. (avena) per quanto riguarda le graminacee.

Le leguminose elencate, in particolare il trifoglio e la sulla, sono considerate eccellenti specie mellifere. Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi:

1. In tarda primavera/inizio estate si praticeranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo.
2. Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 2,50 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina
3. Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulizia dei moduli);
4. La fioritura delle specie leguminose (sulla e trifoglio in particolare) viene sfruttata appieno dagli alveari per la produzione mellifera;
5. Una volta concluso il periodo di fioritura si procederà con la trinciatura del cotico erboso e nuovamente con il sovescio (già visto al punto 1). Questa pratica, se i terreni vengono condotti al fine di favorire la produzione mellifera, viene svolta nello stesso periodo della smielatura (periodo estivo).

- Colture arboree mediterranee intensive

Le fasce arboree di mitigazione, sul perimetro esterno dell'impianto agro-voltaico, occuperanno una superficie piuttosto elevata, complessiva pari a circa 2,20 ha. È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale, sono stati presi in considerazione l'ulivo e il mandorlo, quest'ultimo allo stato attuale sta attraversando un periodo di forte espansione nel Sud Italia, sia grazie alla diffusione di nuove varietà e portinnesti, sia a

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

nuovi sistemi di meccanizzazione.

- *Ulivo (Olea europaea)*

Come coltura principale, è possibile ipotizzare la realizzazione di un vero uliveto intensivo con le piante disposte su una fila, distanti tra loro m 5,00. Con questo schema, considerando una lunghezza delle fasce perimetrali pari a 4.440 m, si dovrà prevedere l'impianto di n. 890 piante. Il principale vantaggio dell'uliveto intensivo risiede nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte, e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente. La funzione della fascia arborea perimetrale è fondamentale per la mitigazione visiva e paesaggistica dell'impianto: una volta adulto, l'impianto arboreo renderà pressoché invisibili dalla viabilità ordinaria i moduli fotovoltaici e le altre strutture. In questo caso, dopo i lavori di scasso, concimazione ed amminutamento, si procederà con la squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine che andranno a costituire la fascia di mitigazione. La collocazione delle piantine è piuttosto agevole, in quanto si impiegano solitamente degli esemplari già innestati (quindi senza la necessità di intervenire successivamente in loco) di uno o due anni di età, quindi molto sottili e leggere. È fondamentale, per la buona riuscita di questa coltura, che vi sia un drenaggio ottimale del terreno pertanto, una volta eseguito lo scasso, si dovrà procedere con l'individuazione di eventuali punti di ristagno idrico ed intervenire con un'opera di drenaggio (es. collocazione di tubo corrugato fessurato su brecciolino). In questo caso, dopo i lavori di scasso, concimazione ed amminutamento, si procederà con la squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine che andranno a costituire la fascia di mitigazione. L'olivo è una coltura autoctona mediterranea e con caratteristiche perfettamente adeguate alla mitigazione paesaggistica (chioma folta, sempreverde), anche se dalla crescita lenta, pertanto poco produttiva nei primi anni dall'impianto. Il periodo ideale per l'impianto di nuovi uliveti e, più in generale, per impianti di colture arboree mediterranee, è quello invernale, pertanto si procederà tra il mese di novembre e marzo. Per quanto concerne la scelta delle piantine, queste dovranno essere acquistate da un vivaio e certificate dal punto di vista fitosanitario. La coltura scelta, per le sue caratteristiche, durante la fase di accrescimento non necessita di particolari attenzioni, né di impegnative operazioni di potatura. Le operazioni da compiere in questa fase sono di fatto limitate all'allontanamento delle infestanti e, nel periodo estivo, a brevi passaggi di adacquamento ogni dieci giorni tramite carro-botte, se non si realizza un impianto di irrigazione. La gestione di un oliveto adulto non richiede operazioni complesse né trattamenti fitosanitari frequenti: una breve potatura nel periodo invernale seguita da un trattamento con prodotti rameici, lavorazioni superficiali del suolo e interventi contro la mosca olearia (*Bactrocera oleae*) a seguito di un eventuale risultato positivo del monitoraggio con trappole feromomiche. Nella realizzazione dell'oliveto si utilizzeranno piante di varietà autoctone, atte alla produzione di Olio EVO di Sardegna DOP.

- *Mandorlo (Prunus dulcis) – Alternativo all'ulivo*

In alternativa all'ulivo, anche se meno diffuso nell'area, è possibile prendere in considerazione la coltura del mandorlo. Si tratta anche in questo caso di una coltura autoctona, che ben si adatta (da adulta) alla coltivazione in assenza di acqua, e presenta una maggiore rapidità di crescita. Per quanto concerne la scelta delle piantine, anche queste dovranno essere acquistate da un vivaio e certificate dal punto di vista fitosanitario. La scelta delle cultivar si baserà sugli attuali

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

andamenti di mercato, mentre per la scelta dei portinnesti si dovrà necessariamente procedere con l'analisi del pH del suolo. Dalle caratteristiche dei terreni, risulta che siamo in presenza di un pH basico, molto comune su quasi tutto il territorio regionale (pH 8.0-8.50), pertanto sarà certamente impegnato il portinnesto GF 677 (Ibrido Prunus persica x Prunus amygdalus ottenuto all'INRA - Francia), già innestato con varietà commerciali. Per quanto riguarda la concimazione pre-impianto, da alcuni anni sta dando eccellenti risultati l'impiego di concime stallatico pellettato in quantità di 600 kg/ha. Questo tipo di concime, per quanto più costoso rispetto ai comuni concimi di sintesi, presenta la caratteristica di rilasciare sostanze nutritive in un lungo periodo di tempo, incrementando di molto la durata dei suoi effetti benefici sulle colture (vengono infatti definiti concimi a lento rilascio). Quando le piante saranno adulte, le esigenze in termini di operazioni colturali sono piuttosto limitate: necessitano infatti di brevi potature invernali per sfolciare la chioma, seguite da un trattamento a base di prodotti rameici (in genere idrossido di rame) per la prevenzione della bolla e del corineo, lavorazioni superficiali del terreno per l'eliminazione delle infestanti, una concimazione con 200-250 kg/ha di stallatico pellettato e due trattamenti contro gli afidi (in primavera). Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO del trattore. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta di mandorle/olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori. La raccolta delle mandorle e delle olive, inoltre, può essere effettuata anche mediante strumenti scuotitori a motore portatili, ben più pratici ed economici rispetto alla raccogliatrice portata. Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare la trattrice che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale. Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi. I trattamenti fitosanitari sul mandorlo sono piuttosto ridotti ma comunque indispensabili. Si effettuerà un trattamento invernale con idrossido di rame in post-potatura ed alcuni trattamenti contro gli afidi e la Monosteria unicostata (la c.d. cimicetta del mandorlo). Saranno inoltre effettuati alcuni trattamenti di concimazione fogliare mediante turboatomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su un lato.

Le essenze arbustive autoctone (il mirto e il corbezzolo) impiegate per la mitigazione visiva, a ridosso della recinzione, risultano particolarmente adatte alla produzione mellifera, e vengono descritte di seguito.

- *Mirto (Myrtus communis)*

Si tratta di una delle piante più caratteristiche della macchia mediterranea. La famiglia delle Myrtaceae comprende oltre 100 specie, con un habitat insolitamente vasto: dall'Europa Meridionale all'Asia, alla Nuova Zelanda, al Sudamerica. Sono sempre specie per climi temperati, per questo sopportano solo pochi gradi sotto lo zero. Nei giardini e nelle zone marittime (come quella dell'impianto in progetto) possono essere coltivate in diversi modi: con il M. communis è possibile fare una siepe che sarà fiorita, sempreverde, aromatica, bella anche in autunno quando porterà le sue bacche, e potrà essere tagliata e potata a piacere. Tutte le specie di Myrtus richiedono piena esposizione alla luce. La propagazione può avvenire mediante semina, in serra, in autunno o primavera. Si possono moltiplicare anche per talee prese dai rami di legno semimatturo, in luglio, e messe a radicare all'aperto. Il M. communis è un arbusto che

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		

può raggiungere anche i 4,0 m di altezza, ma generalmente è più basso, di forma tonda e allargata. Nel nostro caso, chiaramente, è sufficiente che raggiunga l'altezza della rete di recinzione, tra i m 2,0 e 2,5. Esempari molto vecchi possono assumere l'aspetto di un piccolo albero, le foglie sono piccole, opposte, ovate o ovato-lanceolate, coriacee, lucide, verde brillante, ed emanano un caratteristico aroma, se schiacciate tra le dita; i fiori sono piccoli, solitari, ascellari, bianco crema, profumati e ad essi si succedono, in autunno, bacche carnose nero azzurro o nero porpora, molto belli e decorativi. La varietà tarentina, diffusa in Sardegna e nelle provincie di Napoli e Firenze, ha foglie più piccole e frutti bianchi. Sparse nella penisola e nelle isole italiane ne esistono diverse altre varietà. Il genere *Myrtus* comprende due sole specie (*M. communis* e *M. nivelii*), diffuse nell'area mediterranea e nel Nordafrica. Il mirto è un'essenza mellifera a tutti gli effetti. La fioritura avviene a maggio-giugno e può in parte sovrapporsi con quella dell'Eucalipto. Il rilancio di questa pianta, anche in coltivazione, è legato all'utilizzazione delle bacche per l'ottenimento di un infuso in soluzione alcolica molto apprezzato come stomachico e digestivo. Dal punto di vista apistico, è considerato soprattutto una sorgente di polline. Nei terreni umidi, tuttavia, può dar luogo ad una produzione di nettare e, se adeguatamente diffuso, all'ottenimento di un miele uniflorale.

- *Corbezzolo (Arbutus unedo)*

Al pari del mirto, il corbezzolo è una delle piante protagoniste della macchia mediterranea. Fiorisce tra i mesi di settembre e dicembre, e a volte arriva anche a febbraio dell'anno successivo, mentre i frutti maturano tra agosto e settembre, quindi in alcuni casi è possibile osservare sia fiori che frutti sulla medesima pianta. Per quanto i frutti (comunque commestibili) non presentino un sapore particolare, risulta eccellente il miele che dai suoi fiori viene prodotto soprattutto in Sardegna, ove questa pianta risulta diffusissima. Il genere *Arbutus* comprende 14 specie tra arbusti ed alberi sempreverdi, diffuse tra l'Europa occidentale, l'Asia minore, il Nordafrica e le Isole Canarie, e infine nell'America centro-settentrionale. Introdotte in Europa a fine '700, varie specie di *Arbutus* diverse dalla unedo non hanno trovato successo. Il genere *A.* risulta particolarmente rustico: tollera molto bene temperature al di sotto di 0° (rarissime nella nostra area di progetto) e i terreni calcarei. Tollerano inoltre molto bene la vicinanza al mare (come nel nostro caso) e le fonti di inquinamento industriale. La propagazione artificiale, per seme o per talea, deve avvenire in serra. L'*Arbutus unedo* è un grande arbusto (o piccolo albero), alto fino a 10 m, con corteccia ruvida e squamante. Foglie lunghe fino a 10 cm, da oblunghe a obovate, glabre, acute, lucide sulla parte superiore. Fiori bianchi o tendenti al rosato, raccolti in panicoli terminali penduli. I Frutti sono scarlatti, globosi, ruvidi, eduli. Fiorisce nel tardo autunno, ed è diffuso, oltre che in Europa meridionale, anche in Irlanda sud-occidentale e in Asia Minore. Della specie *A. unedo* esistono in commercio diverse cultivar: *compacta*, a crescita molto lenta e raccolta, *crispa*, dai fiori bianchi e dalle bacche rosso corallo; *integerrima*, a crescita lenta, con foglie a margini interi; *la quercifolia*, con foglie a margine dentato grossolanamente, che termina liscio alla base; *rubra*, con fiori rosso-rosa e frutti abbondanti; *mycrophylla*, a foglie più minute; *Elfin King*, nano, molto fiorifero.

**Mezzi agricoli necessari per la corretta gestione dell'attività agricola**

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una trattrice gommata convenzionale da frutteto.

In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattrice gommata dovrà essere di media

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</b>	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		

potenza (65 kW), di larghezza ridotta (<1,70 m) e con la possibilità di installare un elevatore frontale. Si faccia riferimento alla Figura 8.1 per le caratteristiche tecniche della trattrice. Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO del trattore (Figura seguente).



*Figura 35 - Compressore PTO per il funzionamento di strumenti pneumatici per l'arboricoltura e scuotitore motorizzato per la raccolta (Foto: Campagnola)*

Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta di mandorle/olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori. Per tutte le lavorazioni la società di gestione acquisterà una trattrice convenzionale ed una trattrice specifica da frutteto. Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento delle colture arboree (circa 3 anni per il mandorlo, 5 per l'ulivo), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si potranno impiegare specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattrice (Figura seguente), per poi essere rifinite con un passaggio a mano.



Figura 36 - Esempio di potatrice meccanica frontale a doppia barra (taglio verticale + topping) utilizzabile su tutti le

Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi (Figura seguente).



Figura 37 - esempio di spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti (Foto: EuroSpand)

I trattamenti fitosanitari sul mandorlo e sull'olivo, come indicato in precedenza, sono piuttosto ridotti ma comunque indispensabili. Nel caso del mandorlo, si effettuerà un trattamento invernale con idrossido di rame in post-potatura ed alcuni trattamenti contro gli afidi e la Monostera unicostata (la c.d. "cimicetta del mandorlo"); nel caso dell'ulivo, lo stesso trattamento a legno con idrossido di rame e, se rilevato dal monitoraggio, un trattamento contro la mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*). Sulle giovani piante di olivo, al fine di prevenire infestazioni di oziorinco (*Otiorynchus cribricollis*) sulle foglie, dovranno essere legati degli elementi in lana di vetro alla base dei tronchi, per impedire la salita degli insetti dal suolo. Saranno inoltre effettuati alcuni trattamenti di concimazione fogliare mediante turboatomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su un lato.

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



Figura 38 - Esempi di turboatomizzatore portato e trainato con getti orientabili per trattamenti su uno o entrambi i lati del frutteto (Foto: Nobili S.r.l.)

Per quanto il mandorlo sia una pianta perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno pre le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo, ed è valutata l'ipotesi di realizzare un impianto di irrigazione a goccia. Non è necessario acquisire tutti i mezzi meccanici in un'unica soluzione, e comunque si può fare ricorso a contoterzisti. Una volta conclusi i lavori di installazione dell'impianto, l'azienda dovrà dotarsi del seguente parco macchine:

- Trattatrice gommata da frutteto
- Fresatrice interceppo - Aratro leggero
- Erpice snodato
- Seminatrice
- Irrigatore portato per trattamenti su seminativo
- Turbo-atomizzatore
- Spandiconcime/spandisementi
- Barra falciante
- Carro botte
- Rimorchio agricolo
- Compressore PTO

### Montiraggio dell'attività agricola

La gestione del suolo e il monitoraggio della capacità produttiva sarà permanente, e pertanto avrà luogo durante l'intera vita utile dell'impianto, e tutte le lavorazioni e operazioni colturali saranno guidate dai monitoraggi e dalle analisi chimico-fisiche del suolo. Periodicamente - generalmente a cadenza mensile o bimestrale - tramite un soggetto incaricato dal proponente, sarà verificato il corretto svolgimento di tutte le attività agricole effettuate, i mezzi e i materiali utilizzati. Per quanto riguarda le colture arboree, come già indicato al capitolo dedicato, in fase di impianto saranno verificate le certificazioni fitosanitarie delle piantine, e per la gestione delle superfici a seminativo saranno impiegati esclusivamente sementi certificate (generalmente detto seme cartellinato). Tutte le attività di gestione agricola, ed il loro svolgimento, saranno verificate ed appuntate con un'apposita scheda, di cui in allegato della presente relazione.

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

### ❖ Effetti sulla Fauna

Gli effetti sulla fauna sono di tipo indiretto, per via della perdita di superficie ed habitat. Tuttavia, come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie agricola a seguito dell'intervento sono di fatto limitate alla nuova viabilità e, solo in parte, alle aree occupate dai pannelli che, come descritto al capitolo 2, sono semplicemente presso-infissi ed ancorati al terreno. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie agricola non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame. Di fatto, lo stesso processo di "semplificazione" delle specie visto per la flora spontanea, in area agricola si verifica anche per la fauna selvatica.

Durante la fase di cantiere, l'unico disturbo antropico rilevante può riguardare l'emissione di rumori, soprattutto durante le operazioni di presso-infissione dei supporti. Tuttavia, si tratta di un periodo di tempo relativamente breve (circa 60 gg). Per quanto invece riguarda l'emissione di polveri, gli interventi di mitigazione in fase di costruzione, date le caratteristiche stesse del cantiere e il numero e le dimensioni dei mezzi da utilizzare, possono ricondursi allo spargimento di acqua su strade e piazzali durante le lavorazioni e alla limitazione della velocità di percorrenza di tutti i mezzi in cantiere.

Nello specifico, la zona in cui ricade l'intervento in progetto (Sassarese) si presenta nel complesso piuttosto arida e con frequenti (e, in alcuni casi, severi) fenomeni di erosione, causati anche dall'elevata ventosità. Per tali ragioni, quest'area non è di fatto in grado di ospitare un'ampia varietà di specie vegetali e animali stanziali. Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto possa produrre interferenze inesistenti o al più molto basse per un numero limitato di specie legate all'ambiente. Inoltre, i programmi di monitoraggio previsti potranno comunque rilevare eventuali problematiche che potrebbero sorgere a seguito della nuova installazione, ed agire di conseguenza con interventi che possano favorire il popolamento dell'area da parte di determinate specie, ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli. Per quanto concerne le specie non volatili, date le caratteristiche dei suoli, si ritiene che l'intervento non possa produrre alcun impatto. L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da due decenni risultati eccellenti, con previsioni pienamente attendibili in termini di produttività.

### Montiraggio della fauna

Per la fauna e gli ecosistemi è prevista l'attuazione di un monitoraggio due volte l'anno della durata di due giorni l'uno. Il periodo di censimento a vista sarà effettuato nel periodo autunnale e primaverile. Le attività di indagine sono riferite ai periodi di riproduzione delle specie che popolano (o frequentano) l'area.

Il censimento sarà effettuato con i seguenti metodi:

- Censimento a vista;
- Segni di presenza (es. tane, nidi, escrementi).

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)  <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
		16/01/2023	REV: 01

### 3.6 Rumore

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico è inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995).

L'unica fonte di inquinamento acustico in fase di realizzazione per un impianto agrovoltico è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- Allestimento Area di cantiere;
- Realizzazione viabilità;
- Cavidotti e cavi;
- Fondazioni cabine e installazione;
- Trasporto pannelli;
- Montaggio pannelli;
- SSE Utente;

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la costruzione dell'opera è riconducibile alle fasi di approntamento e di esercizio del cantiere, con la presenza di emissioni acustiche che in relazione alle varie attività di cantiere, possono essere di tipo continuo o discontinuo. Tenuto conto delle caratteristiche costruttive delle opere da realizzare, le fasi cantieristiche caratterizzate dalle emissioni più rilevanti sono quelle relative ai movimenti terra e alla realizzazione delle opere civili, mentre la fase di montaggio delle apparecchiature determinerà emissioni sonore certamente più contenute. Le opere civili ed accessorie previste in progetto riguardano la viabilità interna all'impianto e la sottofondazione delle cabine.

#### **Effetti sulla componente Rumore ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

##### **EFFETTI SULLA COMPONENTE RUMORE ANTE OPERAM**

L'Amministrazione del Comune di Ittiri con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 30 del 30/09/2009 ha adottato il Piano di Classificazione Acustica (PCA).

Dalla consultazione del PCA e della Relazione Tecnica emerge che il sito in esame ricade nella classe acustica III:

"CLASSE III – Aree di tipo misto": aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

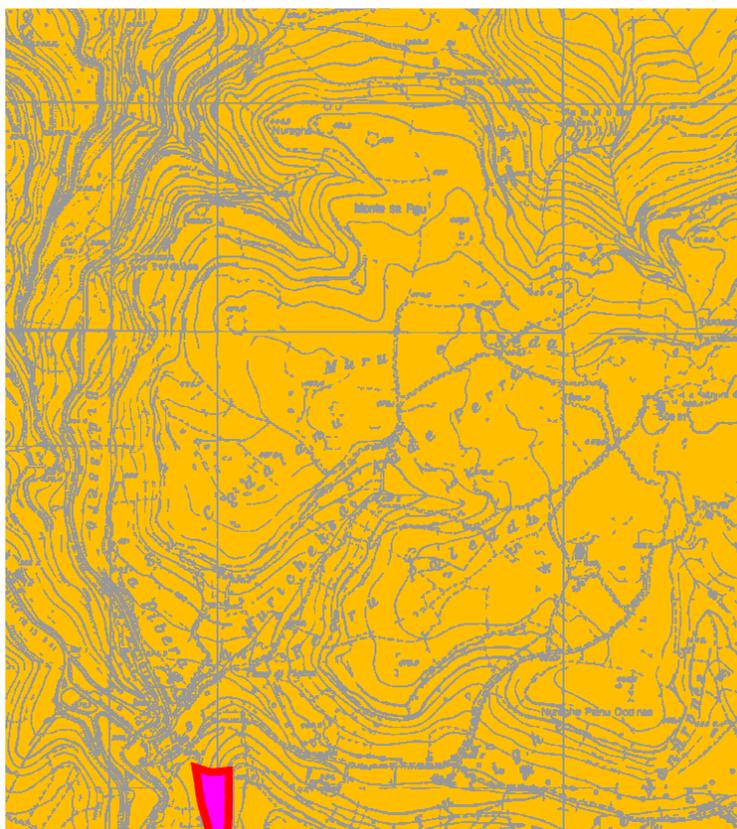


Figura 39 - Stralcio Tavola 2B Classificazione acustica extraurbano

Per quanto riguarda il comune di Ittiri, l'area del parco fotovoltaico e i ricettori considerati ricadono tutti nella classe III.  
I valori limite di riferimento sono indicati nella seguente tabella:

	Classificazione acustica del territorio		Limiti di					
	Classi di destinazione d'uso del territorio		immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE E	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLO	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Allo stato attuale il territorio oggetto di interesse per il presente studio ha una connotazione rurale. Sono presenti alcune aziende agricole e zootecniche, alcuni edifici rurali non abitabili dedicati al deposito di attrezzi agricoli e scorte per i fondi e, sebbene in contesto rurale, non si può escludere la presenza di persone durante la giornata.

Ai fini di censire i ricettori presenti nel territorio interessato e di verificare la destinazione d'uso degli stessi (es. uso residenziale o uso agropastorale), sono state effettuate delle ricognizioni sia "in situ", sia tramite le ortofoto disponibili, e poste alla base delle ulteriori analisi sviluppate nella presente relazione.

Per la scelta dei ricettori si sono presi in considerazione i fabbricati con la minore distanza dai confini del parco fotovoltaico in oggetto presso i quali è stato possibile l'accesso, almeno nelle pertinenze o in loro prossimità. Si evidenzia che nell'area in esame non sono presenti ricettori sensibili quali scuole e asili nido, ospedali, case di cura e riposo. Tenendo conto anche della morfologia del territorio e dell'ubicazione dell'impianto in progetto, previsto su un'area sopraelevata rispetto alle posizioni della maggior parte dei ricettori potenzialmente disturbati, si sono individuati i ricettori presso i quali effettuare le rilevazioni fonometriche. Si tratta della piccola chiesa campestre di Nostra Signora di Coros, presidiata saltuariamente per particolari eventi religiosi (ricettore 1), e di altri 2 ricettori riconducibili ad attività dedite all'allevamento di animali (ricettori 2 e 3).

Si riporta di seguito l'ortofoto con l'indicazione dei ricettori considerati nel presente studio:



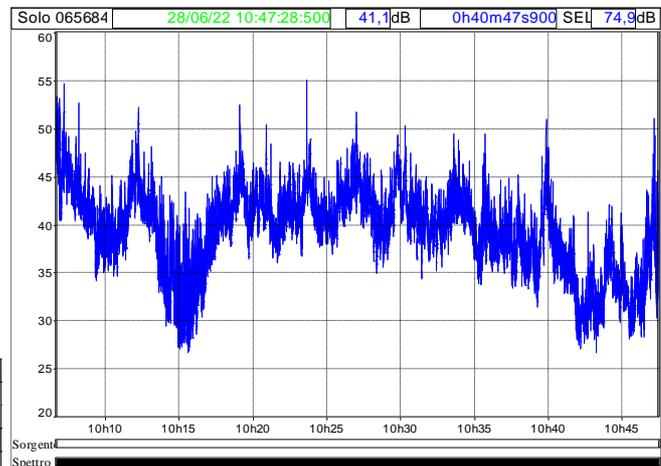
Figura 40 - Ricettori individuati per determinazione clima acustico "ante-operam"

I rilievi, aventi lo scopo di caratterizzare il clima acustico “ante-operam” e quindi contribuire alla determinazione del rumore residuo caratteristico dell’area di studio, hanno interessato il solo Tempo di riferimento (TR) diurno (ore 06:00-22:00), con tempi di misura di circa 30 minuti eseguiti il 28 giugno 2022.

I punti di misura sui quali sono stati effettuati i rilievi sono stati individuati in posizioni ritenute significative per la descrizione del clima acustico delle aree e in funzione della loro accessibilità. In particolare si è cercato di scegliere i punti di misura in modo tale da poter considerare ciascuno di essi rappresentativo per un determinato ricettore. Laddove è stato consentito l’accesso in aree private si sono posizionati gli strumenti all’interno di tali aree, altrimenti si sono scelte aree pubbliche di agevole accesso.



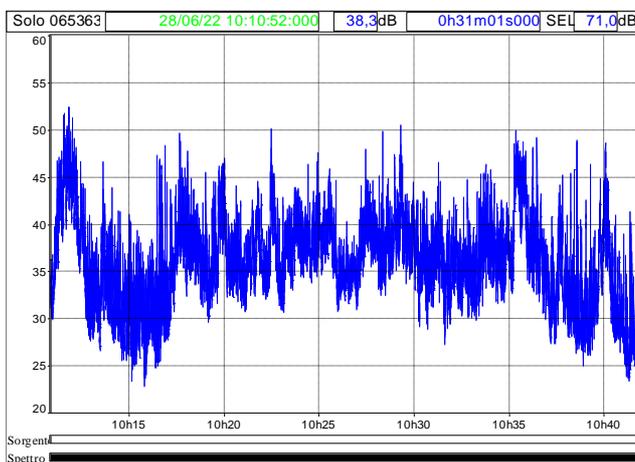
Figura 41- Postazione 1: 40°35'49.12"N 8°36'2.75"E – Ricettore 1 Chiesa campestre Nostra Signora di Coros



File	065684_220628_100642000.CMG									
Inizio	28/06/22 10:06:40:700									
Fine	28/06/22 10:47:28:600									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065684	Leq	A	dB	41,1	26,7	55,0	30,7	32,4	39,8	44,1



Figura 42 - Postazione 2: 40°35'36.92"N 8°36'4.99"E– Ricettore 2 Fabbricato rurale

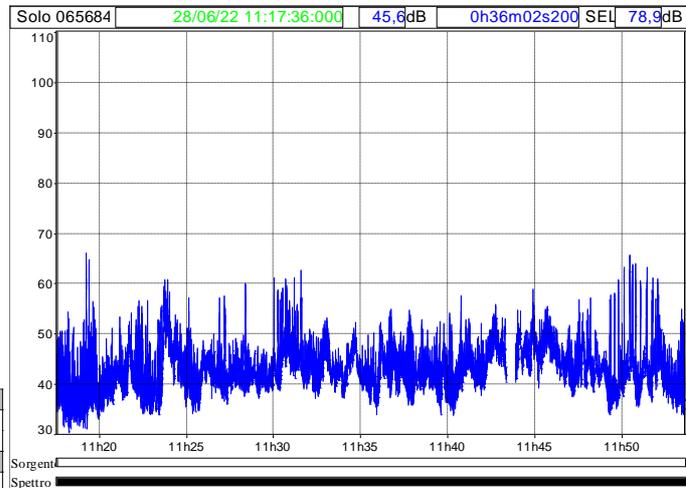


File	065363_220628_101052000.CMG									
Inizio	28/06/22 10:10:52:000									
Fine	28/06/22 10:41:53:000									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065363	Leq	A	dB	38,3	22,8	52,4	28,3	29,9	35,9	41,6



Figura 43 - Postazione 3: 40° 35' 16.79"N 8° 35' 40.07" – Ricettore 3 Azienda Agricola/zootecnica

File	065684_220628_111736000.CMG									
Inizio	28/06/22 11:17:36:000									
Fine	28/06/22 11:53:38:200									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065684	Leq	A	dB	45,6	30,2	66,0	36,4	37,7	42,2	47,9



### EFFETTI SULLA COMPONENTE RUMORE IN CORSO D'OPERA

L'analisi dell'impatto acustico in fase di realizzazione dell'impianto è stata effettuata sia sull'area impianto e sul tracciato dei cavidotti AT.

- **REALIZZAZIONE IMPIANTO AGROVOLTAICO E CAVIDOTTI AT**

La verifica dell'impatto acustico fa riferimento all'attività di realizzazione del parco fotovoltaico considerando la fase di scavo per la posa dei cavi elettrici. Le sorgenti di rumore associate all'attività in esame sono rappresentate principalmente dai mezzi che verranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione e i mezzi considerati sono: escavatori, autocarri e pala gommata.

Nella seguente tabella si riporta la suddivisione dei mezzi utilizzati per le differenti attività svolte, presi in analogia con altri cantieri per le medesime lavorazioni:

Attività lavorativa	Mezzi impiegati	Livello potenza sonora Lw
Esecuzione scavi per posa cavi	N.2 escavatore	102,5 dB
	N.2 autocarro	106 dB
	N.1 pala gommata	109 dB

dove il livello di potenza sonora indicato è stato ricavato sulla base di valori standard di mezzi di cantiere dichiarati dal costruttore ed è riferito al singolo mezzo meccanico (o automezzo).

Si è prevista la contemporaneità di utilizzo di tutte le sorgenti sopra indicate nell'ottica di considerare la situazione potenzialmente più gravosa dal punto di vista acustico. Si è simulata anche la viabilità di cantiere ipotizzando un flusso veicolare di 20 veicoli pesanti con velocità di 30 km/h su fondo sconnesso.

### **Orari di attività**

Le attività del cantiere verranno svolte durante il periodo di riferimento diurno (06:00 - 22:00), per una durata stimata di 8 ore/giorno.

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

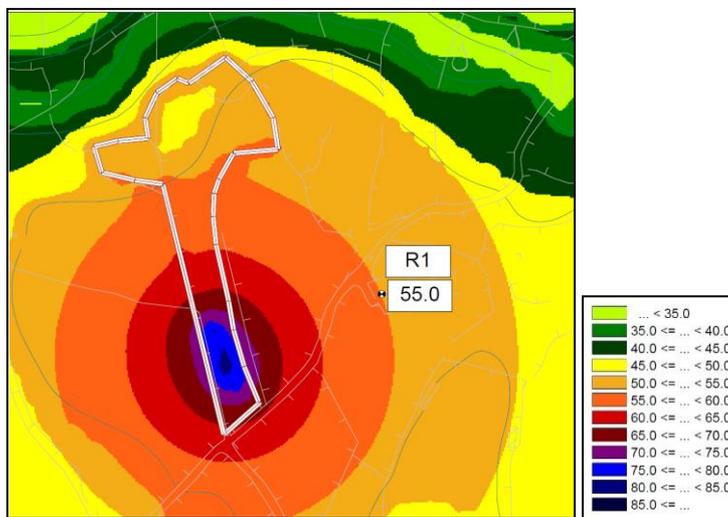
**Verifica del limite assoluto di immissione**

La verifica è stata effettuata per valutare l'immissione sui due ricettori potenzialmente più esposti, R1 ed R2, precedentemente descritti al capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, che risultano essere i più vicini al perimetro dell'impianto agrovoltaico.

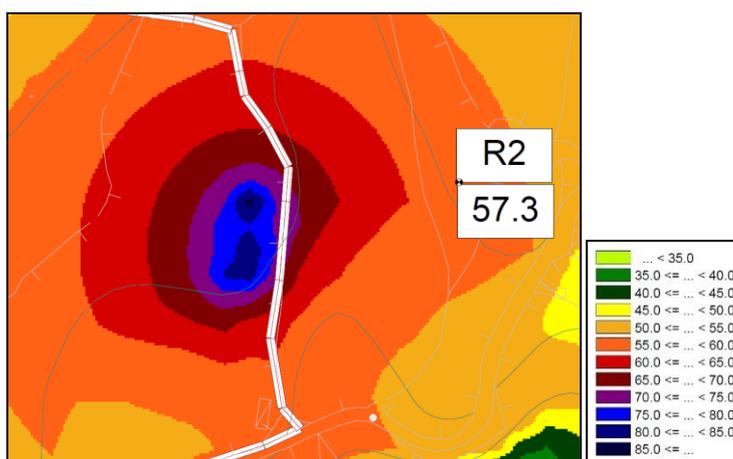
Mediante l'utilizzo del software *Cadna Versione 4.4.145*, © *DataKustik GmbH* si è verificato il rispetto del limite assoluto di immissione delle fasi di cantiere.

La verifica fa riferimento alle condizioni di massima criticità delle emissioni sonore associate all'attività. In questo caso, le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si hanno considerando tutte le sorgenti del cantiere in funzione.

La simulazione ha fornito i seguenti risultati:



Simulazione cantiere presso Ricettore 1



Simulazione cantiere presso Ricettore 2

Per la determinazione del valore di LAeq da confrontare con i limiti di legge per la verifica del limite assoluto di immissione, si applica la formula seguente:

$$L_{Aeq,T_R} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_O)_i \bullet 10^{0,1L_{Aeq,(T_O)_i}} \right] dB(A)$$

<b>PV ITALY 1 S.r.l.</b>	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO DI POTENZA NOMINALE 25.633,68 KWP E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARSI IN COMUNE DI ITTIRI (SS)	 <b>antex</b> group INGEGNERIA & INNOVAZIONE	
	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	16/01/2023	REV: 01

in cui LAeq,TR è il Livello di rumore ambientale riferito al TR (diurno = 16 ore), mentre TO è il tempo di osservazione considerato pari a 8 h.

Inserendo i valori della precedente tabella nella formula su indicata, si ottiene:

Ricettore	Immissione attività di cantiere	Valore limite di immissione (Classe III)
R1	55.0	60,0
R2	57.3	

Tali valori rispettano i limiti di immissione per il periodo di riferimento diurno previsti dal piano di Classificazione Acustica Comunale.

### 3.7 Vibrazioni

L'energia vibratoria generata da mezzi e macchinari di cantiere si propaga nel terreno a ridosso delle aree di cantiere, e può interessare edifici situati in prossimità. Tali moti vibratorii, filtrati dalla natura geologica dei terreni, interagiscono con le fondazioni e le strutture degli edifici, e possono essere percepiti dalle persone che vi abitano (effetti di disturbo) ed anche determinare moti con risposte strutturali e di integrità architettonica (effetti di danno o cosiddetti "cosmetici"). Questi due aspetti sono trattati da norme specifiche, ed in particolare:

- UNI 9614 (2017) Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;
- UNI 9916 (2014) Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

### Effetti sulla componente Vibrazioni ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti

Vista la modesta grandezza dell'area sulla quale sorgerà l'impianto agrovoltico non sono previsti monitoraggi in corso d'opera e post-operam.

## 4 CONSIDERAZIONI

Il Piano di Monitoraggio Ambientale, come riportato nel presente Studio, ha come scopo di individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione in ottemperanza alle linee guida redatte dal Ministero, in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA ((D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014)).

Il documento di PMA, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.